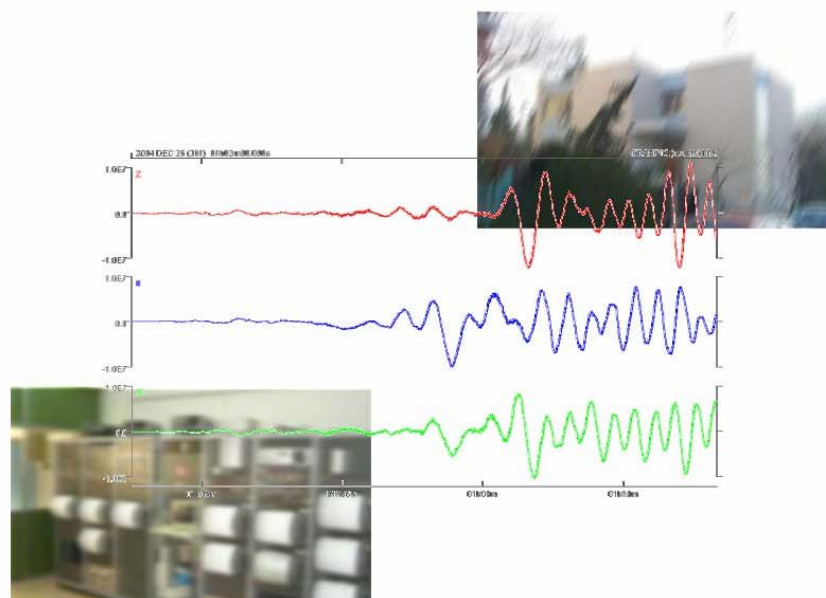


Υπολογισμός Μεγεθών Από Αναλογικές Καταγραφές Του Σεισμολογικού Σταθμού Της Λευκάδας

Ζωγράφος Ανδρέας Α.Ε.Μ. 3392



Επιβλέπων Καθηγητής : Εμμανουήλ Σκορδύλης



Θεσσαλονίκη 2005

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	- 2 -
• ΠΡΟΛΟΓΟΣ	- 3 -
• ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΕΥΚΑΔΑΣ	- 5 -
• ΡΗΙΓΕΝΗΣ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΙΟΝΙΟΥ	- 7 -
• ΙΣΤΟΡΙΚΟΙ ΣΕΙΣΜΟΙ ΣΤΗ ΛΕΥΚΑΔΑ – ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ	- 9 -
2. ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΩΝ ΣΕΙΣΜΩΝ-ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΜΕΓΕΘΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΧΩΡΟ-ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ Α.Π.Θ.	- 22 -
• ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΩΝ ΣΕΙΣΜΩΝ	- 23 -
• ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΜΕΓΕΘΩΝ	- 24 -
• Κλίμακα Τοπικού Μεγέθους M_L	- 24 -
• Κλίμακα Επιφανειακού Μεγέθους M_S	- 25 -
• Κλίμακα Χωρικού Μεγέθους m_b	- 26 -
• Κλίμακα Του Μεγέθους Διάρκειας M_r	- 27 -
• Μέγεθος Σεισμικής Ροπής, M_w	- 28 -
• Μακροσεισμική Ενταση	- 29 -
• ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΓΕΘΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΧΩΡΟ	- 31 -
• ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ Α.Π.Θ.	- 32 -
3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ	- 39 -
• ΓΕΝΙΚΑ	- 40 -
4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΑΘΕΡΩΝ	- 92 -
• ΠΕΡΙΟΔΟΣ $\leftrightarrow$ ΕΠΙΚΕΝΤΡΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ , ΠΕΡΙΟΔΟΣ $\leftrightarrow$ ΜΕΓΕΘΟΣ	- 93 -
• ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΑΘΕΡΩΝ – ΤΡΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	98
• Υπολογισμός Σταθερών Από Τις Διάρκειες Καταγραφής Σήματος	98
• Υπολογισμός Σταθερών από Πλάτη	102
5. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	107
• ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	108
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	112
7.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	115
8.ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ	118

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία έχει ως σκοπό τον καθορισμό σχέσεων για τον αξιόπιστο υπολογισμό μεγεθών σεισμικών γεγονότων από τις αναλογικές καταγραφές του σεισμολογικού σταθμού της Λευκάδας.

Η ύλη της εργασίας έχει διαιρεθεί σε έξι κεφάλαια. Στο πρώτο αναφέρονται αρχικά κάποια λίγα γεωγραφικά και γεωλογικά στοιχεία για τη Λευκάδα ενώ γίνεται εκτεταμένη αναφορά στους ισχυρούς σεισμούς που έπληξαν το νησί από τους ιστορικούς χρόνους μέχρι και σήμερα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται οι κλίμακες των μεγεθών, οι σχέσεις που ισχύουν για τον ελληνικό χώρο ενώ γίνεται και μια αναφορά για το δίκτυο των σειсмоγράφων του εργαστηρίου Γεωφυσικής του Α.Π.Θ.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα δεδομένα πάνω στα οποία στηρίχθηκε η εργασία.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, που αποτελεί και το κύριο μέρος της εργασίας, αναπτύσσεται η μεθοδολογία και εξάγονται οι σχέσεις για τον υπολογισμό μεγεθών από το σταθμό της Λευκάδας.

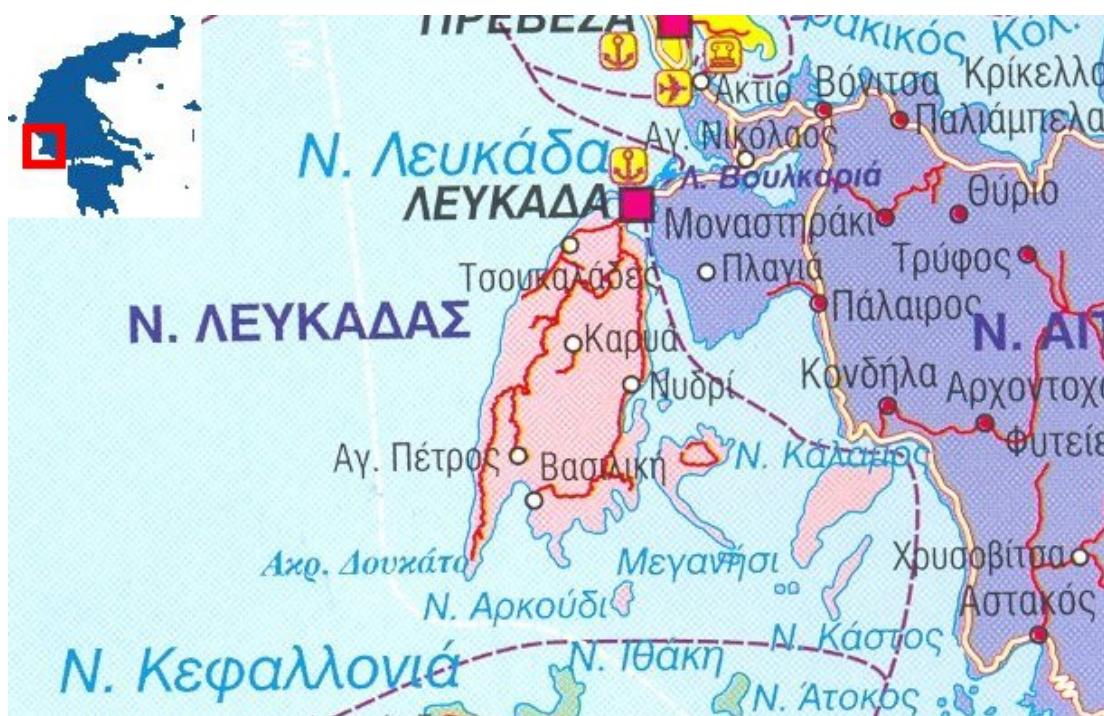
Στο πέμπτο κεφάλαιο αξιολογούνται οι σταθερές που προσδιορίστηκαν μέσα από στατιστική επεξεργασία.

Στο έκτο και τελευταίο κεφάλαιο συνοψίζονται και παρατίθενται τα ουσιαστικότερα συμπεράσματα της εργασίας.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Μανώλη Σκορδύλη για την ουσιαστική και κατατοπιστική καθοδήγηση που μου προσέφερε αβίαστα όποτε του ζητήθηκε αλλά και για την προσφορά λογισμικού που χωρίς αυτή η εργασία θα ήταν δυσκολότερη και περισσότερο χρονοβόρα

● ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ - ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΕΥΚΑΔΑ

Το νησί της Λευκάδας (σχήμα 1.1) βρίσκεται στο Ιόνιο Πέλαγος πολύ κοντά στην Ακαρνανία και ανήκει στο σύμπλεγμα των Ιονίων Νησιών ενώ αποτελεί ξεχωριστό νομό.



Σχήμα 1.1 - Η Λευκάδα στον Ελληνικό Γεωγραφικό Χώρο

Τα παλιά χρόνια η Λευκάδα ήταν χερσονήσος της Ακαρνανίας, στη ΒΑ άκρη της. Συνδεόταν μαζί της με στενό ισθμό σε άβαθη θάλασσα.

Η παλιά πόλη της Λευκάδας ονομαζόταν Νήρικος, στα ΒΔ του νησιού. Αργότερα, οι Κορίνθιοι ίδρυσαν την πόλη Λευκάδα στον ισθμό. Στα χρόνια του Πελοποννησιακού Πολέμου Οι Ακαρνανες και οι Αθηναίοι άνοιξαν διώρυγα στο στενό ισθμό, που έχει πλάτος 25 μ. και έτσι η Λευκάδα έγινε νησί.

Γεωγραφικά – Μορφολογικά στοιχεία

Εκταση: 302,5 τ. χλμ.

Πληθυσμός: 21.863 κάτοικοι.

Παράλια: Έχουν μήκος 117 χλμ. και παρουσιάζουν πλούσιο θαλάσσιο διαμελισμό.

Σχηματίζονται πολλές κολπώσεις και ακρωτήρια.

Κόλποι: Αλεξάνδρου. Στο μυχό του αρχίζει η διώρυγα, που χωρίζει τη Λευκάδα από την Ακαρνανία.

Όρμοι: Αφτέλι, Καστρί, Βασιλικής, Φλέβα

Ακρωτήρια: Γυράπετρα, Κάβος Κυρας (Λευκάτας), Ζουάνα, . Αγ. Νικήτας, Καστρί

Νησάκια: Μεγανήσι, Σκορπιός, Σπάρτη, Μαδουρή, Αρκούδι

Όρη: Σταυρωτάς, στη μέση του νησιού, με πολλές κορυφές. Ψηλότερη ο Επάνω Πύργος (1.126 μ.).

Πεδιάδες: Φλέβας, Βασιλικής, Εγκλιμένου και η κοιλάδα Λιβιάδι.

Υδρογραφία: Μόνο χείμαρροι υπάρχουν, όπως ο Ασπροπόταμος, ο Βάρδος, το Μαυρονέρι .

Πρωτεύουσα: Λευκάδα (κατ. 7.141).

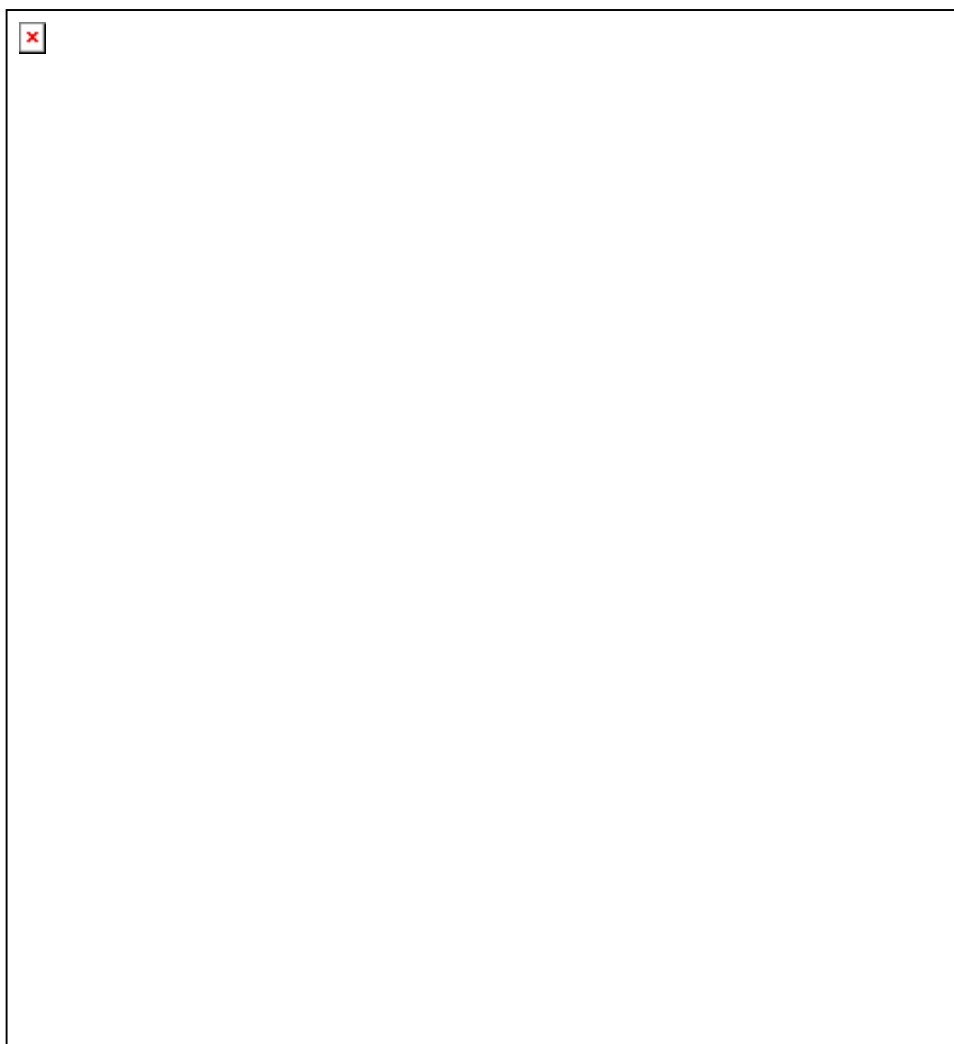
ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΕΥΚΑΔΑΣ

Το νησί της Λευκάδας ,όπως και η πλειονότητα των Ιονίων νησιών, ανήκουν στην γεωτεκτονική ζώνη της Αδριατικοιονίου. Παρόλα αυτά στο δυτικό άκρο του νησιού εμφανίζεται η ζώνη Παξών (ή Προαπουλία).



Σχήμα 1.2 - Γεωτεκτονικός Χάρτης Ελλάδος (Μουντράκης 1985)

Όπως είναι γνωστό στις περιοχές όπου εμφανίζεται η Αδριατικοιονιος ζώνη, ο κυρίαρχος γεωλογικός σχηματισμός είναι ο ασβεστόλιθος (σχήμα 1.3). Παλαιογεωγραφικά ο ασβεστόλιθος μαρτυρά περιβάλλον ρηχής θάλασσας. Άξια αναφοράς είναι και ο Περμοτραπεδικής ηλικίας σχηματισμός των εβαποριτών ο οποίος «δείχνει» περιβάλλον έντονης εξάτμισης.



Σχήμα 1.3 - Λιθοστρωματογραφική Στήλη Αδριατικοιωνίου (Μουντράκης, 1985)

ΡΗΞΙΓΕΝΗΣ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΙΟΝΙΟΥ

Η τάφρος του Ιονίου πελάγους αποτελεί την πλέον σεισμική περιοχή της Ελλάδας και μια από τις πλέον ενεργές σεισμικά περιοχές του κόσμου. Βασικής σπουδαιότητας για την τεκτονική δομή της Ιόνιας ζώνης είναι τα μεγάλα εγκάρσια ρήγματα οριζόντιας μετατόπισης τα οποία έχουν γενική διεύθυνση Α – Δ ή ΑΒΑ – ΔΝΔ . Γενικά στο ιόνιο εντοπίζεται η ζώνη των δεξιόστροφων ρηγμάτων αποτελούμενη από δυο υποζώνες. Η πρώτη περιλαμβάνει την Λευκάδα και την Κεφαλονιά και η δεύτερη την απέναντι ηπειρωτική Ελλάδα.

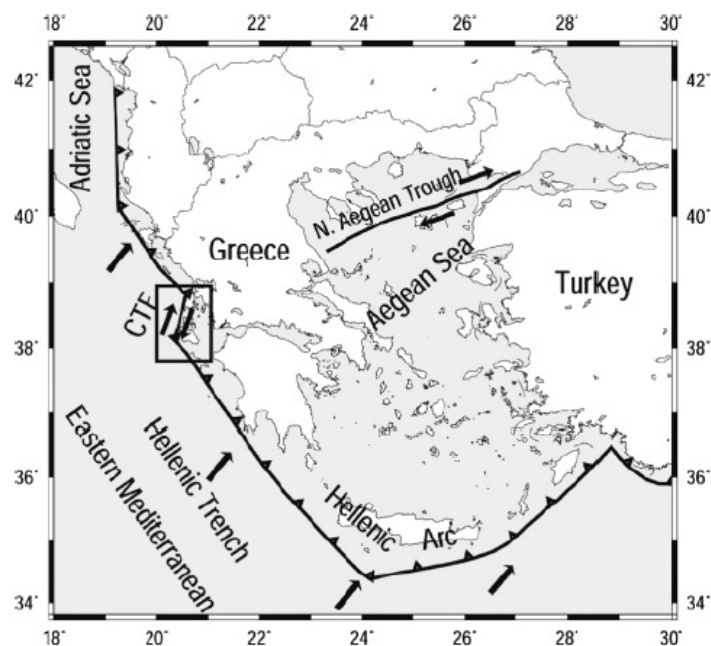
Από τις διαθέσιμες λύσεις για την πρώτη υποζώνη προκύπτει ότι:

Τυπικό ρήγμα:	$\zeta = 37^0$	$\delta = 83^0, \lambda = -174^0$
Άξονας P:	$\xi = 262^0$	$\theta = 9^0$
Άξονας T:	$\xi = 352^0$	$\theta = 0^0$

Από τις διαθέσιμες λύσεις για τη δεύτερη υποζώνη προκύπτει ότι:

Τυπικό ρήγμα:	$\zeta = 38^0$	$\delta = 61^0, \lambda = 174^0$
Άξονας P:	$\xi = 261^0$	$\theta = 16^0$
Άξονας T:	$\xi = 358^0$	$\theta = 24^0$

Αυτά τα δεξιόστροφα ρήγματα οφείλονται στην προς τα νοτιοδυτικά κίνηση της μικροπλάκας του Αιγαίου σε σχέση με την Ευρασιατική και την Απουλία μικροπλάκα. Το σημαντικότερο ρήγμα της ζώνης αυτής είναι το δεξιόστροφο ρήγμα μετασχηματισμού της Κεφαλονιάς (CTF = Cephalonia Transform Fault) όπως φαίνεται στο *σχήμα 1.4* το οποίο εντοπίστηκε για πρώτη φορά με σεισμολογικά στοιχεία και καθορίστηκαν οι ιδιότητές του από τους Scordilis et al. (1985). Παρατηρείται ότι στη δυτική υποζώνη (Κεφαλονιά - Λευκάδα) υπάρχει και ανάστροφη συνιστώσα, ενώ στην ανατολική (βορειοδυτική Πελοπόννησος - Ακαρνανία) υπάρχει και μικρή κανονική συνιστώσα.



Σχήμα 1.4 - Σεισμοτεκτονικές Ιδιότητες Ελληνικού Χώρου(Παπαζάχος, 2002)

ΙΣΤΟΡΙΚΟΙ ΣΕΙΣΜΟΙ ΣΤΗ ΛΕΥΚΑΔΑ – ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ

Όπως ειπώθηκε και παραπάνω η Λευκάδα είναι σαφέστατα μια περιοχή του κόσμου με μεγάλη σεισμικότητα, Αυτό γίνεται αμέσως αντιληπτό από μια ανάδρομη στο πολύ πρόσφατο (γεωλογικά) παρελθόν του νησιού, κατά τη διάρκεια του οποίου έχουν συμβεί πολλοί και φονικοί σεισμοί. Οι σημαντικότεροι από αυτούς αναφέρονται παρακάτω. Τα στοιχεία προέρχονται από το βιβλίο «Σεισμοί της Ελλάδας» των Παπαζάχου και Παπαζάχου (2004).

1612, Μάιος 26, 07h, 38.80 N, 20.80 E, h=n, M = (6.5), Λευκάδα (VIII)

Σε ενθύμηση του παπά Ζαμπέλιου αναφέρεται ότι στις 16 Μαΐου έγιναν δύο ισχυρές δονήσεις. Οι σεισμοί συνεχίστηκαν μέρα και νύχτα για 50-60 ημέρες. Ρωγμές εμφανίστηκαν στο έδαφος της Λευκάδας και τα σπίτια σε πολλά χωριά κατέρρευσαν μέχρι τα θεμέλια (Σταματέλος 1870). Αυτή θεωρείται από τον Σταματέλο η πρώτη από τις 13 σεισμικές καταστροφές της Λευκάδας κατά το διάστημα 1612 - 1869.

Σύμφωνα με τον G.Contahni, οι σεισμοί συνεχίσθηκαν για πολλές μέρες και τέσσερις συννοικισμοί του νησιού έπαθαν ζημιές (Albini 1999).

1613, Οκτώβριος 12, 38.80 N, 20.80 E, h=n, M = (6.4), Λευκάδα (VIII)

Σε ενθύμηση του παπά Ζαμπέλιου αναφέρεται ότι άρχισαν πάλι οι σεισμοί και ο σεισμός της 2ας Οκτωβρίου σώριασε στο έδαφος πολλά σπίτια σ' ολόκληρο το νησί καθώς και τις καμάρες της πόλης της Λευκάδας. Όσα σπίτια ήταν φτιαγμένα από ξύλο τους έπεσαν τα κεραμίδια, αλλά εκείνα που ήταν φτιαγμένα από πέτρα ρηγματώθηκαν από πάνω μέχρι κάτω. Κατέρρευσαν πολλά παλάτια και δύο μιναρέδες στο κάστρο. Οι δονήσεις συνεχίζονταν μέρα και νύχτα (Σταματέλος 1870). Σύμφωνα με τον Σταματέλο, αυτή είναι η δεύτερη σεισμική καταστροφή της Λευκάδας κατά τη διάρκεια της χρονικής περιόδου 1612 - 1869.

1625, Ιούνιος 28, 38.80 N, 20.70 E, h=n, M = (6.6), Λευκάδα (IX)

Σε ενθύμηση του παπά Ζαμπέλιου αναφέρεται ότι ο μεγάλος σεισμός έγινε στις 18 Ιουνίου ημέρα Σάββατο. Γκρέμισε όλες τις καμάρες στην Αμαξική (δηλαδή στο κέντρο της πόλης), όλα τα σπίτια και τα μαγαζιά, πέτρινα και τούβλινα, έριξε και μερικά σπίτια στην ύπαιθρο, στο Κάστρο και στην άλλη μεριά. Έπεσε όλη η Αρχιεπισκοπή, η εκκλησία και τα κελιά (στο ανατολικό τμήμα της πόλης), η Παναγιά στους Κήπους (στα νότια της πόλης), η Αγία Αναστασία στους Τσουκαλάδες και μερικά σπίτια στα περίχωρα της Λευκάδας. Το νερό στέρεψε μέχρι τις 20 Σεπτεμβρίου (παλαιά ημερομηνία). Οι δονήσεις συνεχίσθηκαν αλλά η πρώτη ήταν η δυνατότερη (Σταματέλος 1870, Τσιτσέλης 1960). Πολλές ζημιές προκλήθηκαν και στην περιοχή του Ξηρόμερου (Βόνιτσα, κλπ). Θεωρείται από τον Σταματέλο ως η τρίτη σεισμική καταστροφή της Λευκάδας κατά την περίοδο 1612 - 1869.

1630, Ιούλιος 2, 38.80 N, 20.80 E, h =n, M = (6.7), Λευκάδα (ΙΧ, Κατούνα).

Σε ενθύμηση του παπά Ζαμπέλιου αναφέρεται ότι ο σεισμός της 22 Ιουνίου (παλαιά ημερομηνία) γκρέμισε όλες τις καμάρες και πολλά σπίτια στη Χώρα και στο Κάστρο. Στην Κατούνα (της Λευκάδας) κατέρρευσαν όλα τα σπίτια και ξεριζώθηκαν δένδρα. Σε μερικά χωριά του νησιού κανένα σπίτι δεν έμεινε όρθιο. Σκοτώθηκαν πολλοί άνθρωποι στη Λευκάδα. Παρατηρήθηκαν ρωγμές στο έδαφος. Ο σεισμός προκάλεσε επίσης σημαντικές ζημιές και θύματα σε Κεφαλονιά και Ιθάκη (Σάθας 1867, Μουγιάρης 1994). Αυτή θεωρείται από τον Σταματέλο ως η τέταρτη σεισμική καταστροφή της Λευκάδας κατά την περίοδο 1612 - 1869.

1704, Νοέμβριος 22, 38.80 N, 20.70 E, h=n, M = 6.3, Λευκάδα (ΙΧ)

Από σημείωση σε βιβλίο του Αγίου Νικολάου και από άλλα έγγραφα προκύπτει ότι ο σεισμός έγινε το Σάββατο στις 11 Νοεμβρίου, που ήταν η γιορτή του Αγίου Μηνά και γκρέμισε πολλά, κυρίως λιθόκτιστα, σπίτια της Αμαξικής και τις εκκλησιές. Μόνον η εκκλησία του Αγίου Αθανασίου σώθηκε γιατί ήταν φτιαγμένη από ξύλο. Στο Κάστρο έπεσαν μερικά σπίτια καθώς και άλλα ρηγματώθηκαν. Πολλά σπίτια κατέρρευσαν στο Φρυνί και σ' ολόκληρο το νησί καθώς και μερικά μοναστήρια, όπως η Αγία Αναστασία στους Τσουκαλάδες, τα κελιά και το παλάτι του Επισκόπου και η Παναγιά στη Γύρα. Στο Δρογανό βυθίστηκε ένα σπίτι και μόνο λίγο μέρος του φαινόταν. Σκοτώθηκαν 34 άνθρωποι και πολλοί τραυματίστηκαν. Βλάβες προκλήθηκαν και στην Κεφαλονιά. Έγινε έντονα αισθητός στη Ζάκυνθο, στην Κέρκυρα, στην Πρέβεζα και στην Άρτα. Οι μετασεισμικές δονήσεις συνεχίστηκαν μέχρι τον Ιανουάριο (Barbiani and Barbiani 1864, Σταματέλος 1870, Μαχαιράς 1951). Αυτή θεωρεί ο Σταματέλος ως την Πέμπτη καταστροφή της Λευκάδας

αρχίζοντας από το 1612.

1722, Ιούνιος 5, 38.70 N, 20.60 E, h=n, M = (6.4), Λευκάδα (VIII, Αθάνι)

Σε ενθύμηση του ιερέα της Λευκάδας Γ. Ζαμπέλιου αναφέρεται ότι στις 25 Μαΐου, 5 ώρες μετά το απόγευμα έγιναν δύο δονήσεις, η μία μετά την άλλη, δόνησαν το νησί και σώριασαν στο έδαφος πολλά σπίτια στο Αθάνι, Δαμιλιάνι και στον Άγιο Πέτρο. Η πρωτεύουσα Αμαξική υπέφερε λιγότερο. Σοβαρές βλάβες προκλήθηκαν στις οχυρώσεις της Αγίας Μαρίνας (Σταματέλος 1870, Sieberg 1932, Μαχαιράς 1951). Αυτή θεωρείται από τον Σταματέλο ως η έκτη καταστροφή της Λευκάδας.



Σχήμα 1.5 – *Εικόνα από ζημιές λόγω σεισμού στη Λευκάδα.*

1723, Φεβρουάριος 22, 02h, 38.600 N, 20.650 E, h=n, M=(6.7), Λευκάδα (VIII)

Σε ενθύμηση του ιερέα Γ. Ζαμπέλιου, αναφέρεται ότι στις 11 Φεβρουαρίου στις 2 τη νύχτα έγινε ένας πολύ ισχυρός σεισμός και σώριασε κάτω πολλά σπίτια στη Λευκάδα. Κατέρρευσε ο γυναικωνίτης της εκκλησίας της Ευαγγελίστριας. Πολλά τμήματα του Αγίου Μηνά, το καμπαναριό του Σωτήρος και ο τοίχος της Αγίας Παρασκευής ρηγματώθηκαν. Μεγάλες βλάβες έγιναν στην πρωτεύουσα Αμαξική. Όπως προκύπτει από εντοιχισμένη αναμνηστική πλάκα στον τοίχο του Καθολικού ναού του Παντοκράτορα, ο οποίος βρισκόταν στο φρούριο της Λευκάδας και είχε ανοικοδομηθεί από τον Βαρβαρήγο Μπάλμπο το 1733, αυτός ο ναός σωριάστηκε στο έδαφος από το σεισμό. Σε ενθύμηση του ιερέα Κονταρίνη (από το Ληξούρι) αναφέρεται ότι στις 9 Φεβρουαρίου το βραδάκι έγινε ένας πολύ βίαιος σεισμός που κράτησε αρκετό χρόνο και τράνταξε όλα τα σπίτια του νησιού. Στην ίδια ενθύμηση του Κονταρίνη αναφέρεται ότι στις 2 τη νύχτα έγινε σεισμός που σχεδόν κατέστρεψε όλα τα σπίτια στο Ληξούρι. Η θάλασσα όρμησε στην ξηρά και μετά αποσύρθηκε. Προκλήθηκαν βλάβες στο βόρειο και δυτικό μέρος της Κεφαλονιάς, κυρίως στην Παλική, στην Έρισο και στο Αργοστόλι. Στη Ζάκυνθο και την Άρτα ο σεισμός έγινε πολύ βίαια αισθητός και ήταν βίαιος και στην Πάτρα. Οι μετασεισμοί κράτησαν μέχρι το Μάιο (Σταματέλος 1870, Μαχαιράς 1951, Τσιτσέλης 1960, Τριανταφύλλου 1980). Αυτή θεωρείται από τον Σταματέλο ως η έβδομη καταστροφή της Λευκάδας από το 1612.

1769, Οκτώβριος 12, 18h, 38.80 N, 20.60 E, h=n, M = (6.7), Λευκάδα (IX)

Ο σεισμός έγινε την 1 Οκτωβρίου (παλαιά ημερομηνία) στις 8 το βράδυ. Καταστράφηκαν 497 σπίτια από ένα σύνολο 826 σπιτιών και τα υπόλοιπα έπαθαν σοβαρές βλάβες. Όλες οι εκκλησίες του νησιού και τα ανατολικά τείχη του φρουρίου

καταστράφηκαν. Τα αναχώματα και οι σωροί αλατιών στις αλυκές μετατοπίστηκαν. Αν και η δόνηση ήταν βίαιη μόνο 7 άνθρωποι σκοτώθηκαν. Οι δονήσεις συνεχίστηκαν μέχρι το τέλος Νοεμβρίου (Σταματέλος 1870, Μαχαιράς 1951). Αυτή θεωρείται από τον Σταματέλο ως η ένατη καταστροφή της Λευκάδας από το 1612.

1783, Μάρτιος 23, 05:., 38.71° N, 20.61° E, h=n, M=6.7, Λευκάδα (X, Αθάνι)

Του κυρίου σεισμού προηγήθηκαν στις 9 και στις 11 Μαρτίου δύο αρκετά ισχυρές αλλά χωρίς βλάβες δονήσεις. Ο κύριος σεισμός γκρέμισε μέχρι τα θεμέλια το Αθάνι. Ένα μεγάλο μέρος των σπιτιών στα χωριά Άγιος Πέτρος, Δράγανο, Κομηλιό, Καλαμίτσι, Διαμιλιάνι, Εξάνθεια, Άγιος Ηλίας, εγκλουβή, Σύβρος και Βούρνικα γκρεμίστηκαν. Αποκόπηκαν μεγάλα κομμάτια από τα βουνά και καταπλακώθηκαν περιοχές όπου προκλήθηκαν καταστροφές. Οι μετασεισμοί συνεχίστηκαν ασταμάτητα μέχρι τον Αύγουστο, με αποτέλεσμα να προκληθούν πρόσθετες βλάβες. Ένας από αυτούς που έγιναν στις 7 Ιουνίου μετέβαλε τα ερειπωμένα σπίτια της Αμαξικής σε συντρίμια. Συνολικά στη Λευκάδα 55 σπίτια και 7 εκκλησίες κατέρρευσαν. Ο μικρός αριθμός των θανάτων οφείλεται στο γεγονός ότι ήταν Κυριακή και οι άνθρωποι πήγαιναν προς τις εκκλησίες την ώρα που συνέβαινε ο σεισμός. Σείστηκε η Κεφαλονιά και η Ζάκυνθος και έγινε αισθητός μέχρι την Πάντοβα και τη Βενετία της Ιταλίας (Barbiani and Barbiani 1864, Σταματέλος 1870, Λάμπρος 1910, Μαχαιράς 1951). Αυτή θεωρείται από τον Σταματέλο ως η δέκατη καταστροφή της Λευκάδας από το 1612.

1815, 38.80 N, 20.70 E, h=n, M = (6.3), Λευκάδα (VIII)

Ο Σταματέλος (1870) γράφει ότι το νησί της Λευκάδας υπέφερε από συνεχείς, σφοδρούς κι πολλές φορές καταστρεπτικούς σεισμούς όπως το 1815, που

κατασείστηκε φοβερά και έπαθε πολλά. Πολλά κτίρια του νησιού διαμελίστηκαν και σκοτώθηκαν αρκετοί κάτοικοι. Αυτή θεωρείται από αυτόν ως η ενδέκατη καταστροφή του νησιού από το 1612.

1820, Φεβρουάριος 21, 38.80 N, 20.60 E, h=n, M = (6.4), Λευκάδα (IX)

Από τις 31 Ιανουαρίου μέχρι τις 28 Μαρτίου του 1820 έγιναν 424 σεισμικές δονήσεις στη Λευκάδα. Απ' αυτές οι ισχυρότερες έγιναν στις 21 Φεβρουαρίου και 17 Μαρτίου. Η πρώτη από αυτές τις δύο ισχυρές δονήσεις προκάλεσε την κατάρρευση μερικών σπιτιών στη Λευκάδα και η δεύτερη κατέστρεψε ένα μεγάλο μέρος της πόλης της Λευκάδας. Προκλήθηκε η κατάρρευση όλων των πέτρινων σπιτιών, εκκλησιών και μέρους των τειχών. Η πλατεία που βρίσκεται στο κέντρο της πόλης έπαθε αισθητή καθίζηση (*Perrey* 1848, *Mallet* 1854, *Barbiani and Barbiani* 1864, *Καβασακάλης και Πολυμενάκος* 1988).



Σχήμα 1.6– Εικόνα από ζημιές λόγω σεισμού στη Λευκάδα

1825, Ιανουάριος 19, 11:45, 38.70 N, 20.60 E, h=n, M = (6.5), Λευκάδα (X)

Ο σεισμός κατέστρεψε την πόλη της Λευκάδας και τα περισσότερα χωριά του νησιού. Τίποτε δεν έμεινε όρθιο μέσα στην πόλη παρά μόνο το σπίτι του Προέδρου του Κοινοβουλίου της πόλης της Ζακύνθου. Όλα τα σπίτια ήταν τόσο κατεστραμμένα ώστε δεν μπορούσαν να επισκευασθούν. 24 άνθρωποι θάφτηκαν κάτω από τα ερείπια στην πόλη και 34 στα χωριά. Τραυματίστηκαν 80 στη χώρα και άλλοι (άγνωστος αριθμός) στα χωριά. Ο σεισμός έγινε την ημέρα του Αγίου Ιωάννη του Βαπτιστή. Το ακατοίκητο νησί Σέσουλα, που βρίσκεται στα δυτικά της Λευκάδας απέναντι από το χωριό Καλαμίτσι έβγαλε πυκνό καπνό και συγχρόνως στη Λευκάδα ακούστηκε μεγάλη βοή και αμέσως μετά έγινε σεισμός. Τα ορεινά χωριά έπαθαν μεγάλες ζημιές αλλά όμως έμειναν άθικτα η Φρύνη και το Αθάνι. Από τότε, τα σπίτια οικοδομούνταν με τοίχους θωρακισμένους με σανίδες, ώστε να φαίνονται ξύλινα. Ο σεισμός έγινε αισθητός σ' όλα τα Ιόνια νησιά από τη Ζάκυνθο μέχρι την Κέρκυρα. Στις 20 Ιανουαρίου στις 21h και 4h το πρωί έγιναν νέες δονήσεις που ανέτρεψαν δύο μικρά σπίτια. Αυτή θεωρεί Σταματέλος ως τη δωδέκατη καταστροφή της Λευκάδας από το 1612.

1869, Δεκέμβριος 28, 38.850 N, 20.800 E, h=n, M =6.4, Λευκάδα (X)

Η πόλη της Λευκάδας μετατράπηκε σε σωρό ερειπίων και μόνο 20 έως 25 σπίτια έμειναν χωρίς βλάβες. Από τις 16 εκκλησίες του νησιού μόνο αυτή του Αγίου Νικολάου μπόρεσε να αντέξει. Την ίδια ζημιά έπαθε και το χωριό Τσουκαλάδες. Οι πέτρινες οικοδομές καταστράφηκαν μέχρι τα θεμέλια, ενώ οι ξύλινες έπαθαν μερικές βλάβες. Μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου μετρήθηκαν 15 νεκροί. Ο σεισμός έβλαψε και την Περατιά της Πρέβεζας, όπου κατέρρευσαν πολλά ερείπια της αρχαίας Νικόπολης.

Βλάβες παρατηρήθηκαν και στη Βόνιτσα. Ο σεισμός έγινε αισθητός μέχρι τη Χαλκίδα και την Καλαβρία της Ιταλίας. Πριν από το σεισμό παρατηρήθηκαν «μπασιές», δηλαδή, εξόρμηση της θάλασσας προς την στεριά και απόσυρση, κατά το σεισμό και μετά (Σταματέλος 1870, Schmidt 1879, Χιώτης 1886-87, Critikos 1916, Sieberg 1932, Καβασακάλης και Πολυμενάκος 1988). Αυτή θεωρείται από τον Σταματέλο ως η δέκατη τρίτη καταστροφή της Λευκάδας από το 1612.



Σχήμα 1.7 – Εικόνα από ζημιές λόγω σεισμού στη Λευκάδα

1914, Νοέμβριος 27, 14:39:46, 38.720N, 20.620E, h=n, M=6.3, Λευκάδα (ΙΧ, Κομηλιό)

Ο σεισμός προκάλεσε σημαντικές βλάβες στο δυτικό μέρος της Λευκάδας. Τα χωριά Αθάνι, Δρόγανο, Χορτάτα, Νικολί, Διαμιλιάνι, Κομηλιό, Αγ. Πέτρος, Ρουπάκια, Εξάνθεια, Καλαμίτσι, Αγ. Νικήτας και Τσουκαλάδες σχεδόν εντελώς καταστράφηκαν ενώ στα χωριά Βασιλική, Βουρνίκας, Καρυά, Εγκλοβή, Αγ. Νικόλαος και Λαζαράτα κατέρρευσαν πάρα πολλά σπίτια και άλλα έπαθαν σοβαρές βλάβες. Στην πόλη της Λευκάδας και κυρίως στην περιοχή της παραλίας, κάποια σπίτια κατέρρευσαν και κάποια άλλα έπαθαν σοβαρές βλάβες. Ο σεισμός στην πόλη της Λευκάδας κράτησε 12 δευτερόλεπτα. Τα σπίτια που ήταν φτιαγμένα από ξύλο έπαθαν βλάβες στους σοφάδες και στις στέγες. Συνολικά σκοτώθηκαν 16 άνθρωποι. Σύμφωνα με τον Eginitis (1916), τα θύματα θα μπορούσαν να ήταν πολύ περισσότερα αν τα σπίτια και οι στέγες τους δεν ήταν κατασκευασμένα με αντισεισμικό τρόπο (τους τοίχους δυστυχώς τους έχτιζαν με πέτρα). Το χωριό Φρυνί, το μοναστήρι της Φανερωμένης και το μοναστήρι του Αγίου Νικολάου στο ΝΔ τμήμα του νησιού έμειναν ανέπαφα. Από το σεισμό προκλήθηκαν ρωγμές στο έδαφος στο βορειοδυτικό τμήμα του νησιού. Στο δρόμο από τη Λευκάδα προς τον Άγιο Νικήτα παρατηρήθηκαν ρωγμές στο έδαφος με πλάτος μέχρι 30cm, βάθος μέχρι 1m και μήκος 3km και ειδικότερα στο κομμάτι του δρόμου που περνάει από τους πρόποδες του λόφου Πεφκούλια. Κατολισθήσεις παρατηρήθηκαν και στα χωριά Αθάνι και Κομηλιό, όπου καταχώθηκε ένα κοπάδι. Βράχοι 2 - 3m³ κατρακύλησαν και απέκλεισαν τα χωριά Πόρος, Καρυά, Εγκλοβή, Χορτάτα και Κομηλιό. Κατολισθήσεις επίσης παρατηρήθηκαν και στις αποθέσεις των εκβολών του ποταμού Δημοσσάρι με αποτέλεσμα να βαθύνει η παράκτια περιοχή κατά 8 - 10m. Μια περιοχή έκτασης 3 km² κοντά στο χωριό Καλαμίτσι υποχώρησε και σκεπάστηκε από τα νερά της

θάλασσας. Βυθίστηκε και ο λιμενοβραχίονας του χωριού Νυδρί. Διαπιστώθηκαν διαταραχές στον υδροφόρο ορίζοντα. Παρατηρήθηκε θαλάσσιο κύμα (tsunami) ύψους 2-3m (Eginitis 1916, Γαλανόπουλος 1955). Ο Critikos (1916) αναφέρει ότι τις τελευταίες μέρες του Νοέμβρη παρατηρήθηκε στη Λευκάδα μια ασυνήθιστη ανύψωση της θάλασσας της οποίας το ύψος έφθασε τα 35cm πάνω από της συνηθισμένη στάθμη. Τα νερά όρμησαν σε μια απόσταση 6-7m και κάλυψαν ένα μεγάλο μέρος του δρόμου κατά μήκος της ακτής. Αντίθετα την ώρα της δόνησης της 27 Νοέμβρη τα νερά χαμήλωσαν. Οι κάτοικοι της Λευκάδας δίνουν σ αυτό το φαινόμενο της ανύψωσης της θάλασσας το όνομα «μπασιές» και το θεωρούν ως πρόδρομο φαινόμενο σεισμού. Όμοιο τέτοιο φαινόμενο παρατηρήθηκε και πριν το μεγάλο σεισμό του 1869. Ο σεισμός έγινε έντονα αισθητός στη ΒΔ Ελλάδα, Δ. Πελοπόννησο και στα άλλα Ιόνια νησιά.

Έγινε επίσης αισθητός στην Κέρκυρα, Γιάννενα, Λάρισα, Κυπαρισσία. Του κυρίου σεισμού προηγήθηκαν προσεισμοί για μερικές μέρες πριν. Ο μεγαλύτερος από αυτούς έγινε στις 23 Νοεμβρίου (09:04:26, $M = 5.3$) και ήταν βίαια αισθητός στη Λευκάδα, όπου προκάλεσε και λίγες βλάβες και στην Πρέβεζα, Αιτωλικό, Μεσολόγγι και Αργοστόλι. Ο κύριος σεισμός ακολουθήθηκε από μικρούς μετασεισμούς από τους οποίους ο μεγαλύτερος έγινε στις 3 Δεκεμβρίου (20:34, $M = 4$). (ισόσειστες του σεισμού παρατίθενται από τον Critikos (1916), στον Άτλαντα της UNESCO (Shebalin et al. 1974b) και στον Άτλαντα του Εργαστηρίου Γεωφυσικής του ΑΠΘ (Papazachos et al. 1997).

1948, Απρίλιος 22, 10:42:45, 38.710 N, 20.570 E, h=n, M=6.5, Λευκάδα (ΙΧ, Βασιλική)

Σύμφωνα με το Γαλανόπουλο (1955), οι σημαντικότερες ζημιές προκλήθηκαν

στο ΝΔ τμήμα της Λευκάδας όπου 244 κτίρια εντελώς καταστράφηκαν, 998 βλάφτηκαν σοβαρά, 2 άνθρωποι σκοτώθηκαν και 45 τραυματίστηκαν. Σοβαρά βλάφτηκαν τα χωριά Βασιλική, Αγ. Πέτρος, Καλαμίτη κι Εγκλουβή όπου 189 σπίτια σωριάστηκαν στο έδαφος, 2 άνθρωποι σκοτώθηκαν και 145 τραυματίστηκαν. Στην πρωτεύουσα του νησιού παρατηρήθηκαν ασήμαντες ζημιές. Η περιοχή των βλαβών απλώθηκε στα βόρεια τμήματα των νησιών της Κεφαλονιάς και της Ιθάκης. Στα χωριά Καλαμίτη κι Εγκλουβή που βρίσκονταν στην πιο κατεστραμμένη περιοχή, παρατηρήθηκαν καταπτώσεις βράχων κατολισθήσεις χωραφιών καθώς και πολλές ρωγμές στο έδαφος. Στην παραλία του χωριού Βασιλικά παρατηρήθηκαν ρωγμές από Α προς Δ 35-40m μήκους και 3-5cm πλάτους. Στο ίδιο χωριό παρατηρήθηκε θαλάσσιο κύμα ύψους 1m. Τα χωριά Άγιος Ηλίας, Νυδρί, Καρυώτες, Βαυκερή και Αλέξανδρο ελάχιστα υπέφεραν. Του κύριου σεισμού προηγήθηκε προσεισμός στις 21 Απριλίου (23:42, $M = 5.1$ και ακολουθήθηκε από μετασεισμούς ο μεγαλύτερος από τους οποίους έγινε στις 30 Ιουνίου (12:21 $M = 6.4$) και ήταν επίσης καταστρεπτικός.

Τα αποτελέσματα αυτού του μεγαλύτερου μετασεισμού της 30ης Ιουνίου περιγράφονται επίσης από το Γαλανόπουλο (1955). Ο σεισμός αυτός κατέστρεψε το ΒΔ τμήμα της Λευκάδας και γκρέμισε 280 σπίτια, 880 βλάφτηκαν σοβαρά ενώ 150 έπαθαν ελαφρές βλάβες. Σ' ολόκληρο το νησί καταστράφηκαν 1209 σπίτια και 1869 έπαθαν σημαντικές βλάβες. Μεγάλες καταστροφές έπαθαν τα χωριά Τσουκαλάδες, Άγιος Νικόλαος, Δρυμόνας, Καλαμίτσι και Εξάνθεια. Σκοτώθηκαν 7 άτομα και τραυματίστηκαν 100. Το χωριό Φруνί και το Μοναστήρι της Φανερωμένης έμειναν σχεδόν άθικτα. Σοβαρές βλάβες έπαθαν και άλλοι οικισμοί καθώς και η απέναντι ακτή μέχρι τη Βόνιτσα και την Πρέβεζα. Παρατηρήθηκε απόσπαση και ολίσθηση τεχνητών παράκτιων προσχώσεων στην παραλία της Λευκάδας καθώς και ρωγμές στην προκυμαία μήκους 150m και πλάτους 12cm με ύψος άλματος 17cm. Ση-

μειώθηκαν κατολισθήσεις χωραφιών στις δυτικές πλαγιές του βουνού Πευκούλια. Στην παραλία του χωριού Άγιος Νικήτας παρατηρήθηκε φαινόμενο ρευστοποίησης (κρατήρας βάθους 1m και διαμέτρου 3m) όπως και στην περίπτωση του σεισμού του 1914. Μεγάλες κατολισθήσεις έγιναν στον περιφερειακό δρόμο του νησιού καθώς και από το βουνό Σκάρος.

**2. ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΩΝ
ΣΕΙΣΜΩΝ,
ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΜΕΓΕΘΩΝ ΣΤΟΝ
ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΧΩΡΟ,
ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ Α.Π.Θ.**

ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΩΝ ΣΕΙΣΜΩΝ

Γνωρίζουμε ότι η γένεση ενός σεισμού είναι η απελευθέρωση δυναμικής ενέργειας στην εστία, η οποία έχει συσσωρευτεί εκεί με τη μορφή παραμόρφωσης των πετρωμάτων του σεισμογόνου χώρου. Κατά την απελευθέρωσή της, η ενέργεια αυτή μετατρέπεται σε κυματική και διαδίδεται με τη μορφή σεισμικών κυμάτων.

Το πρόβλημα του υπολογισμού και της μέτρησης της ενέργειας αυτής απασχόλησε πολύ τους επιστήμονες λόγω της έλλειψης κάποιου τρόπου για τον καθορισμό της ισχύος ενός σεισμού.

Οι διάφοροι ερευνητές και μελετητές εισήγαγαν την έννοια του ‘μεγέθους’ ενός σεισμού, το οποίο εκφράζει την ενέργεια που εκλύεται στην εστία κατά τη γένεσή του. Για τον υπολογισμό του χρησιμοποιήθηκαν παράμετροι όπως το μέγιστο πλάτος και η αντίστοιχη περίοδος των σεισμικών κυμάτων καθώς και η διάρκεια καταγραφής. Από τότε το μέγεθος έγινε η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη σεισμική παράμετρος ποσοτικής έκφρασης της ισχύος των σεισμών.

Στον υπολογισμό του μεγέθους ενός σεισμού, συμβάλλει ένας μεγάλος αριθμός παραμέτρων και παραγόντων και επειδή για το μέγεθος ενός σεισμού χρησιμοποιούνται διαφορετικές κάθε φορά παράμετροι, αναπτύχθηκαν διάφορες κλίμακες μεγεθών που η μία συμπλήρωνε τα μειονεκτήματα της άλλης.

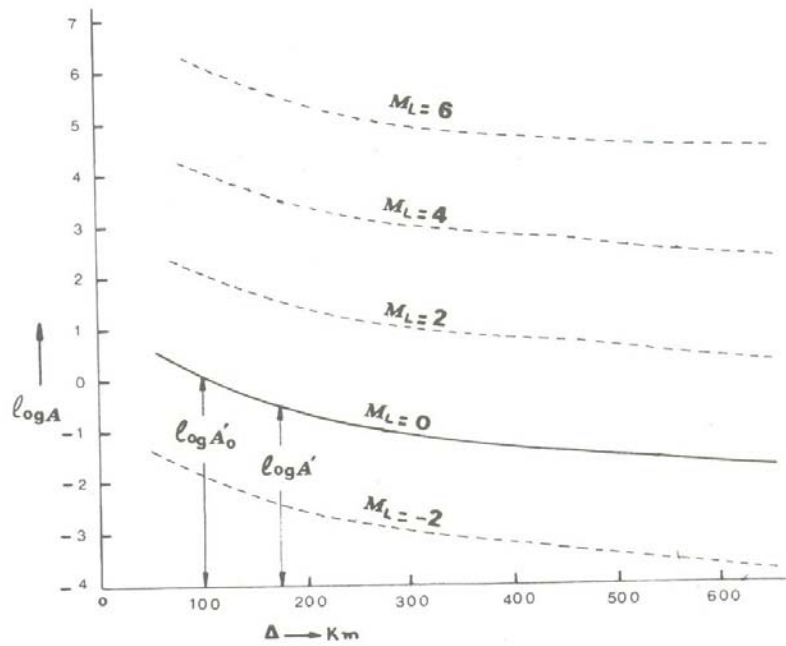
ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΜΕΓΕΘΩΝ

ΚΛΙΜΑΚΑ ΤΟΠΙΚΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ M_L

Η κλίμακα του τοπικού μεγέθους M_L ορίστηκε αρχικά από τον Richter (1935), και παρά το γεγονός ότι ο ορισμός της ήταν κάπως αυθαίρετος αυτή αποτέλεσε τη βάση για τις επόμενες εξελίξεις στο θέμα του μεγέθους.

Προκειμένου να υπολογιστεί το μέγεθος ενός σεισμού, σύμφωνα με την κλίμακα αυτή, χρησιμοποιείται το μέγιστο πλάτος καταγραφής σε σειсмоγράφο Wood Anderson που βρίσκεται σε επικεντρική απόσταση $\Delta=100$ km και έχει ιδιοπερίοδο $T_0=0,8$ sec, μέγιστη μεγέθυνση $V=2800$ και απόσβεση ίση με 80% της κρίσιμης (χαρακτηριστικά τα οποία διαθέτει ένας τυπικός σειсмоγράφος Wood-Anderson). Τοπικό μέγεθος M_L , προκύπτει από το δεκαδικό λογάριθμο του μέγιστου αυτού πλάτους αναγραφής (σε $\mu m=10^{-6}m$).

Ως πρότυπος σεισμός (σεισμός μηδενικού μεγέθους) ορίζεται ο σεισμός εκείνος, ο οποίος γράφεται με μέγιστο πλάτος ίσο με $A_0=1\mu m$ από τυπικό σειсмоγράφο Wood Anderson που βρίσκεται σε απόσταση 100km από το επίκεντρο του σεισμού.



Σχήμα 2.1 - Ορισμός Τοπικού Μεγέθους

Για τον υπολογισμό του τοπικού μεγέθους ο Richter (1935) πρότεινε τη σχέση:

$$M_L = \log A - \log A'$$

Όπου A είναι ο μέσος όρος των μέγιστων πλατών αναγραφής του σεισμού από τα δυο οριζόντια σεισμόμετρα Wood – Anderson ενός σταθμού και A' είναι το αντίστοιχο πλάτος αναγραφής του προτύπου σεισμού για την ίδια επικεντρική απόσταση.

Επειδή η κλίμακα του τοπικού μεγέθους ήταν χρήσιμη κυρίως για τοπικούς σεισμούς, προτάθηκε από τον Gutenberg μία νέα κλίμακα, αυτή του επιφανειακού μεγέθους.

ΚΛΙΜΑΚΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ M_S

Η κλίμακα του επιφανειακού μεγέθους M_S προτάθηκε από τον Gutenberg (1945). Σε αντίθεση με την κλίμακα του τοπικού μεγέθους, αυτή χρησιμοποιείται για

τον υπολογισμό μεγεθών από τα μέγιστα πλάτη επιφανειακών κυμάτων περιόδου 18-22sec που προέρχονται από επικεντρικές αποστάσεις 15°-130°.

Για τον υπολογισμό του χρησιμοποιείται η σχέση:

$$M_S = \log a + 1,656 \log \Delta + c$$

Όπου a είναι το πραγματικό πλάτος της οριζόντιας εδαφικής κίνησης σε (μ), των επιφανειακών κυμάτων περιόδου 18-22sec, Δ η επικεντρική απόσταση σε μοίρες και c σταθερά.

Η τελική μορφή της παραπάνω σχέσης μετά τον υπολογισμό των σταθερών προτάθηκε από τους Vanek et al (1962), και είναι η εξής:

$$M_S = \log(a/T) + 1,66 \log \Delta + 3.3$$

όπου a είναι το μέγιστο εδαφικό πλάτος των επιφανειακών κυμάτων (σε μ) περιόδου 10-60 sec, T η αντίστοιχη περίοδος και Δ η επικεντρική απόσταση σε μοίρες.

Παρόλα όμως τα παραπάνω είναι σαφές ότι για τον υπολογισμό του επιφανειακού μεγέθους είναι απαραίτητη η χρήση δεδομένων ορισμένων επιφανειακών κυμάτων, με συγκεκριμένο εύρος περιόδων. Το γεγονός αυτό καθιστά την χρησιμοποίηση της παραπάνω κλίμακας σχετικά δύσκολη ιδιαίτερα σε περιπτώσεις ασθενών σεισμών. Έτσι ο Gutenberg (1994) εισήγαγε την κλίμακα του χωρικού μεγέθους m_B .

ΚΛΙΜΑΚΑ ΧΩΡΙΚΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ m_B

Η κλίμακα του χωρικού μεγέθους ορίζεται από τη σχέση:

$$m_B = \log u/T + Q(\Delta, h) + c_2 + d_2$$

όπου u και T είναι το μέγιστο πλάτος (σε μ) και η αντίστοιχη περίοδος (σε sec) των επιμήκων (P ή PP) ή των εγκάρσιων (S) κυμάτων περιόδου μέχρι 10 sec, το Q (Δ, h) εκφράζει τη συνάρτηση μεταξύ της επικεντρικής απόστασης και του εστιακού βάθους και c_2 , d_2 είναι οι σταθερές του σταθμού και της περιοχής της εστίας.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι η κλίμακα του χωρικού μεγέθους προτάθηκε από τους Gutenberg (1945) και Richter (1956) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό του μεγέθους των σεισμών οποιασδήποτε επικεντρικής απόστασης και οποιουδήποτε βάθους.

Σήμερα χρησιμοποιείται η κλίμακα ενιαίου μεγέθους m_b από μετρήσεις των πλατών των πρώτων 5 sec των κυμάτων χώρου των οποίων η περίοδος είναι ≤ 3 sec και γράφονται από σειсмоγράφους βραχείας περιόδου. Το μέγεθος αυτό συμβολίζεται με το m_b και η σχέση που το συνδέει με το επιφανειακό μέγεθος M_S είναι η ακόλουθη (Karnik, 1973)

$$m_b = 0,46M_S + 2,74$$

Η τελευταία αυτή σχέση χρησιμοποιείται σε περίπτωση που γνωρίζουμε το M_S και θέλουμε να υπολογίσουμε το m_b προσεγγιστικά.

ΚΛΙΜΑΚΑ ΤΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ M_r

Η κλίμακα του μεγέθους διάρκειας M_r αποδείχτηκε εξαιρετικά χρήσιμη στις περιπτώσεις υπολογισμού του μεγέθους ενός σεισμού σε τοπικά σεισμολογικά δίκτυα τα οποία χρησιμοποιούν σειсмоγράφους μικρής ιδιοπεριόδου και μεγάλης μεγέθυνσης. Στους σειсмоγράφους αυτούς τα πλάτη αναγραφής μεγάλων σεισμών που προέρχονται από μικρές επικεντρικές αποστάσεις παθαίνουν κορεσμό με αποτέλεσμα ο υπολογισμός του μεγέθους από τα πλάτη καταγραφής να είναι αδύνατος.. Έτσι στην περίπτωση αυτή το μέγεθος του σεισμού μπορεί να

υπολογιστεί, από τη συνολική διάρκεια καταγραφής του ή από τη διάρκεια καταγραφής μέχρι το σημείο όπου το πλάτος έχει ελαττωθεί μέχρι ορισμένη τιμή.

Για το σκοπό αυτό προτάθηκε από τον Boszhicsany (1958) η κλίμακα του μεγέθους διάρκειας του σήματος M_r . Η κλίμακα αυτή ορίζεται με βάση τη σχέση:

$$M_r = a_1 + a_2 \log \tau + a_3 (\log \tau)^2 + a_4 \Delta$$

όπου τ είναι η διάρκεια του σήματος (σε sec), Δ η επικεντρική απόσταση (σε km) και a_1, a_2, a_3, a_4 , σταθερές. Η σταθερά a_3 συνήθως είναι ίση με το μηδέν.

ΜΕΓΕΘΟΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΡΟΠΗΣ, M_w

Γνωρίζουμε ότι η ενέργεια που ελευθερώνεται στην εστία του σεισμού ακτινοβολείται με τη μορφή σεισμικών κυμάτων τα οποία έχουν περιόδους που καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα (από μικρό κλάσμα του δευτερολέπτου μέχρι πολλά δευτερόλεπτα). Όμως οι κλίμακες του τοπικού, του επιφανειακού καθώς και του χωρικού μεγέθους, M_L , M_S και m_b αντίστοιχα, βασίζονται σε σεισμικά κύματα τα οποία έχουν συχνότητες σε περιορισμένο εύρος (παράθυρο) του φάσματος αυτού με αποτέλεσμα τα μεγέθη των κλιμάκων αυτών να αποτελούν μέτρα της ενέργειας που ακτινοβολείται σε αντίστοιχα παράθυρα συχνοτήτων και όχι της ολικής ενέργειας του σεισμού.

Τα παραπάνω κατέστησαν αναγκαία την εισαγωγή κάποιας κλίμακας μεγέθους η οποία δεν θα βασίζεται σε κύματα περιορισμένου φάσματος συχνοτήτων. Η κλίμακα αυτή στηρίζεται στην έννοια της σεισμικής ροπής, M_0 , που προτάθηκε από τον Aki (1966) και δίνεται από τη σχέση

$$M_0 = \mu \cdot L \cdot W \cdot u$$

όπου μ είναι το μέτρο δυσκαμψίας του υλικού στην εστία του σεισμού, L και W το μήκος και το πλάτος του σεισμογόνου ρήγματος και u η μέση μετάθεση στην επιφάνεια του ρήγματος κατά τη γένεση του σεισμού.

Η μέτρηση της σεισμικής ροπής βασίζεται στο φάσμα των σεισμικών κυμάτων που προκύπτει από τη φασματική ανάλυση των σειсмоγραμμάτων και χρησιμοποιείται ευρύτατα για τον υπολογισμό των μεγεθών των σεισμών, καθώς σ' αυτή δεν παρατηρείται κανένας περιορισμός όσον αφορά την ενέργεια που εκλύεται από ένα σεισμό και κατά συνέπεια δεν υποφέρει από το φαινόμενο του κορεσμού των μεγεθών.

Το μέγεθος σεισμικής ροπής προτάθηκε από τους Kanamori (1977) και Hanks and Kanamori (1979) και δίνεται από τη σχέση:

$$M_w = (2/3) \log M_0 - 10.7$$

όπου M_0 είναι η σεισμική ροπή σε dyn .cm.

ΜΑΚΡΟΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΝΤΑΣΗ

Εκτός από τις κλίμακες μεγέθους που αναπτύχθηκαν παραπάνω, κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούμε στην μακροσκοπική ένταση που ως το 1931 σύμφωνα με αυτή γινόταν η κατάταξη των σεισμών. Σύμφωνα με την κλίμακα αυτή εκτιμούνται να μακροσεισμικά αποτελέσματα ενός σεισμού, δηλαδή η επίδραση στον άνθρωπο και στις κατασκευές του. Έτσι ένας μεγάλος σεισμός με επίκεντρο στη θάλασσα μπορούσε να περάσει σχεδόν απαρατήρητος ενώ μικροί σχετικά σεισμοί αν γίνονταν κοντά σε κατοικημένες περιοχές γίνονται αμέσως αντιληπτοί.

Παρακάτω παρουσιάζεται η μακροσεισμική κλίμακα, Mercalli – Sieberg.

Πίνακας 2.1

<i>Βαθμοί</i>	<i>Επεξήγηση</i>
<i>I</i>	Γράφεται μόνο από τα σεισμικά όργανα
<i>II</i>	Αισθητός σε μερικούς με ησυχία στους ψηλότερους ορόφους
<i>III</i>	Αισθητός από λίγους στα σπίτια
<i>IV</i>	Αισθητός από πολλούς στα σπίτια, από μερικούς στο ύπαιθρο. Ξύπνημα λίγων. Φυγή λίγων στο ύπαιθρο. Κρότος παραθύρων, χτύπος στις πόρτες.
<i>V</i>	Αισθητός από όλους στα σπίτια και στο ύπαιθρο. Ξύπνημα πολυάριθμων. Φυγή πολυάριθμων στο ύπαιθρο. Αιώρηση ελεύθερα κρεμασμένων αντικειμένων. Ήχηση κουδουνιών ρολογιών. Ανατροπή μερικών μικρών αντικειμένων.
<i>VI</i>	Ήχηση μικρών καμπάνων. Ανατροπή πολυάριθμων μεγάλων αντικειμένων. Πτώση λίγων κεραμιδιών, καπνοδόχων. Βλάβες λίγες, ελαφρές
<i>VII</i>	Ήχηση μεγάλων καμπάνων. Πτώση πολυάριθμων κεραμιδιών, καπνοδόχων. Βλάβες μέτριες, πολλές. Μερική καταστροφή λίγων οικοδομών.
<i>VIII</i>	Μερική καταστροφή σε ποσοστό μεγαλύτερο του 25% του ολικού αριθμού των κανονικών οικοδομών. Ολική καταστροφή λίγων κτηρίων.
<i>IX</i>	Μερική καταστροφή σε ποσοστό μεγαλύτερο του 50% του ολικού αριθμού των κανονικών οικοδομών. Ολική καταστροφή σε ποσοστό μεγαλύτερο του 25% του ολικού αριθμού των κτηρίων.
<i>X</i>	Μερική καταστροφή όλων των κανονικών οικοδομών. Ολική καταστροφή σε ποσοστό μεγαλύτερο του 50% του ολικού αριθμού των κανονικών οικοδομών. Ολική καταστροφή σε ποσοστό μεγαλύτερο του 25% του ολικού αριθμού των κτηρίων.
<i>XI</i>	Ολική καταστροφή όλων των κτιρίων
<i>XII</i>	Κατάρρευση όλων των οικοδομών μέχρι τα θεμέλια

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΓΕΘΩΝ ΣΤΟΝ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΧΩΡΟ

Για τον υπολογισμό του μεγέθους των επιφανειακών σεισμών ($h < 60\text{km}$) στον ελληνικό χώρο και τις γύρω περιοχές προτάθηκε από τους Papazachos and Vasilicou (1966) η σχέση :

$$M_S = \log a + 1.42 \log \Delta + 0.20$$

όπου a είναι το μέσο εδαφικό πλάτος (σε μm) που υπολογίζεται από τις αναγραφές των δύο οριζόντιων συνιστωσών των σεισμομέτρων Wiechert ή Mainka του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου του Εθνικού Αστεροσκοπείου των Αθηνών.

Ο υπολογισμός του τοπικού μεγέθους των σεισμών του ελληνικού χώρου και των γύρω περιοχών γίνεται με τη χρησιμοποίηση των σχέσεων :

$$M_L = \log A + 2 \log(R/100) \quad \text{για } M_L > 3.7$$

$$M_L = \log A + 1.58 \log(R/100) \quad \text{για } M_L \leq 3.7$$

όπου A είναι ο μέσος όρος των πλατών αναγραφής στις δύο οριζόντιες συνιστώσες του σεισμομέτρου Wood-Anderson του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου του Εθνικού Αστεροσκοπείου των Αθηνών (σε μm) και R η υποκεντρική απόσταση. Οι παραπάνω σχέσεις προτάθηκαν από τους Papazachos and Kiratzi (1984) και ισχύουν για επικεντρικές αποστάσεις μεγαλύτερες των 100km .

Για τον υπολογισμό του μεγέθους ενός σεισμού από τις καταγραφές των σταθμών του δικτύου σειсмоγράφων του Εργαστηρίου Γεωφυσικής του Α.Π.Θ ισχύουν οι εξής σχέσεις οι οποίες προέκυψαν από σχετικές μελέτες των Κυρατζή (1984) και Σκορδύλη (1985):

$$M_a = \log a + 1.20 \log \Delta + 1.27 + C_1 \quad 0 < \Delta \leq 100\text{km} \quad (2.1)$$

$$M_a = \log a + 2.32 \log \Delta - 1.07 + C_2 \quad \Delta > 100\text{km} \quad (2.2)$$

όπου M_a είναι το μέγεθος του σεισμού ισοδύναμο με το M_L , α το μέγιστο εδαφικό πλάτος (σε μm), Δ η επικεντρική απόσταση (σε km) και C_1 , C_2 σταθερές οι οποίες εξαρτώνται από τις τοπικές συνθήκες του κάθε σταθμού. Για να αντιμετωπιστεί η αδυναμία υπολογισμού των μεγεθών σε περιπτώσεις όπου παρατηρούνταν κορεσμός των πλατών αναγραφής, προτάθηκαν από τους Σκορδύλη (1985) και Κυρατζή (1984) οι παρακάτω σχέσεις, με τις οποίες είναι δυνατός ο υπολογισμός μεγεθών, από τις διάρκειες αναγραφής των σεισμών από διάφορους σταθμούς που βρίσκονται σε επικεντρικές αποστάσεις $\Delta \leq 100 km$ και $\Delta > 100 km$ αντίστοιχα:

$$M_d = 2.14 \log D + 0.0038\Delta + C_3, \quad \Delta \leq 100 km \quad (2.3)$$

$$M_d = 1.97 \log D + 0.0012\Delta + C_4, \quad \Delta > 100 km \quad (2.4)$$

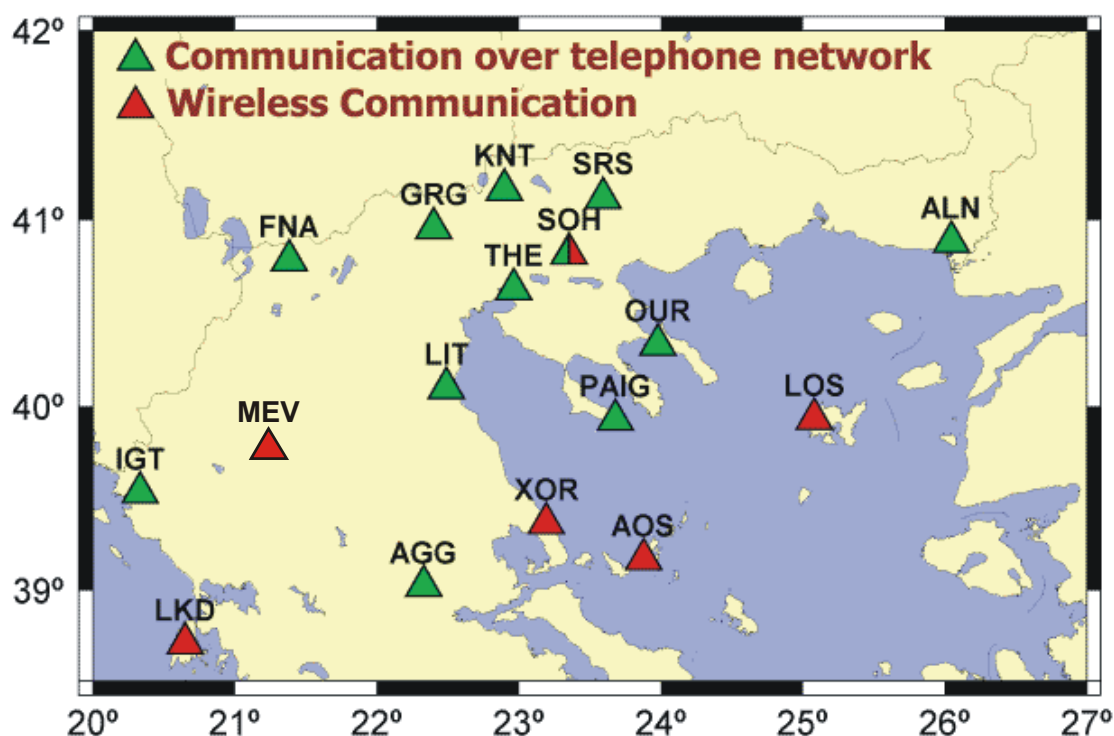
όπου D είναι η διάρκεια καταγραφής σε sec , από την έναρξη της καταγραφής μέχρι το σημείο όπου το πλάτος από κορυφή σε κορυφή είναι $2mm$, Δ η επικεντρική απόσταση (σε km) και C_3 , C_4 οι σταθερές των σταθμών.

ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ Α.Π.Θ.

Το τηλεμετρικό σεισμολογικό δίκτυο του Α.Π.Θ. (σχήμα 2.2) αποτελείται από δεκαέξι περιφερειακούς σταθμούς και τον κεντρικό σταθμό της Θεσσαλονίκης. Η εγκατάσταση των 8 πρώτων σταθμών ολοκληρώθηκε το 1980 και το δίκτυο άρχισε να λειτουργεί κανονικά από τον Ιανουάριο του 1981. Οι πρώτοι αυτοί σταθμοί βρίσκονται στις θέσεις Σοχός (SOH), Λιτόχωρο (LIT), Γρίβα (GRG), Παλιούρι (PAIG), Κεντρικό (KNT), Ουρανούπολη (OUR) και Σέρρες (SRS), ενώ ο όγδοος είναι ο κεντρικός σεισμολογικός σταθμός της Θεσσαλονίκης (THE).

Αργότερα το 1989 το τηλεμετρικό σεισμολογικό δίκτυο επεκτάθηκε με την εγκατάσταση τεσσάρων νέων σταθμών στις θέσεις Ηγουμενίτσα (IGT), Φλώρινα (FNA), Αλεξανδρούπολη (ALN) και Άγιο Γεώργιο (AGG).

Το δίκτυο απέκτησε τη σημερινή του μορφή μετά το χρονικό διάστημα 1996-1999, όπως φαίνεται στον χάρτη του σχήματος που παρατίθεται παρακάτω, οπότε έγινε νέα επέκταση του δικτύου με την εγκατάσταση νέων σταθμών στις θέσεις Λήμνος (LOS), Αλόνησος (AOS), Ξορύχτι Πηλίου (XOR), Λευκάδα (LKD) και Μέτσοβο (MEV).



Σχήμα 1.2 – Γεωγραφική κατανομή των σταθμών του Τηλεμετρικου Δίκτυου Α.Π.Θ.

Οι εννέα από τους σταθμούς του δικτύου (LIT, GRG, PAIG, KNT, THE, ALN, FNA, IGT, AGG) διαθέτουν τρία σεισμόμετρα ηλεκτρομαγνητικού τύπου, βραχείας περιόδου (ιδιοπερίοδος $T_0=1\text{sec}$). Τα σεισμόμετρα αυτά είναι της εταιρείας *TELEDYNE GEOTECH* μοντέλο *S-13*, σχήμα 2.3



Σχήμα 2.3 - Σεισμόμετρα *TELEDYNE GEOTECH S-13*

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των εν λόγω σεισμομέτρων φαίνονται στους παρακάτω πίνακες (Πίνακας 2.2 και Πίνακας 2.3)

Πίνακας 2.2

Mode of Operation	Convertible - vertical and horizontal
Natural Frequency	Adjustable 0.75 to 1.1 Hz
Tilt	Operates within 4° of vertical at 0.8 Hz natural frequency
Inertial Mass	5 kg (11.0 lbs.) nominal
Temperature Range	-51° to +60°C (-60° to +140°F)
Transducer	
Type	Moving coil (velocity)
Damping	Electromagnetic
Generator Constant	629 V/(m/sec) / 2180 V/(m/sec)
Coil Resistance*	3600 ohms ±10% @ 25°C / 9100 ohms ± 700 ohms @ 25°C
Maximum Mass Travel	6.00 mm (0.24 in.) peak-to-peak
Calibration Coil	
Motor Constant	0.1975 ±0.002N/A / 4.5 ±0.29N/A
Resistance	23 ohms ± 3 ohms @ 25°C (77°F) CDR is 6300 ohms @ 1Hz / 29 ohms ± 2 ohms @ 25°C (77°F) 83 kohms ± 39 kohms @ 1 Hz
Allowable Current	
Peak Instantaneous	100 mA
Sustained	10 mA

Πίνακας 2.3

Basic Dimensions	
Height	38.1 cm (15 in.)
Diameter	16.8 cm (6.625 in.)
Net Weight	10.4 kg (23 lbs.)
Shipping Data	
Weight	13.6 kg (30 lbs.)
Volume	0.036 m ³ (1.3 ft ³)
Seismometer Bulk	Specific gravity 1.6 - 1.8
Connectors	
Receptacle	MS3102C-14S-6P
Mating Plug	MS3108B-14S-6S

Το ένα από αυτά είναι κατακόρυφο ενώ τα άλλα δύο οριζόντια, προσανατολισμένα το ένα κατά τη διεύθυνση B-N και το άλλο κατά τη διεύθυνση A-Δ. Όσον αφορά τον κεντρικό σταθμό που βρίσκεται στη Θεσσαλονίκη, εκτός από τα τρία βραχείας περιόδου σεισμόμετρα διαθέτει και τρία σεισμόμετρα (ένα κατακόρυφο και δύο οριζόντια), μακράς περιόδου τα οποία είναι της εταιρείας *TELEDYNE GEOTECH*, μοντέλο 210 και 220 με ιδιοπερίοδο 20sec. Λεπτομέρειες για τα σεισμόμετρα αυτά δίνονται αμέσως παρακάτω:

SL-220: This is an horizontal long period seismometer from Teledyne Geotech; the SL-220 operates on the moving coil principle and has a natural period that can be adjusted from 10 to 30 seconds.

General technical specifications:

Natural frequency: Adjustable from 10 to 30 seconds

Mass: 2 kg

Open Generator Constant: 90 V/m/s

Coil Resistance: 1200 Ohms

Critical Damping Resistor (CDR): 6.440 Ohms at 20 seconds

Cal. Coil Motor Constant: 0.025 N/A ($R_{cc} = 0.50$ Ohms)

Height: 0.176 m

Width: 0.194 m

Length: 0.412 m

Weight: 15 kg

SL-210: This is a vertical long period seismometer from Teledyne Geotech; the SL-210 operates on the moving coil principle and has a natural period that can be adjusted from 10 to 30 seconds

General technical specifications:

Natural frequency: Adjustable from 10 to 30 seconds

Mass: 2 kg

Open Generator Constant: 90 V/m/s

Coil Resistance: 1200 Ohms

Critical Damping Resistor (CDR): 6.440 Ohms at 20 seconds

Cal. Coil Motor Constant: 0.025 N/A ($R_{cc} = 0.50$ Ohms)

Height: 0.176 m

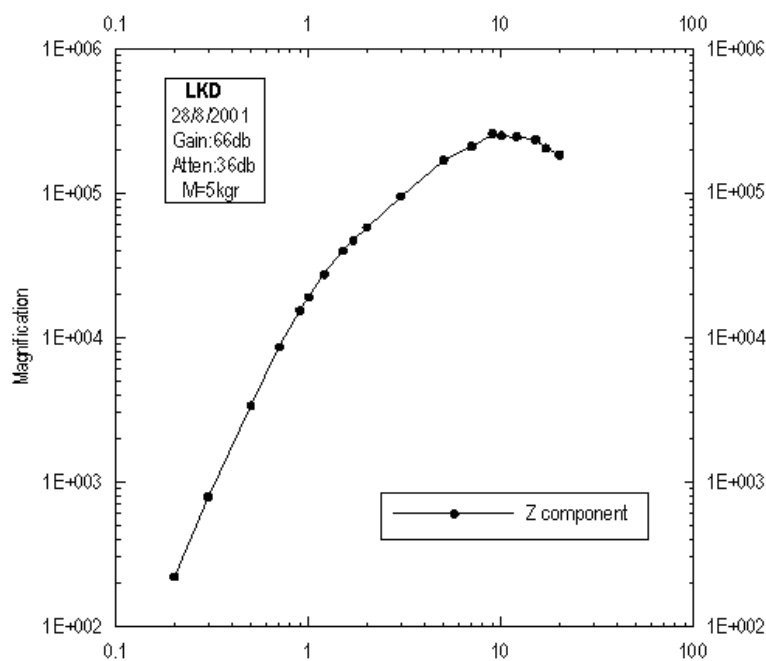
Width: 0.194 m

Length: 0.412 m

Weight: 15 kg

Οι υπόλοιποι οκτώ σταθμοί, είναι εφοδιασμένοι με ένα κατακόρυφο σεισμόμετρο τύπου *TELEDYNE GEOTECH S-13*.

Στο παρακάτω Γράφημα (σχήμα 2.4) φαίνεται η καμπύλη αποκρίσης του σεισμολογικού σταθμού της Λευκάδας στην οποία αποτυπώνεται η μεταβολή της πραγματικής μεγένθυσης V σε συνάρτηση με την περίοδο T των διαφορών σεισμικών κυμάτων που αναγραφεί το σεισμόμετρο.



Σχήμα 2.4 – Καμπύλη απόκρισης σταθμού Λευκάδας

Τα σεισμόμετρα κάθε σταθμού είναι ηλεκτρομαγνητικού τύπου. Αυτό σημαίνει ότι μετατρέπουν την εδαφική κίνηση σε ηλεκτρικό ρεύμα ανάλογο της εδαφικής κίνησης. Το ηλεκτρικό αυτό ρεύμα προενισχύεται στο σταθμό και περνάει από μία μονάδα ταλαντωτή για διαμόρφωση τάσης, γνωστή σαν V.C.O. (Voltage Control Oscillator) που το μετατρέπει από AM (διαμορφωμένο ως προς το πλάτος) σε FM (διαμορφωμένο ως προς τη συχνότητα). Τελικά το V.C.O. φορτώνει το σήμα (ρεύμα) που θέλουμε να μεταφέρουμε, σε ένα κύμα υψηλής συχνότητας με αποτέλεσμα τη μεταφορά του κύματος μέσω του τηλεφωνικού δικτύου του ΟΤΕ στον κεντρικό σταθμό της Θεσσαλονίκης. Όταν φτάσει εκεί, περνάει μέσα από διαφοροποιητή (discriminator) ο οποίος αποκόπτει το φέρον κύμα αφήνοντας να περάσει μόνο το σήμα που μας ενδιαφέρει ενώ παράλληλα μετατρέπει τις μεταβολές της συχνότητας του σήματος σε μεταβολές του πλάτους. Η διαδικασία αυτή ακολουθείται στους έντεκα ενσύρματα συνδεδεμένους σταθμούς ενώ στους πέντε ασύρματους (XOR, AOS, LOS, LKD, MEV) διαφοροποιείται. Το σήμα δηλαδή στους πέντε σταθμούς που προαναφέρθηκαν, φτάνει ασύρματα στον κεντρικό σταθμό της Θεσσαλονίκης μέσω UHF κυμάτων διαμορφωμένο ως προς συχνότητα (FM) και στη συνέχεια μεταφέρεται σε διαφοροποιητές (discriminators), ώστε να προκύψει σήμα με τις πληροφορίες που μας ενδιαφέρουν. Στη συνέχεια το σήμα είτε από τους ενσύρματους είτε από τους ασύρματους σταθμούς, μεταφέρεται σε ψηφιοποιητές όπου πραγματοποιείται ψηφιοποίηση με συχνότητα 100 δείγματα ανά δευτερόλεπτο. Το ψηφιοποιημένο αυτό σήμα μεταφέρεται μέσω δικτύου σε Η/Υ όπου με τη χρησιμοποίηση κατάλληλου λογισμικού ανιχνεύονται και καταγράφονται ψηφιακά οι σεισμοί.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατιθενται τα στοιχεία των σεισμολογικών σταθμών του τελεμετρικού δικτύου του Α.Π.Θ.

Πίνακας 2.4

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΒΟΡΕΙΟ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ	ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)	ΤΥΠΟΣ ΣΕΙΣΜΟΜΕΤ ΡΟΥ	ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ	ΙΔΙΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (Hz)
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	AGG	39.022	22.330	540	S-13	Z-N-E	1.0
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗ	ALN	40.885	26.046	110	S-13	Z-N-E	1.0
ΑΛΟΝΝΗΣΟΣ	AOS	39.170	23.880	200	S-13	Z	1.0
ΓΡΙΒΑ	GRG	40.957	22.401	560	S-13	Z-N-E	1.0
ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ	IGT	39.533	20.333	320	S-13	Z-N-E	1.0
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	THE	40.632	22.965	70	S-13	Z-N-E	1.0
					SL-210	Z –N-E	0.05
ΚΕΝΤΡΙΚΟ	KNT	41.162	22.898	380	S-13	Z-N-E	1.0
ΛΕΥΚΑΔΑ	LKD	38.707	20.651	1140	S-13	Z	1.0
ΛΗΜΝΟΣ	LOS	39.933	25.081	460	S-13	Z	1.0
ΛΙΤΟΧΩΡΟ	LIT	40.101	22.490	480	S-13	Z-N-E	1.0
ΞΟΡΥΧΤΙ	XOR	39.366	23.192	500	S-13	Z	1.0
ΟΥΡΑΝΟΥΠΟΛΗ	OUR	40.334	23.982	60	S-13	Z-N-E	1.0
ΠΑΛΙΟΥΡΙ	PAIG	39.927	23.680	140	S-13	Z-N-E	1.0
ΣΟΧΟΣ	SOH	40.822	23.354	670	S-13	Z-N-E	1.0
ΣΕΡΡΕΣ	SRS	41.117	23.592	400	S-13	Z-N-E	1.0
ΦΛΩΡΙΝΑ	FNA	40.784	21.382	750	S-13	Z-N-E	1.0
ΜΕΤΣΟΒΟ	MEV	39.794	21.245		S-13	Z	1.0

3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ

ΓΕΝΙΚΑ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα δεδομένα παρατήρησης , τα οποία είναι σεισμοί που καταγράφηκαν από το σταθμό της Λευκάδας κατά την χρονική περίοδο 1 Ιανουαρίου 1999 έως 30 Νοέμβριου 2003. Τα δεδομένα των σεισμών αυτών υπήρχαν διαθέσιμα στην ιστοσελίδα <http://lemnos.geo.auth.gr>. Για κάθε έναν από τους σεισμούς αυτούς υπήρχε τιμή **μεγέθους M_L** υπολογισμένη από άλλους ήδη βαθμολογημένους σταθμούς του δικτύου, υπολογισμένη τιμές **επικεντρικής απόστασης Δ** (απόσταση μεταξύ σταθμού Λευκάδας και επικέντρου του σεισμού), και σε ορισμένες περιπτώσεις η **διάρκεια της καταγραφής D** , το **μέγιστο πλάτος της εδαφικής κίνησης a** , καθώς και η **περίοδος T** που αντιστοιχεί στην καταγραφή του σεισμού αυτού από το σταθμό της Λευκάδας.

Προέκυψαν τελικά 600 γεγονότα τα οποία παρατίθενται αμέσως παρακάτω:

Εστιακό Βάθος

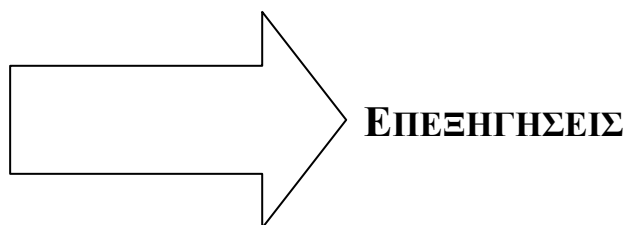
μέγεθος

Επικεντρική απόσταση

μέγιστο πλάτος εδαφικής κίνησης

περίοδος

διάρκεια καταγραφής



Πίνακας 3.1

*	4 AUG 99	1:36:32.00	38.504N	22.439E	5.km	ML=2.8
	Z ePb	1:36:58.31	158	3.0	-	35.
	eSb	1:37:18.24				
*	4 AUG 99	2:17:23.99	38.502N	22.485E	5.km	ML=3.0
	Z ePb	2:17:50.26	161	5.4	0.7	62.
	eSb	2:18:11.86				
*	4 AUG 99	8: 1:33.04	35.887N	22.430E	60.km	ML=4.1
	Z ePn	8: 2:22.27	351	.	-	89.
	eSn	8: 2:57.40				
*	5 AUG 99	12:10:33.53	41.695N	21.896E	10.km	ML=3.2
	Z ePn	12:11:21.24	348	2.5	0.5	47.
*	8 AUG 99	12:13:36.95	38.169N	23.325E	5.km	ML=3.2
	Z ePn	12:14:15.12	241	2.6	-	55.
	eSn	12:14:44.00				
*	8 AUG 99	13:11:58.92	39.587N	21.074E	10.km	ML=2.4
	Z ePg	13:12:15.50	104	3.5	-	24.
*	8 AUG 99	13:12:48.28	39.374N	20.589E	5.km	ML=3.5
	Z iPg	13:12:59.90	74	-	-	40.
	eSg	13:13: 9.86				
*	8 AUG 99	23: 0:59.82	38.798N	21.888E	5.km	ML=3.0
	Z ePg	23: 1:18.74	108	5.2	-	31.
	eSg	23: 1:31.57				
*	9 AUG 99	3:31: 3.83	37.994N	20.386E	5.km	ML=3.2
	Z ePg	3:31:17.20	83	-	-	73.
	eSg	3:31:28.50				
*	21 AUG 99	3:31:42.08	39.265N	20.976E	5.km	ML=2.7
	Z iPg	3:31:52.10	68	36.	0.1	42.
	eSg	3:32: 2.06				
*	21 AUG 99	7:59:45.09	38.396N	21.885E	5.km	ML=3.5
	Z iPg	7:60: 3.17	113	30.	0.1	92.
	eSg	7:60:19.82				

*	22 AUG 99	10:49:15.62	39.745N	20.435E	5.km	ML=3.1
	Z ePg	10:49:35.44	117	. 11.1	0.2	47.
	eSg	10:49:50.96				
*	22 AUG 99	12:55:52.97	38.323N	21.770E	5.km	ML=3.8
	Z ePg	12:56: 9.56	107	. -	-	133.
	eSg	12:56:23.72				
*	24 AUG 99	7:24: 7.56	39.244N	20.956E	10.km	ML=2.9
	Z ePg	7:24:17.90	65	. 49.0	0.1	53.
	eSg	7:24:27.90				
*	24 AUG 99	20: 2:10.41	38.102N	22.112E	20.km	ML=4.3
	Z iPb	20: 2:32.50	144	. -	-	220.
	eSb	20: 2:50.70				
*	25 AUG 99	1:12:55.07	39.244N	20.939E	10.km	ML=2.4
	Z ePg	1:13: 5.33	65	. 12.3	0.2	34.
	eSg	1:13:15.60				
*	25 AUG 99	11:46:46.94	39.238N	20.966E	5.km	ML=2.7
	Z ePg	11:46:57.10	65	. 19.5	0.2	44.
	eSg	11:47: 6.62				
*	25 AUG 99	19:27:53.90	38.727N	20.591E	5.km	ML=3.6
	Z iPg	19:28: 0.17	6	. -	-	113.
	eSg	19:28: 5.38				
*	26 AUG 99	8: 4:24.29	38.232N	21.898E	5.km	ML=3.1
	Z ePg	8: 4:43.38	121	. 13.6	0.2	55.
	eSg	8: 5: 0.30				
*	26 AUG 99	10:46:36.71	39.223N	20.953E	10.km	ML=2.6
	Z ePg	10:46:46.78	63	. 15.5	0.2	35.
	eSg	10:46:56.62				
*	26 AUG 99	12:44:45.84	39.616N	23.804E	5.km	ML=3.8
	Z ePn	12:45:30.12	291	. 6.1	0.7	107.
	eSn	12:46: 3.04				
*	27 AUG 99	15:39: 7.34	38.197N	22.824E	9.km	ML=3.6
	Z ePb	15:39:38.50	198	. 28.0	0.3	99.

	eSb	15:40: 3.50				
*	27 AUG 99	15:44:22.22	38.227N	23.948E	8.km	ML=3.5
	Z ePn	15:45: 7.08	293	. 4.9	0.6	62.
	eSn	15:45:40.88				
*	8 SEP 99	11:14:29.44	38.033N	23.692E	10.km	ML=3.4
	Z ePn	11:15:11.86	276	. 3.4		66.
*	8 SEP 99	12:55: 0.96	38.106N	23.515E	10.km	ML=4.6
	Z iPn	12:55:41.37	259	.		103.
	eSn	12:56:10.94				
*	8 SEP 99	13:30: 1.45	38.056N	23.512E	5.km	ML=3.6
	Z ePn	13:30:43.21	260	.		74.
	eSn	13:31:13.04				
*	8 SEP 99	16:50:39.09	38.096N	23.700E	10.km	ML=3.9
	Z ePn	16:51:21.28	275	. 16.5		101.
	eSn	16:51:50.08				
*	8 SEP 99	16:54: 8.76	38.119N	23.569E	19.km	ML=4.4
	Z ePn	16:54:48.80	263	.		187.
	eSn	16:55:18.72				
*	8 SEP 99	18:34:48.70	38.077N	23.659E	7.km	ML=3.4
	Z iPn	18:35:31.02	272	. 6.0		71.
*	8 SEP 99	20:23:34.87	38.119N	23.483E	10.km	ML=3.7
	Z ePn	20:24:15.10	256	. 12.9	0.7	97.
	eSn	20:24:41.70				
*	8 SEP 99	21:58:52.19	38.109N	23.452E	15.km	ML=3.8
	Z ePn	21:59:32.48	254	. 13.8		102.
	eSn	22: 0: 0.60				
*	9 SEP 99	6:11:47.59	38.069N	23.816E	5.km	ML=3.2
	Z ePn	6:12:31.14	286	. 3.3		75.
	eSn	6:13: 0.54				
*	9 SEP 99	8:11:58.30	40.258N	25.969E	5.km	ML=4.5
	Z ePn	8:13: 4.50	489	. 4.5		135.
*	9 SEP 99	8:15:35.15	40.301N	25.851E	5.km	ML=4.9

	Z ePn	8:16:44.06	481	.		259.	
*	9 SEP 99	15: 3:24.95	37.907N	21.458E	5.km	ML=3.4	
	Z ePg	15: 3:43.40	114	.	26.0	83.	
*	10 SEP 99	3:59:38.72	38.082N	23.635E	10.km	ML=3.3	
	Z ePn	3:60:20.68	270	.	2.7	55.	
*	10 SEP 99	14:49:57.40	38.041N	23.741E	14.km	ML=4.1	
	Z ePn	14:50:40.26	280	.		144.	
	eSn	14:51:12.44					
*	11 SEP 99	6:52:26.41	38.019N	23.491E	5.km	ML=3.6	
	Z ePn	6:53: 7.86	260	.	7.1	0.5	92.
	eSn	6:53:34.58					
*	12 SEP 99	12:30:38.63	39.988N	23.313E	9.km	ML=3.3	
	Z ePn	12:31:19.70	270	.	3.4	0.6	65.
*	12 SEP 99	14:59:13.36	39.291N	20.718E	10.km	ML=3.1	
	Z ePg	14:59:24.92	65	.		60.	
*	12 SEP 99	17:23:24.37	38.014N	23.942E	10.km	ML=2.5	
	Z ePn	17:24: 2.68	289	.	2.0	0.4	31.
*	13 SEP 99	10:57: 5.77	40.654N	19.721E	5.km	ML=3.9	
	Z ePn	10:57:39.12	230	.		161.	
	eSn	10:58: 5.32					
*	13 SEP 99	19:45:15.92	38.001N	23.703E	16.km	ML=3.6	
	Z ePn	19:45:58.22	278	.	4.7	0.3	73.
	eSn	19:46:30.22					
*	14 SEP 99	3:18:30.71	38.034N	23.570E	8.km	ML=3.3	
	Z ePn	3:19:12.84	266	.	3.2	0.2	56.
	eSn	3:19:42.52					
*	15 SEP 99	14:47:50.02	37.932N	21.257E	5.km	ML=3.3	
	Z ePg	14:48: 6.36	101	.		87.	
	eSg	14:48:20.40					
*	15 SEP 99	16: 4: 8.50	38.057N	23.573E	4.km	ML=3.0	
	Z iPn	16: 4:50.32	265	.	2.7	0.2	8.
*	16 SEP 99	8:12:10.87	38.027N	23.667E	14.km	ML=3.7	

	Z ePn	8:12:53.52	274	. 9.0	0.4	103.
	eSn	8:13:24.96				
*	16 SEP 99	23: 2:38.20	38.071N	23.611E	9.km	ML=3.3
	Z ePn	23: 3:20.21	268	. 5.0	0.4	62.
	eSn	23: 3:51.00				
*	17 SEP 99	17:38: 1.31	38.027N	23.650E	12.km	ML=3.4
	Z ePn	17:38:43.80	273	. 7.2	0.5	76.
	eSn	17:39:15.08				
*	18 SEP 99	8:11: 9.11	38.811N	22.209E	20.km	ML=2.8
	Z ePb	8:11:29.40	136	. 9.8	0.2	38.
*	18 SEP 99	11: 3:27.01	37.700N	22.444E	5.km	ML=3.5
	Z ePb	11: 3:56.60	193	. 25.0	0.2	-
	eSb	11: 4:20.28				
*	18 SEP 99	11:29:46.58	37.591N	22.259E	5.km	ML=3.8
	Z ePb	11:30:15.86	188	. -	-	145.
	eSb	11:30:39.34				
*	19 SEP 99	4:58:45.44	39.787N	20.683E	10.km	ML=2.8
	Z ePg	4:59: 4.96	120	. 9.0	0.2	45.
	eSg	4:59:21.00				
*	19 SEP 99	14:50:55.18	37.619N	20.988E	5.km	ML=3.4
	Z iPg	14:51:15.78	124	. -	-	81.
	eSg	14:51:31.70				
*	19 SEP 99	22:54:25.40	40.474N	20.822E	5.km	ML=2.8
	Z ePb	22:54:56.58	197	. 2.9	0.4	43.
*	20 SEP 99	2:26:14.22	40.585N	25.806E	14.km	ML=3.8
	Z ePn	2:27:21.36	490	. 1.7	0.3	-
*	20 SEP 99	19:58: 9.65	37.896N	23.650E	10.km	ML=3.4
	Z ePn	19:58:51.90	277	. 8.3	0.2	61.
	eSn	19:59:23.90				
*	27 JAN 0	9:54:41.11	37.392N	20.885E	5Km	ML=3.1
	Z EPb	9:55: 4.92	147	. 21.2	0.4	70.
*	27 JAN 0	11:48: 1.13	39.341N	22.151E	5Km	ML=3.4

	Z EPb	11:48:26.08	148	. 6.2	0.4	42.
	ESb	11:48:43.92				
*	28 JAN 0	5:56: 4.69	39.397N	22.832E	15Km	ML=3.0
	Z EPb	5:56:32.88	204	. 2.5	0.4	45.
	ESb	5:56:59.52				
*	28 JAN 0	15:54:41.80	39.134N	20.411E	5Km	ML=3.4
	Z IPg	15:54:50.98	52	. 50.2	0.5	100.
	ESg	15:54:57.14				
*	29 JAN 0	12:58:27.59	40.189N	21.582E	7Km	ML=2.8
	Z EPb	12:58:57.24	183	. 4.2	0.5	20.
	ESb	12:59:20.08				
*	31 JAN 0	7:34: 8.81	35.513N	27.176E	20Km	ML=4.8
	Z EPn	7:35:36.98	679	. 15.1	0.5	235.
	ESn	7:36:48.34				
*	31 JAN 0	9:56:12.58	40.636N	23.638E	10Km	ML=3.7
	Z EPn	9:57: 2.30	334	. 4.2	0.5	65.
	ESn	9:57:35.58				
*	31 JAN 0	15:28:48.03	38.691N	20.454E	5Km	ML=2.8
	Z IPg	15:28:48.10	2	. 34.1	0.5	65.
*	1 FEB 0	15:47: 3.06	39.727N	20.712E	5Km	ML=3.0
	Z EPg	15:47:22.88	113	. 15.2	0.5	48.
	ESg	15:47:37.00				
*	1 FEB 0	16:21:25.91	39.757N	20.713E	5Km	ML=
	Z EPg	16:21:46.12	117	. 5.2	0.5	30.
	ESg	16:22: 0.24				
*	1 FEB 0	23:13:54.70	38.151N	23.191E	10Km	ML=3.2
	Z EPn	23:14:31.16	230	. 3.1	0.5	58.
	ESn	23:14:57.88				
*	2 FEB 0	1:56:55.13	39.762N	20.706E	5Km	ML=3.3
	Z EPg	1:57:15.34	117	. 29.8	0.5	80.
	ESg	1:57:30.34				
*	2 FEB 0	11:41:30.70	39.635N	23.409E	5Km	ML=3.9

	Z EPn	11:42:10.28	260	. 13.5	0.4	110.
*	4 FEB 0	14:44:16.54	38.778N	23.680E	5Km	ML=3.3
	Z IPn	14:44:55.56	263	. 4.2	0.4	65.
*	5 FEB 0	14: 8:26.96	38.839N	23.692E	5Km	ML=3.6
	Z EPn	14: 9: 5.46	265	. 8.5	0.3	93.
	ESn	14: 9:34.46				
*	7 FEB 0	1:30:34.19	38.110N	21.436E	5Km	ML=3.9
	Z IPg	1:30:49.70	95	.		179.
*	7 FEB 0	20:20:59.20	39.318N	21.293E	5Km	ML=3.2
	Z EPg	20:21:13.93	88	. 32.		75.
	ESg	20:21:25.02				
*	8 FEB 0	18:18:14.09	38.053N	21.424E	20Km	ML=3.5
	Z EPg	18:18:30.28	99	. 45.		117.
*	14 FEB 00	6:56:39.16	40.804N	31.545E	10Km	ML=5.1
	Z EPn	6:58:42.92	945	. 4.5	0.5	195.
*	14 FEB 00	11:40:52.48	38.329N	20.392E	5Km	ML=3.9
	Z EPg	11:40:59.82	48	.		143.
*	15 FEB 00	13:44:38.96	38.996N	20.474E	5Km	ML=3.9
	Z EPg	13:44:45.06	36	.		155.
*	16 FEB 00	7:59:12.11	38.390N	22.031E	10Km	ML=3.4
	Z EPg	7:59:32.50	125	. 28.0	0.2	90.
	ESg	7:59:50.10				
*	16 FEB 00	13:45:54.55	38.185N	20.302E	5Km	ML=3.8
	Z EPg	13:46: 5.28	66	.		138.
	ESg	13:46:15.16				
*	16 FEB 00	16:51: 6.06	37.858N	21.467E	5Km	ML=3.5
	Z EPg	16:51:26.50	127	. 34.0	0.1	89.
	ESg	16:51:44.66				
*	17 FEB 00	2:38:20.84	37.876N	21.422E	5Km	ML=3.3
	Z EPg	2:38:40.36	123	.		90.
	ESg	2:38:55.96				
*	23 FEB 0	14:14:46.75	39.661N	21.040E	5Km	ML=3.0

	Z EPg	14:15: 5.26	111	. 8.6	0.2	49.
	ESg	14:15:20.72				
*	23 FEB 0	14:46:14.21	40.046N	23.492E	5Km	ML=3.6
	Z EPn	14:46:57.28	286	. 8.4	0.9	95.
*	23 FEB 0	21:52: 9.42	37.505N	20.996E	8Km	ML=3.6
	Z EPb	21:52:29.66	137	.		111.
	ESb	21:52:48.50				
*	25 FEB 0	8:22:59.27	38.199N	23.638E	10Km	ML=3.3
	Z EPn	8:23:36.80	264	. 5.4	0.7	77.
	ESn	8:24: 4.88				
*	25 FEB 0	15:18:50.19	40.014N	22.056E	7Km	ML=2.5
	Z EPb	15:19:21.26	189	. 2.8	0.5	34.
	ESb	15:19:44.14				
*	26 FEB 0	3:39:55.10	41.585N	19.660E	20Km	ML=3.6
	Z EPn	3:40:39.94	330	. 9.0	0.2	74.
	ESn	3:41:14.18				
*	26 FEB 0	5: 8:37.71	40.114N	21.441E	7Km	ML=2.8
	Z EPb	5: 9: 7.80	170	. 2.8	0.3	38.
*	28 FEB 0	0: 4: 8.61	38.299N	23.592E	15Km	ML=3.3
	Z EPn	0: 4:47.74	260	. 3.0	0.4	50.
*	28 FEB 0	1:15:10.53	39.503N	21.695E	15Km	ML=3.1
	Z EPg	1:15:30.32	126	. 10.0	0.2	55.
*	28 FEB 0	4:24:42.38	36.178N	26.575E	110Km	ML=4.4
	Z EPn	4:25:58.66	594	.		148.
	ESn	4:26:56.94				
*	29 FEB 0	3:19:11.55	39.257N	20.423E	20Km	ML=3.2
	Z EPg	3:19:22.32	64	.		70.
	ESg	3:19:31.12				
*	29 FEB 0	9:11:12.05	39.836N	20.461E	10Km	ML=3.4
	Z EPg	9:11:32.46	126	.		82.
*	3 MAR 00	23:57:30.17	38.252N	22.229E	5Km	ML=3.4
	Z EPb	23:57:54.24	147	. 9.3	0.4	52.

*	12 MAR 00	18:26:24.67	39.844N	20.572E	10Km	ML=3.4
	Z EPg	18:26:45.04	126	.	-	99.
	ESg	18:27: 2.04				
*	12 MAR 00	18:39: 3.10	39.016N	22.231E	7Km	ML=2.4
	Z EPb	18:39:26.28	141	.	2.5	29.
	ESb	18:39:46.12				
*	12 MAR 00	18:50:57.80	41.882N	20.668E	5Km	ML=3.1
	Z EPn	18:51:48.22	352	.	2.3	40.
	ESn	18:52:26.98				
*	12 MAR 00	19:26: 3.81	36.945N	20.606E	30Km	ML=3.4
	Z EPb	19:26:33.08	196	.	-	89.
	ESb	19:26:55.76				
*	13 MAR 00	9:25:12.81	40.240N	21.576E	20Km	ML=3.1
	Z EPb	9:25:42.82	184	.	4.1	43.
	ESb	9:26: 6.54				
*	13 MAR 00	14:18:50.67	35.505N	23.262E	35Km	ML=4.8
	Z EPn	14:19:47.10	424	.	33.0	265.
	ESn	14:20:30.54				
*	14 MAR 00	3: 4:38.97	39.372N	21.561E	20Km	ML=2.8
	Z IPg	3: 4:55.50	102	.	8.0	33.
	ESg	3: 5:10.34				
*	14 MAR 00	7: 2:47.65	39.060N	23.184E	5Km	ML=3.3
	Z EPn	7: 3:22.12	223	.	2.9	50.
	ESn	7: 3:46.20				
*	14 MAR 00	15:44: 7.63	38.118N	21.467E	5Km	ML=3.6
	Z EPg	15:44:23.30	97	.	-	121.
	ESg	15:44:37.78				
*	15 MAR 00	12:18:32.23	38.145N	22.136E	30Km	ML=3.5
	Z EPb	12:18:53.28	144	.	-	100.
	ESb	12:19:10.32				
*	18 MAR 00	6:18:15.59	37.377N	21.981E	5Km	ML=3.9
	Z EPb	6:18:44.66	197	.	-	163.

	ESb	6:19: 7.06				
*	18 MAR 00	9:11:14.52	38.371N	20.684E	5Km	ML=3.3
	Z EPg	9:11:20.86	37	.	-	93.
*	20 MAR 00	3:27:43.70	39.763N	20.746E	5Km	ML=3.1
	Z EPg	3:28: 3.72	117	.	26.0	70.
	ESg	3:28:19.36				
*	21 MAR 00	4: 1:48.21	36.543N	22.267E	15Km	ML=3.9
	Z IPn	4: 2:27.70	270	.		124.
	ESn	4: 2:57.80				105.
*	22 MAR 00	10:45: 5.55	37.110N	21.627E	5Km	ML=3.9
	Z EPb	10:45:36.76	197	.	26.	131.
	ESb	10:46: 1.88				
*	23 MAR 00	2:57:25.59	38.735N	21.628E	5Km	ML=2.7
	Z EPg	2:57:39.52	85	.	6.6	0.3
*	23 MAR 00	3: 9:18.32	38.028N	23.678E	15Km	ML=4.1
	Z EPn	3:10: 0.16	279	.	19.	0.8
	ESn	3:10:32.04				
*	25 MAR 00	9:15:58.16	39.998N	20.652E	5Km	ML=3.0
	Z EPb	9:16:21.90	143	.	12.	62.
*	25 MAR 00	22:31:24.36	39.018N	22.485E	5Km	ML=2.5
	Z EPb	22:31:51.64	163	.		27.
	ESb	22:32:11.24				
*	27 MAR 00	17:36:24.69	39.166N	21.730E	5Km	ML=2.2
	Z IPg	17:36:42.48	107	.		35.
	ESg	17:36:57.36				
*	27 MAR 00	20:40:31.59	38.330N	21.521E	5Km	ML=3.1
	Z EPg	20:40:46.00	87	.		67.
	ESg	20:40:57.72				
*	29 MAR 00	2:52:36.40	36.952N	20.901E	5Km	ML=3.3
	Z EPb	2:53: 6.28	196	.		89.
	ESb	2:53:30.80				
*	30 MAR 00	9:32:21.16	39.585N	15.921E	150Km	ML=4.8

	Z EPn	9:33:20.80	420	. 11.6		200.
	ESn	9:34: 5.80				
*	30 MAR 00	23:21:21.94	37.447N	20.717E	5Km	ML=3.3
	Z EPg	23:21:42.10	118	.		84.
	ESg	23:22: 0.38				
*	31 MAR 00	11:39:40.81	38.267N	22.766E	20Km	ML=3.1
	Z EPb	11:40: 9.82	191	. 4.1	0.6	50.
	ESb	11:40:32.58				
*	31 MAR 00	14:40:44.68	38.211N	23.838E	5Km	ML=3.0
	Z IPn	14:41:25.50	283	. 2.	0.4	49.
	ESn	14:41:57.70				
*	31 MAR 00	18:12: 5.18	40.362N	19.250E	34Km	ML=3.1
	Z EPb	18:12:35.80	215	. 5.5	0.4	55.
	ESb	18:12:59.32				
*	1 APR 00	21:36:11.56	38.250N	21.681E	15Km	ML=3.1
	Z EPg	21:36:28.20	103	.		75.
*	5 APR 00	22:43:25.84	39.279N	24.443E	20Km	ML=4.0
	Z EPn	22:44:13.28	334	. 16.	0.4	111.
*	6 APR 00	0:10:35.56	45.987N	27.081E	130Km	ML=5.2
	Z EPn	0:12:40.80	966	. 7.6	0.3	
	ESn	0:14:11.30				
*	16 APR 00	16:11:16.52	39.796N	20.674E	5Km	ML=
	Z EPg	16:11:36.78	121	. 7.3	0.4	33.
	ESg	16:11:52.56				
*	17 APR 00	1:32:43.59	37.204N	22.165E	5Km	ML=3.6
	Z EPb	1:33:17.14	213	. 27.5	0.2	79.
	ESb	1:33:42.90				
*	17 APR 00	7:40:24.31	37.996N	20.274E	5Km	ML=3.3
	Z EPg	7:40:38.62	89	. 52.0	0.3	76.
	ESg	7:40:50.78				
*	21 APR 00	12:23:12.25	37.885N	29.264E	32Km	ML=5.0
	Z IPn	12:24:53.40	758	. 6.0	0.7	248.

*	21 APR 00	17:36:46.07	36.056N	14.054E	10Km	ML=4.2
	Z EPn	17:38:12.40	654	3.1	0.4	96.
	ESn	17:39:21.42				
*	22 APR 00	4:24: 8.16	40.148N	21.689E	11Km	ML=2.9
	Z EPb	4:24:38.48	183	2.5	0.4	34.
	ESb	4:24:58.64				
*	22 APR 00	11:13:54.62	39.279N	15.682E	230Km	ML=4.6
	Z EPn	11:14:55.98	435	16.5	0.5	106.
	ESn	11:15:43.46				
*	23 APR 00	20:32:23.48	38.441N	21.999E	5Km	ML=3.3
	Z EPg	20:32:43.56	121	39.0	-	87.
	ESg	20:32:55.64				
*	24 APR 00	0:24:20.43	38.140N	22.036E	20Km	ML=2.6
	Z IPb	0:24:41.21	144	3.8	0.2	35.
	ESb	0:24:58.08				
*	24 APR 00	14:46:35.34	40.161N	20.656E	5Km	ML=2.7
	Z EPb	14:47: 1.76	161	4.2	0.3	36.
	ESb	14:47:20.08				
*	25 APR 00	16:25: 6.39	38.942N	23.553E	5Km	ML=3.2
	Z EPn	16:25:44.88	245	2.7	0.7	72.
*	6 MAY 00	2:27:51.40	38.309N	22.108E	11Km	ML=3.0
	Z EPb	2:28:12.90	135	18.0	0.3	55.
	ESb	2:28:32.00				
*	6 MAY 00	11:32:49.87	38.317N	21.812E	5Km	ML=3.4
	Z EPg	11:33: 7.22	110	22.6	0.3	73.
	ESg	11:33:22.26				
*	7 MAY 00	4:19:42.77	38.278N	22.148E	11Km	ML=3.0
	Z EPb	4:20: 5.40	139	7.2	0.2	47.
	ESb	4:20:23.84				
*	7 MAY 00	10:20:23.76	40.397N	20.689E	11Km	ML=3.0
	Z EPb	10:20:54.36	188	3.4	0.5	44.
	ESb	10:21:17.20				

*	7 MAY 00	17: 4:24.70	36.143N	21.675E	100Km	ML=4.0
	Z EPn	17: 5: 6.30	299	. 13.8	-	103.
	ESn	17: 5:38.96				
*	9 MAY 00	21: 5: 6.94	40.517N	23.611E	5Km	ML=2.9
	Z EPn	21: 5:55.46	324	. -	-	-
	ESn	21: 6:31.66				
*	10 MAY 00	11:17:49.33	38.913N	20.530E	11Km	ML=
	Z IPg	11:17:52.78	25	. 22.2	0.2	35.
	ESg	11:17:58.18				
*	10 MAY 00	16:52:17.07	44.131N	12.589E	10Km	ML=4.5
	Z IPn	16:54:14.12	903	. 4.5	0.4	131.
	ESn	16:55:45.04				
*	12 MAY 00	15:19:43.72	37.539N	22.090E	20Km	ML=3.1
	Z EPb	15:20:12.32	181	. 7.	0.4	32.
	ESb	15:20:34.24				
*	13 MAY 00	15:50:35.11	36.105N	24.919E	100Km	ML=3.9
	Z IPn	15:51:37.76	475	. 12.		68.
	ESn	15:52:26.40				
*	14 MAY 00	7:16:31.03	38.274N	21.759E	11Km	ML=2.9
	Z IPg	7:16:49.09	108	. 10.		54.
	ESg	7:17: 3.72				
*	14 MAY 00	9:52:58.53	38.247N	22.129E	11Km	ML=2.9
	Z EPb	9:53:20.68	139	. 5.8	0.3	41.
	ESb	9:53:39.16				
*	14 MAY 00	13:57: 9.20	38.297N	22.024E	5Km	ML=2.8
	Z EPg	13:57:30.48	128	. 2.4	0.4	21.
	ESg	13:57:46.96				
*	15 MAY 00	1:43:13.69	38.237N	21.746E	5Km	ML=3.2
	Z EPg	1:43:31.52	109	. 41.		67.
	ESg	1:43:46.80				
*	16 MAY 00	8:13:13.75	39.501N	21.191E	11Km	ML=2.4
	Z EPg	8:13:30.36	100	. 6.8		26.

	ESg	8:13:43.96				
*	16 MAY 00	10:25:38.35	39.766N	20.577E	20Km	ML=3.5
	Z EPg	10:25:57.22	118	.		85.
	ESg	10:26:10.90				
*	17 MAY 00	22:48:16.11	40.413N	21.051E	20Km	ML=2.8
	Z EPb	22:48:44.68	192	. 3.0	0.3	47.
	ESb	22:49: 6.08				
*	18 MAY 00	2:42:43.23	39.007N	23.300E	5Km	ML=3.5
	Z EPn	2:43:19.28	232	. 6.	0.5	73.
	ESn	2:43:46.56				
*	18 MAY 00	19:12:40.68	38.748N	22.362E	10Km	ML=2.8
	Z EPb	19:13: 3.48	149	. 4.8	0.3	39.
	ESb	19:13:22.00				
*	19 MAY 00	15:58:51.62	36.831N	23.244E	11Km	ML=3.4
	Z EPn	15:59:37.30	309	.		84.
	ESn	16: 0:13.26				
*	20 MAY 00	4:43: 1.08	40.195N	25.257E	18Km	ML=3.7
	Z EPn	4:44: 0.24	429	. 1.5	0.4	
	ESn	4:44:44.44				
*	20 MAY 00	8:48: 7.54	38.286N	21.714E	17Km	ML=3.0
	Z IPg	8:48:23.58	104	.		52.
	ESg	8:48:37.12				
*	1 JUN 00	17:56:26.39	37.493N	20.607E	11Km	ML=4.2
	Z ePb	17:56:47.60	135	.		185.
	eSb	17:57: 4.72				
*	1 JUN 00	18: 8:42.99	37.695N	20.887E	11Km	ML=3.2
	Z ePg	18: 9: 1.76	114	. 20.0	0.1	70.
	eSg	18: 9:17.24				
*	2 JUN 00	4:18: 0.25	37.297N	21.766E	11Km	ML=3.8
	Z ePb	4:18:29.70	185	. 52.0	0.1	115.
	eSb	4:18:52.50				
*	2 JUN 00	7:50:57.09	36.247N	21.790E	10Km	ML=4.2

	Z ePn	7:51:39.76	291	. 10.5	0.1	158.
	eSn	7:52:12.24				
*	2 JUN 00	23:44:51.43	35.621N	21.723E	11Km	ML=4.0
	Z ePn	23:45:40.22	355	. 8.1	0.4	104.
	eSn	23:46:16.62				
*	3 JUN 00	13:27:53.01	39.035N	20.207E	20Km	ML=4.3
	Z ePg	13:28: 2.30	53	.		215.
*	4 JUN 00	7:55: 0.37	40.766N	25.764E	3Km	ML=3.1
	Z ePn	7:56: 7.80	494	. 1.8	0.3	
*	4 JUN 00	13:11:50.94	36.031N	22.017E	11Km	ML=4.6
	Z ePn	13:12:38.74	321	. 48.5	0.2	236.
*	6 JUN 00	3:27: 4.44	38.145N	23.215E	11Km	ML=3.0
	Z ePn	3:27:41.02	232	. 3.4	0.3	43.
*	6 JUN 00	4:54:12.38	37.468N	20.788E	11Km	ML=3.3
	Z ePb	4:54:35.00	138	. 39.3	0.1	85.
	eSb	4:54:52.48				
*	7 JUN 0	16:21:20.64	39.773N	20.909E	18Km	ML=2.5
	Z ePg	16:21:38.84	120	. 1.8	0.5	
	eSg	16:21:54.52				
*	7 JUN 0	22:59:37.60	39.717N	20.979E	11Km	ML=2.8
	Z ePg	22:59:56.52	116	. 5.8	0.2	42.
	eSg	23: 0:11.84				
*	8 JUN 0	18:13:47.53	39.176N	22.459E	11Km	ML=3.3
	Z ePb	18:14:14.78	165	. 17.2	0.3	73.
	eSb	18:14:36.38				
*	9 JUN 0	4:24:12.15	39.413N	21.895E	11Km	ML=2.6
	Z ePb	4:24:34.18	133	. 3.5	0.3	30.
	eSb	4:24:51.38				
*	11 JUN 0	4:12:38.00	39.469N	20.147E	11Km	ML=
	Z ePg	4:12:53.75	95	. 8.8		36.
	eSg	4:13: 6.28				
*	13 JUN 0	2: 7:42.61	39.410N	20.555E	5Km	ML=

	Z ePg	2: 7:54.94	78	. 3.7		30.
	eSg	2: 8: 7.30				
*	13 JUN 0	5:51:19.78	39.520N	23.540E	5Km	ML=3.3
	Z ePn	5:52: 0.02	266	. 3.3		35.
*	14 JUN 0	6:55:13.86	39.039N	21.489E	5Km	ML=2.8
	Z ePg	6:55:27.34	82	. 11.		38.
	eSg	6:55:38.86				
*	16 JUN 0	2:19:26.38	37.491N	22.099E	11Km	ML=3.0
	Z ePb	2:19:55.84	185	. 4.0		56.
	eSb	2:20:19.09				
*	16 JUN 0	3:33:29.29	42.394N	17.042E	10Km	ML=4.4
	Z ePn	3:34:35.84	511	. 20.		153.
	eSn	3:35:26.84				
*	17 JUN 0	7:59:19.70	39.666N	20.999E	11Km	ML=2.9
	Z ePg	7:59:37.86	111	. 9.2		43.
	eSg	7:59:53.38				
*	17 JUN 0	8:57:55.02	39.309N	20.882E	11Km	ML=2.5
	Z ePg	8:58: 6.74	70	. 12.5		34.
	eSg	8:58:16.52				
*	17 JUN 0	21: 8:33.01	39.422N	20.386E	11Km	ML=2.7
	Z ePg	21: 8:46.50	83	. 21.		41.
	eSg	21: 8:58.50				
*	18 JUN 0	3:35: 2.75	36.171N	22.011E	10Km	ML=4.0
	Z ePn	3:35:47.96	306	. 18.		141.
	eSn	3:36:19.84				
*	19 JUN 0	1:17:40.14	39.139N	22.489E	11Km	ML=3.0
	Z ePb	1:18: 9.10	166	. 6.0		42.
	eSb	1:18:29.10				
*	19 JUN 0	2:45:16.59	35.769N	22.557E	11Km	ML=3.6
	Z ePn	2:46: 9.80	367	. 4.5		59.
	eSn	2:46:50.92				
*	19 JUN 0	15: 2:53.72	38.369N	22.080E	5Km	ML=3.7

	Z ePb	15: 3:15.46	130	. 36.		118.
	eSb	15: 3:31.62				
*	19 JUN 0	16:16:17.91	38.319N	22.207E	11Km	ML=3.9
	Z ePb	16:16:40.44	142	. 39.		133.
	eSb	16:16:59.37				
*	20 JUN 0	1:26:27.22	38.376N	22.157E	5Km	ML=3.2
	Z ePb	1:26:49.94	136	. 8.4		59.
	eSb	1:27: 6.38				
*	20 JUN 0	6:15:39.82	36.222N	22.208E	5Km	ML=4.1
	Z ePn	6:16:26.48	308	. 19.3		153.
*	20 JUN 0	12:34:17.63	38.324N	22.134E	5Km	ML=2.9
	Z ePb	12:34:39.98	136	. 9.6		55.
	eSb	12:34:57.54				
*	20 JUN 0	18: 9:16.71	39.314N	20.273E	20Km	ML=3.0
	Z ePg	18: 9:28.98	75	. 15.		47.
	eSg	18: 9:39.04				
*	22 JUN 0	0:44:27.44	38.937N	20.562E	5Km	ML=3.0
	Z ePg	0:44:32.13	27	. -	-	61.
*	22 JUN 0	4:23:41.21	39.163N	21.366E	5Km	ML=2.5
	Z ePg	4:23:54.46	80	. 10.5	0.2	39.
	eSg	4:24: 5.62				
*	23 JUN 0	11:20:52.00	39.218N	21.989E	11Km	ML=3.4
	Z ePg	11:21:13.01	129	. 40.	-	110.
*	24 JUN 0	22:26:11.48	36.040N	21.801E	11Km	ML=3.9
	Z ePn	22:26:58.24	313	. 9.9	0.7	140.
*	25 JUN 0	22:16:30.38	39.394N	20.583E	11Km	ML=2.7
	Z ePg	22:16:42.64	76	. 16.	0.2	42.
	eSg	22:16:54.52				
*	25 JUN 0	22:57:20.83	40.124N	21.627E	11Km	ML=2.7
	Z ePb	22:57:49.82	178	. 2.8	0.4	31.
*	26 JUN 0	6:10:36.10	40.097N	21.677E	3Km	ML=2.6
	Z ePb	6:11: 5.06	178	. 1.5	0.3	

*	26 JUN 0	18:22:25.09	38.333N	22.372E	11Km	ML=3.3
	Z ePb	18:22:50.28	156	. 15.	0.3	67.
	eSb	18:23: 9.48				
*	27 JUN 0	10:10: 3.18	40.646N	22.961E	9Km	ML=3.7
	Z ePn	10:10:46.46	292	. 5.	0.5	67.
*	28 JUN 0	1: 8:30.57	41.583N	19.584E	15Km	ML=3.5
	Z ePn	1: 9:15.70	332	. 4.	0.3	87.
	eSn	1: 9:52.74				
*	28 JUN 0	22:17:40.38	40.007N	21.380E	11Km	ML=2.8
	Z ePb	22:18: 6.48	157	. 4.2	0.5	34.
*	29 JUN 0	8:46:15.57	39.106N	21.861E	20Km	ML=3.3
	Z ePg	8:46:33.36	114	. 31.	-	89.
	eSg	8:46:47.40				
*	30 JUN 0	17:37: 4.66	37.893N	20.663E	11Km	ML=3.7
	Z ePg	17:37:19.14	90	. -	-	138.
	eSg	17:37:32.02				
*	30 JUN 0	18:50:40.45	38.358N	22.123E	11Km	ML=3.0
	Z ePb	18:51: 2.58	134	. 2.8	0.4	36.
*	30 JUN 0	19:27:32.47	39.623N	20.960E	20Km	ML=3.7
	Z ePg	19:27:49.72	105	. -	-	89.
*	1 JUL 0	1:25:47.10	39.629N	20.830E	10Km	ML=2.9
	Z ePg	1:26: 4.14	104	. 6.5	0.2	43.
*	1 JUL 0	7:36:16.22	38.487N	22.101E	20Km	ML=2.9
	Z ePg	7:36:36.53	129	. 4.	0.2	42.
*	2 JUL 0	9:28:40.24	40.666N	21.634E	5Km	ML=3.1
	Z ePn	9:29:16.96	233	. 4.5	0.3	47.
*	3 JUL 0	19:14:43.67	40.399N	26.198E	10Km	ML=4.0
	Z ePn	19:15:54.64	512	. 2.1	0.4	98.
*	4 JUL 0	14:37:29.34	39.310N	19.566E	10Km	ML=3.4
	Z ePg	14:37:47.78	115	. 36.	0.2	81.
	eSg	14:38: 1.38				
*	5 JUL 0	15:24:13.77	37.501N	21.490E	5Km	ML=2.9

	Z ePb	15:24:37.22	153	. 10.2	0.3	60.
	eSb	15:24:57.70				
*	5 JUL 0	17:12:22.14	35.944N	21.735E	10Km	ML=4.3
	Z ePn	17:13: 7.78	321	. 19.8	0.9	182.
*	5 JUL 0	19:20:15.15	37.205N	20.867E	5Km	ML=3.5
	Z ePb	19:20:42.32	168	. 41.2	0.4	80.
	eSb	19:21: 3.12				
*	5 JUL 0	19:43: 1.59	37.402N	21.510E	5Km	ML=3.4
	Z ePb	19:43:27.48	163	. 38.	0.3	72.
	eSb	19:43:48.08				
*	6 JUL 0	3:24:37.56	39.101N	21.591E	20Km	ML=3.2
	Z ePg	3:24:52.22	93	. 30.2	0.2	64.
	eSg	3:25: 4.58				
*	6 JUL 0	6:36: 7.14	35.961N	21.944E	10Km	ML=4.0
	Z ePn	6:36:52.12	326	.		123.
*	6 JUL 0	6:50:19.36	36.013N	21.676E	10Km	ML=4.1
	Z ePn	6:51: 4.62	312	.		140.
*	6 JUL 0	23:15:26.91	38.312N	22.211E	5Km	ML=3.5
	Z ePb	23:15:49.84	143	. 28.	0.2	83.
	eSb	23:16: 9.96				
*	7 JUL 0	21:52:35.91	39.796N	20.566E	20Km	ML=3.2
	Z ePg	21:52:55.02	121	. 37.5	0.2	80.
	eSg	21:53: 9.62				
*	8 JUL 0	4: 7:47.23	39.148N	21.531E	5Km	ML=
	Z ePg	4: 8: 2.54	91	. 7.	0.4	36.
	eSg	4: 8:13.82				
*	9 JUL 0	0: 1:45.65	41.195N	20.783E	10Km	ML=3.8
	Z ePn	0: 2:25.18	276	. 34.	0.2	111.
	eSn	0: 2:54.84				
*	9 JUL 0	14:55:25.66	37.324N	20.826E	5Km	ML=3.4
	Z ePb	14:55:49.94	154	.		78.
	eSb	14:56:10.62				

*	14 JUL 0	14:18:47.11	39.256N	22.038E	5Km	ML=3.1
	Z ePb	14:19: 9.08	135	. 6.2	0.0	36.
	eSb	14:19:28.04				
*	15 JUL 0	18: 9: 8.36	37.452N	22.957E	35Km	ML=3.2
	Z ePn	18: 9:43.04	246	. 12.5	0.3	51.
	eSn	18:10: 7.08				
*	16 JUL 0	5:13:10.82	36.183N	21.372E	10Km	ML=3.9
	Z ePn	5:13:53.38	287	. 14.6	0.3	107.
	eSn	5:14:25.70				
*	16 JUL 0	17:23:34.00	38.953N	20.571E	5Km	ML=3.4
	Z ePg	17:23:38.64	28	. -	-	85.
	eSg	17:23:43.52				
*	16 JUL 0	6: 7:59.68	38.965N	20.592E	5Km	ML=3.6
	Z ePg	6: 8: 4.70	29	. -	-	156.
*	20 JUL 0	4:10: 7.66	39.322N	22.348E	83Km	ML=3.3
	Z ePb	4:10:32.30	162	. 25.0	-	77.
	eSb	4:10:51.62				
*	23 JUL 0	8:12:35.73	39.424N	22.917E	5Km	ML=3.3
	Z ePb	8:13: 8.86	212	. 3.5	0.4	58.
*	25 JUL 0	18:38:49.27	39.144N	22.308E	10Km	ML=3.1
	Z ePb	18:39:16.56	168	. 3.9	0.5	67.
	eSb	18:39:37.08				
*	25 JUL 0	19:33:59.12	37.290N	22.028E	11Km	ML=4.8
	Z ePb	19:34:30.52	198	. -	-	417.
*	27 JUL 0	0: 5: 8.77	39.082N	21.955E	5Km	ML=3.0
	Z ePg	0: 5:26.16	104	. 10.0	0.2	50.
	eSg	0: 5:40.14				
*	30 JUL 0	18:17:34.98	37.871N	21.139E	5Km	ML=3.3
	Z ePg	18:17:51.64	102	. 47.0	0.1	
*	30 JUL 0	21: 1:13.40	38.917N	22.239E	20Km	ML=3.8
	Z ePb	21: 1:34.70	140	. 37.0	0.1	
*	1 AUG 0	02:34:35.99	43.696N	12.631E	15Km	ML=4.7

	Z ePn	02:36:29.50	870	. 6.0	0.4	160.
	eSn	02:37:55.30				
*	3 AUG 0	9:47:21.77	39.448N	16.298E	5Km	ML=3.7
	Z ePn	9:48:16.76	385	. 5.9	0.4	104.
	eSn	9:48:59.40				
*	4 AUG 0	17: 8:41.78	38.352N	22.457E	5Km	ML=3.2
	Z ePb	17: 9: 7.02	162	. 9.1	0.4	64.
	eSb	17: 9:28.62				
*	8 AUG 0	21:11:20.37	38.285N	22.717E	5Km	ML=3.0
	Z ePb	21:11:49.58	186	. 4.0	0.3	45.
	eSb	21:12:13.46				
*	9 AUG 0	4:58: 4.10	41.230N	19.575E	0Km	ML=2.9
	Z ePn	4:58:47.24	295	.		68.
*	10 AUG 0	1: 6:32.63	40.160N	19.866E	5Km	ML=
	Z ePb	1: 7: 1.50	175	. 7.7	0.2	57.
	eSb	1: 7:23.18				
*	10 AUG 0	11: 4:13.57	37.532N	22.018E	5Km	ML=3.9
	Z ePb	11: 4:41.42	177	.		152.
*	10 AUG 0	17:22: 9.64	38.554N	21.575E	10Km	ML=2.9
	Z ePg	17:22:22.82	82	. 30.0	0.2	54.
	eSg	17:22:34.82				
*	12 AUG 0	23:42:10.97	37.553N	19.873E	10Km	ML=4.3
	Z ePb	23:42:33.56	145	.		150.
	eSb	23:42:52.08				
*	19 AUG 0	15:22:31.43	39.657N	22.729E	5Km	ML=3.4
	Z ePb	15:23: 4.16	208	. 7.		70.
	eSb	15:23:28.64				
*	19 AUG 0	19:17:32.31	39.912N	20.047E	5Km	ML=3.3
	Z ePb	19:17:56.32	143	. 18.		60.
	eSb	19:18:14.28				
*	21 AUG 0	1:23: 7.43	39.296N	20.906E	5Km	ML=2.8
	Z ePg	1:23:19.02	69	. 22.0	-	49.

	eSg	1:23:29.14				
*	26 AUG 0	1: 6:32.00	39.204N	20.643E	5Km	ML=3.5
	Z ePg	1: 6:41.54	55	. 40.0	-	124.
	eSg	1: 6:47.90				
*	1 SEP 0	4:22:57.36	35.600N	22.543E	10Km	ML=3.9
	Z ePn	4:23:49.32	383	. -	-	-
	eSn	4:24:27.40		-	-	-
*	5 SEP 0	22:36:41.54	37.267N	21.821E	5Km	ML=3.7
	Z ePb	22:37:11.14	190	. 33.0	0.3	93.
	eSb	22:37:34.50		-	-	-
*	6 SEP 0	10:47:51.84	40.473N	20.559E	5Km	ML=3.5
	Z ePb	10:48:22.52	196	. -	-	-
	eSb	10:48:47.20		-	-	-
*	7 SEP 0	21:50:41.03	38.405N	21.620E	5Km	ML=3.3
	Z ePg	21:50:55.86	91	. -	-	-
	eSg	21:51: 7.90		-	-	-
*	10 SEP 0	15: 8:54.78	40.292N	19.265E	5Km	ML=3.6
	Z ePb	15: 9:28.86	212	. -	-	-
	eSb	15: 9:54.30		-	-	-
*	13 SEP 0	6:29:33.74	38.369N	23.518E	10Km	ML=3.3
	Z ePn	6:30:10.46	253	. 4.5		65.
*	15 SEP 0	8: 2:17.45	38.873N	22.083E	7Km	ML=3.2
	Z ePg	8: 2:37.80	126	. 21.0		81.
	eSg	8: 2:54.20				
*	15 SEP 0	8:22:14.41	39.016N	22.081E	5Km	ML=2.9
	Z ePg	8:22:35.72	129	. 8.0		55.
	eSg	8:22:51.52				
*	16 SEP 0	21:18:33.82	39.778N	20.826E	5Km	ML=2.6
	Z ePg	21:18:54.02	120	. 2.9		29.
	eSg	21:19: 9.46				
*	23 SEP 0	18:14: 0.78	38.811N	21.136E	5Km	ML=
	Z ePg	18:14: 8.12	44	.	0.3	70.0

	eSg	18:14:14.04				
*	26 SEP 0	10:16: 6.69	37.762N	22.120E	5Km	ML=3.6
	Z ePb	10:16:33.26	166	.	0.5	130.0
	eSb	10:16:54.50				
*	28 SEP 0	2: 3: 4.12	37.866N	22.425E	20Km	ML=3.3
	Z ePb	2: 3:30.74	181	.	0.3	87.
	eSb	2: 3:51.18				
*	28 SEP 0	13:51:44.75	37.241N	23.348E	10Km	ML=3.5
	Z ePn	13:52:25.52	287	. 8.3	0.6	98.
	eSn	13:52:56.92				
*	28 SEP 0	14:35:20.28	37.017N	23.217E	15Km	ML=4.3
	Z ePn	14:36: 3.16	293	.		163.
	eSn	14:36:35.48				
*	28 SEP 0	14:38:45.20	37.154N	23.276E	20Km	ML=3.6
	Z ePn	14:39:26.12	288	. 7.5	0.7	91.
*	11 OCT 0	1:27:25.58	37.766N	21.582E	10Km	ML=3.5
	Z ePb	1:27:46.62	133	.		70.
	eSb	1:28: 2.34				
*	12 OCT 0	5:37:50.21	38.431N	21.834E	5Km	ML=4.0
	Z ePg	5:38: 8.22	108	.		123.
*	12 OCT 0	6:59: 5.73	37.489N	20.734E	10Km	ML=3.9
	Z ePb	6:59:27.90	135	.		121.
	eSb	6:59:43.72				
*	13 OCT 0	11:40:17.44	39.362N	20.723E	5Km	ML=2.8
	Z ePg	11:40:29.94	73	. 15.0	0.5	42.
*	15 OCT 0	18:50: 3.34	38.248N	21.828E	10Km	ML=3.4
	Z ePg	18:50:21.48	115	. 25.0	0.5	71.
	eSg	18:50:36.32				
*	15 OCT 0	20:33:41.97	39.231N	20.917E	5Km	ML=2.9
	Z ePg	20:33:52.50	63	. 25.0	0.5	50.
*	16 OCT 0	3:55:46.74	39.233N	20.931E	5Km	ML=2.8
	Z ePg	3:55:56.88	63	.		67.

	eSg	3:56: 6.72				
*	16 OCT 0	7:34:24.83	39.246N	20.960E	5Km	ML=2.9
	Z ePg	7:34:35.80	66	.		50.
	eSg	7:34:45.32				
*	16 OCT 0	14:45:15.07	39.241N	20.957E	11Km	ML=2.9
	Z ePg	14:45:25.48	65	. 2.0		112.
	eSg	14:45:35.52				
*	17 OCT 0	18:39:47.34	39.250N	20.920E	5Km	ML=3.2
	Z ePg	18:39:57.88	65	. 35.0	0.6	69.
	eSg	18:40: 7.00				
*	22 OCT 0	0:58:50.44	39.761N	20.256E	5Km	ML=3.7
	Z ePg	0:59:10.10	122	. -	-	148.
	eSg	0:59:25.74				
*	24 OCT 0	20:36:38.73	38.196N	22.110E	40Km	ML=3.1
	Z ePb	20:36:59.60	139	. 13.3	-	44.
	eSb	20:37:16.88				
*	28 OCT 0	11:28:56.00	38.337N	21.643E	5Km	ML=2.9
	Z ePg	11:29:11.26	96	. 20.0	0.4	54.
	eSg	11:29:24.40				
*	29 OCT 0	18:15:12.76	38.255N	23.512E	15Km	ML=3.1
	Z ePn	18:15:50.02	255	. 2.2	-	46.
	eSn	18:16:18.30				
*	30 OCT 0	8:20:36.36	38.370N	20.569E	5Km	ML=3.8
	Z ePg	8:20:42.32	38	. -	-	164.
*	6 DEC 00	13:51:00.71	39.230N	23.336E	9Km	ML=3.0
	Z ePn	13:51:37.96	248	. 3.6		43.0
*	17 DEC 00	12:43:44.83	36.062N	21.349E	10Km	ML=3.8
	Z ePn	12:44:26.04	300	. 7.0		91.
	eSn	12:44:58.76				
*	19 DEC 00	05:53:08.65	39.351N	20.477E	5Km	ML=2.9
	Z ePg	05:53:20.74	73	. 14.3		77.
	eSg	05:53:31.18				

*	20 DEC 00	01:19:16.57	37.404N	20.886E	5Km	ML=3.6
	Z ePb	01:19:40.78	146	.		117.
	eSb	01:19:58.74				
*	2 JAN 1	18:51:21.35	36.107N	21.420E	10Km	ML=4.0
	Z EPn	18:52: 4.84	296	. 7.5		128.
*	4 JAN 1	22:20:59.64	38.850N	14.660E	300Km	ML=4.2
	Z EPn	22:22:12.52	520	. 9.9		150.
*	2 FEB 1	6:40:57.96	37.399N	23.287E	5Km	ML=3.8
	Z EPn	6:41:39.26	273	. 20.5		125.
*	2 FEB 1	15:17:25.74	39.651N	21.012E	5Km	ML=2.8
	Z EPg	15:17:43.80	109	. 6.2		30.
	ESg	15:17:58.52				
*	3 FEB 1	15:32:51.55	38.342N	21.925E	5Km	ML=3.3
	Z EPg	15:33:10.98	118	. 15.1		72.
	ESg	15:33:25.56				
*	4 FEB 1	10: 0:39.01	39.131N	20.504E	5Km	ML=
	Z EPg	10: 0:46.84	49	. 22.		44.
	ESg	10: 0:55.00				
*	6 FEB 1	1: 7:16.59	40.048N	19.893E	5Km	ML=3.5
	Z EPb	1: 7:43.12	163	. 16.2		148.
	ESb	1: 8: 2.20				
*	6 FEB 1	22:41:49.82	42.272N	21.430E	5Km	ML=3.9
	Z EPn	22:42:47.46	401	. 5.1		102.
*	7 FEB 1	1:25:58.72	37.176N	21.479E	10Km	ML=3.9
	Z EPb	1:26:28.10	185	. 55.		145.
*	7 FEB 1	8:52:54.06	40.703N	20.581E	5Km	ML=3.1
	Z EPn	8:53:28.48	222	. 7.1		66.
*	9 FEB 1	3:40:17.14	37.774N	21.254E	10Km	ML=3.7
	Z IPg	3:40:35.78	116	. 58.7		111.
	ESg	3:40:50.94				
*	9 FEB 1	20:28:15.84	38.379N	22.085E	5Km	ML=3.3
	Z IPb	20:28:37.46	130	. 22.		102.

*	9 FEB 1	20:38: 0.80	38.259N	22.187E	5Km	ML=3.6
	Z EPb	20:38:24.14	143	. 55.		131.
	ESb	20:38:42.30				
*	10 FEB 1	0:12:38.30	38.333N	22.228E	5Km	ML=3.2
	Z IPb	0:13: 1.96	144	. 8.		61.
*	10 FEB 1	16:58:56.98	37.369N	20.732E	10Km	ML=4.3
	Z EPb	16:59:20.12	149	.		198.
*	10 FEB 1	21:32:23.24	37.520N	20.701E	10Km	ML=3.6
	Z IPg	21:32:42.70	123	. 32.		97.
	ESg	21:32:56.58				
*	12 FEB 1	16:37:40.15	37.832N	20.876E	5Km	ML=3.7
	Z EPg	16:37:56.20	99	.		95.0
	ESg	16:38: 9.72				
*	13 FEB 1	22:26:13.88	39.282N	20.387E	10Km	ML=3.4
	Z IPg	22:26:24.74	68	.		171.0
	ESg	22:26:35.18				
*	14 FEB 1	4: 4:36.67	38.246N	23.543E	20Km	ML=3.3
	Z IPn	4: 5:13.00	255	. 7.4	0.3	66.5
*	14 FEB 1	4: 8:19.71	38.334N	23.580E	20Km	ML=3.9
	Z EPn	4: 8:56.56	259	. 25.5	0.4	115.0
*	14 FEB 1	4:13:58.23	38.265N	23.673E	15Km	ML=3.0
	Z EPn	4:14:36.60	268	. 2.5	0.4	
*	14 FEB 1	6:36:26.35	39.314N	20.335E	5Km	ML=4.3
	Z IPg	6:36:38.06	73	.		236.0
*	15 FEB 1	2:30:36.68	38.056N	22.094E	40Km	ML=3.2
	Z EPb	2:30:58.28	145	. 17.0	0.4	65.0
	ESb	2:31:14.64				
*	15 FEB 1	15: 7:16.89	39.028N	22.479E	5Km	ML=3.0
	Z EPb	15: 7:42.78	163	. 6.8	0.3	53.5
	ESb	15: 8: 2.46				
*	15 FEB 1	15:10:19.38	39.254N	22.212E	75Km	ML=3.5
	Z EPb	15:10:41.84	148	.		86.0

*	16 FEB 1	3:12:31.69	39.412N	20.723E	5Km	ML=2.9
	Z EPg	3:12:45.24	78	. 33.0		56.0
	ESg	3:12:54.80				
*	17 FEB 1	4:47:20.51	38.402N	22.215E	5Km	ML=3.0
	Z EPb	4:47:43.66	140	. 11.3	0.3	48.5
	ESb	4:48: 0.98				
*	18 FEB 1	1:22:20.49	36.319N	23.320E	10Km	ML=3.7
	Z EPn	1:23:11.02	355	. 5.5	0.3	98.0
*	18 FEB 1	3:45:59.69	38.465N	21.825E	5Km	ML=3.2
	Z EPg	3:46:17.54	106	. 9.0	0.5	46.0
*	18 FEB 1	8:32:23.81	38.971N	22.184E	10Km	ML=3.1
	Z EPb	8:32:44.52	136	. 13.5	0.3	53.5
	ESb	8:32:59.64				
*	19 FEB 1	4:19: 7.80	37.956N	21.581E	5Km	ML=3.0
	Z EPg	4:19:27.40	116	.		56.0
	ESg	4:19:41.67				
*	20 FEB 1	8:15:23.47	39.223N	24.204E	20Km	ML=3.8
	Z EPn	8:16: 8.66	313	. 8.0	0.6	86.0
*	21 FEB 1	19:32:58.08	38.181N	22.824E	20Km	ML=3.5
	Z EPb	19:33:28.52	198	. 12.		80.
*	22 FEB 1	20:28:39.02	39.448N	20.413E	5Km	ML=3.4
	Z EPg	20:28:52.80	85	.		65.
	ESg	20:29: 4.76				
*	23 FEB 1	21:47:31.30	40.101N	21.889E	5Km	ML=3.6
	Z EPb	21:48: 1.34	188	.		80.
*	27 FEB 1	11:38:58.21	38.080N	20.382E	5Km	ML=4.5
	Z EPg	11:39:10.04	74	.		260.
	ESg	11:39:19.68				
*	27 FEB 1	12:17:36.68	38.125N	20.425E	5Km	ML=3.9
	Z EPg	12:17:47.00	66	.		135.
	ESg	12:17:56.96				
*	28 FEB 1	0:27:26.70	38.556N	20.810E	10Km	ML=4.0

	Z EPg	0:27:30.54	22	.		170.
	ESg	0:27:34.18				
*	5 MAR 1	5:40:46.88	39.047N	23.095E	10Km	ML=3.0
	Z EPb	5:41:20.24	215	.	3.4	53.
*	5 MAR 1	14: 2:11.45	38.619N	21.251E	5Km	ML=2.9
	Z IPg	14: 2:20.40	53	.		60.
	ESg	14: 2:27.76				
*	8 MAR 1	15: 9:46.12	38.490N	21.638E	7Km	ML=3.0
	Z IPg	15:10: 0.46	89	.		63.
	ESg	15:10:12.44				
*	9 MAR 1	16:30:57.07	37.492N	23.503E	10Km	ML=3.6
	Z EPn	16:31:36.42	279	.		117.
*	10 MAR 1	11:20:58.98	34.815N	26.303E	10Km	ML=4.8
	Z EPn	11:22:24.62	664	.	13.6	250.
	ESn	11:23:30.62				
*	10 MAR 1	22:28:43.26	38.403N	20.244E	7Km	ML=3.5
	Z IPg	22:28:50.70	49	.		125.
	ESg	22:28:58.40				
*	11 MAR 1	3:50:10.92	38.337N	20.670E	7Km	ML=3.9
	Z ePg	3:50:17.33	41	.	-	- 170.
	eSg	3:50:23.38				
*	13 MAR 1	14:39:16.10	38.916N	21.206E	7Km	ML=3.1
	Z ePg	14:39:25.04	54	.	-	- 45.
	eSg	14:39:33.40				
*	13 MAR 1	14:41: 6.60	38.905N	21.194E	13Km	ML=3.5
	Z ePg	14:41:15.12	52	.	-	- 110.
	eSg	14:41:23.64				
*	29 MAR 1	0:25:24.47	38.157N	22.049E	7Km	ML=4.0
	Z EPb	0:25:46.80	137	.		148.7
*	31 MAR 1	9:57:10.87	38.203N	21.999E	5Km	ML=3.5
	Z EPb	9:57:31.94	130	.	2.4	.4 71.1
*	31 MAR 1	17:26:23.67	38.701N	22.054E	10Km	ML=3.5

	Z EPg	17:26:42.42	122	.		142.6
*	31 MAR 1	18:53:45.80	37.612N	20.467E	7Km	ML=4.1
	Z IPg	18:54: 4.50	123	.		204.
	ESg	18:54:22.76				
*	31 MAY 1	9:42:14.84	38.221N	22.139E	5Km	ML=3.9
	Z EPb	9:42:35.42	149	.		116.0
*	4 SEP 1	1: 2:47.91	39.054N	24.155E	15Km	ML=3.5
	Z EPn	1: 3:31.80	306	.	3.6	0.8 74.
*	4 SEP 1	23:30:55.09	38.691N	23.303E	8Km	ML=3.4
	Z IPn	23:31:30.04	231	.	4.2	0.6 64.
*	5 SEP 1	3:25:50.02	38.949N	21.353E	10Km	ML=2.8
	Z EPg	3:25:58.38	51	.	-	- 45.
	ESg	3:26: 5.90				
*	5 SEP 1	3:34:55.26	37.328N	21.449E	10Km	ML=3.3
	Z EPb	3:35:22.06	168	.	-	- 80.
	ESb	3:35:43.38				
*	7 SEP 1	11: 5:22.27	36.508N	22.443E	55Km	ML=4.0
	Z IPn	11: 6: 2.53	291	.	-	- 63.
*	7 SEP 1	17:57:23.65	39.115N	24.149E	20Km	ML=3.9
	Z EPn	17:58: 7.20	307	.	9.6	0.4 110.
*	7 SEP 1	18:10:21.44	39.059N	24.180E	10Km	ML=3.6
	Z EPn	18:11: 6.72	309	.	3.9	0.6 68.
*	8 SEP 1	4:10:58.97	39.264N	22.291E	10Km	ML=2.5
	Z EPb	4:11:24.84	155	.	2.1	- 23.
*	9 SEP 1	2:18:55.16	40.317N	20.586E	5Km	ML=3.1
	Z EPb	2:19:24.94	179	.	7.0	0.4 62.
	ESb	2:19:45.78				
*	10 SEP 1	5: 8: 8.46	39.014N	23.201E	5Km	ML=3.8
	Z IPn	5: 8:42.85	224	.	23.0	- 124.
	ESn	5: 9: 9.40				
*	12 OCT 1	22:54:51.88	39.118N	24.176E	17Km	ML=3.5
	Z EPn	22:55:38.46	309	.	2.8	0.7 70.

*	28 OCT 1	9: 7:33.17	36.844N	21.720E	10Km	ML=4.0
	Z EPb	9: 8: 6.34	217	. 24.		126.
	ESb	9: 8:33.02				
*	29 OCT 1	20:34:25.53	38.994N	24.318E	25Km	ML=3.3
	Z EPn	20:35:10.86	320	. 2.5		56.
*	31 OCT 1	20: 4:25.44	39.475N	20.236E	5Km	ML=3.2
	Z EPg	20: 4:40.68	92	. 20.		84.
*	3 NOV 1	0:17:38.22	39.309N	21.940E	10Km	ML=2.9
	Z EPb	0:17:59.04	130	. 3.5	-	47.
	ESb	0:18:15.72				
*	3 NOV 1	11:58:38.74	39.222N	24.093E	10Km	ML=3.5
	Z EPn	11:59:23.22	304	. -	-	73.
*	3 NOV 1	17:32:56.43	39.196N	24.033E	10Km	ML=3.6
	Z IPn	17:33:39.96	298	. 6.5	-	76.
*	3 NOV 1	20:28:18.42	36.425N	23.387E	15Km	ML=3.8
	Z EPn	20:29: 7.40	342	. -	-	130.
	ESn	20:29:43.80				
*	4 NOV 1	17:23:36.29	34.395N	25.084E	5Km	ML=4.5
	Z EPn	17:24:59.78	621	. 12.0	0.3	151.
*	6 NOV 1	16:21:38.63	40.130N	22.418E	5Km	ML=3.0
	Z EPb	16:22:12.16	219	. 7.5	0.3	63.
	ESb	16:22:39.48				
*	9 NOV 1	15:37:49.27	38.875N	21.976E	53Km	ML=2.9
	Z IPg	15:38: 7.48	117	. -	-	65.
	ESg	15:38:21.80				
*	14 NOV 1	10:29:26.92	40.177N	21.807E	10Km	ML=3.2
	Z EPb	10:29:58.32	191	. 6.0	0.6	55.
*	14 NOV 1	19:55:47.38	38.202N	23.636E	10Km	ML=4.3
	Z EPn	19:56:26.78	266	.		185.
*	15 NOV 1	18:52:39.44	38.227N	22.469E	5Km	ML=3.2
	Z EPb	18:53: 6.30	167	. 10.2	0.2	68.
	ESb	18:53:25.34				

*	16 NOV 1	7:10: 9.08	39.517N	20.425E	5Km	ML=3.4
	Z EPg	7:10:24.04	92	. 32.0	0.2	93.
	ESg	7:10:35.92				
*	16 NOV 1	20:30:40.23	39.913N	20.268E	10Km	ML=3.6
	Z EPg	20:30:58.00	106	.		110.
*	19 NOV 1	4:21:26.72	38.060N	23.778E	155Km	ML=3.3
	Z IPn	4:22: 6.78	266	.		85.
*	20 NOV 1	16: 7:43.63	37.376N	21.367E	20Km	ML=4.3
	Z EPb	16: 8: 8.48	161	.		175.
	ESb	16: 8:27.68				
*	22 JAN 2	4:37:12.15	39.427N	21.446E	5Km	ML=2.9
	Z EPg	4:37:29.76	105	.		45.
*	24 JAN 2	3:59:37.32	38.125N	22.971E	10Km	ML=3.3
	Z EPb	4: 0: 9.76	213	. 15.0	0.8	93.
	ESb	4: 0:35.92				
*	25 JAN 2	17:54:29.75	38.094N	20.641E	5Km	ML=4.2
	Z EPg	17:54:40.52	68	.		310.
	ESg	17:54:50.08				
*	26 JAN 2	10:54:17.01	38.668N	21.660E	10Km	ML=3.3
	Z IPg	10:54:30.60	88	.		87.
	ESg	10:54:42.96				
*	26 JAN 2	12:22:52.12	37.088N	21.064E	10Km	ML=3.9
	Z EPb	12:23:19.89	183	.		172.
*	26 JAN 2	14:57:26.63	37.187N	21.205E	5Km	ML=3.7
	Z EPb	14:57:54.92	176	. 25.0		121.
	ESb	14:58:17.52				
*	26 JAN 2	20: 5:36.96	37.196N	21.069E	5Km	ML=4.7
	Z EPb	20: 6: 3.98	172	.		395.
*	26 JAN 2	20:15:31.89	37.147N	21.151E	5Km	ML=3.8
	Z EPb	20:16: 0.48	179	. 40.0		122.
*	26 JAN 2	20:25: 0.47	37.166N	21.051E	10Km	ML=4.4
	Z EPb	20:25:27.89	175	.		270.

*	27 JAN 2	8:44:57.69	38.369N	22.410E	15Km	ML=4.0
	Z EPb	8:45:21.88	158	.		157.
*	28 JAN 2	4:15:49.77	40.025N	21.647E	5Km	ML=3.1
	Z EPb	4:16:17.46	170	. 12.3	0.5	64.
	ESb	4:16:38.46				
*	29 JAN 2	19: 3:59.54	38.176N	20.483E	5Km	ML=3.6
	Z IPg	19: 4: 9.85	61	.		114.
	ESg	19: 4:17.04				
*	30 JAN 2	18:17:52.10	38.606N	24.442E	5Km	ML=3.5
	Z EPn	18:18:39.90	330	. 2.8	0.8	84.
*	30 JAN 2	20: 3:33.57	37.618N	21.778E	5Km	ML=4.2
	Z IPb	20: 3:57.38	156	.		228.
	ESb	20: 4:16.80				
*	5 MAR 2	5:23:44.21	40.660N	25.606E	17Km	ML=4.7
	Z IPn	5:24:52.01	476	. 11.9	0.8	237.
*	5 MAR 2	5:52:13.73	40.878N	20.694E	10Km	ML=3.1
	Z EPn	5:52:50.72	241	. 9.6	0.2	77.
*	5 MAR 2	5:55:42.99	40.833N	20.708E	10Km	ML=3.5
	Z EPn	5:56:19.52	236	. 14.6	0.5	90.
*	5 MAR 2	6: 4: 9.95	40.856N	20.756E	10Km	ML=2.9
	Z EPn	6: 4:44.96	239	. 5.0	0.1	74.
*	5 MAR 2	18:30:43.03	40.844N	20.768E	10Km	ML=3.3
	Z IPn	18:31:19.74	237	. 7.4	0.5	74.
*	7 MAR 2	20:30:41.78	40.798N	20.717E	10Km	ML=3.7
	Z EPn	20:31:18.28	232	. 25.0	0.2	119.
*	11 MAR 2	10:28:51.55	38.667N	21.261E	20Km	ML=3.6
	Z IPg	10:29: 0.94	53	. -	-	108.
	ESg	10:29: 7.74				
*	15 MAR 2	6:24:15.79	37.722N	21.123E	15Km	ML=3.4
	Z EPg	6:24:33.76	117	. 38.	-	73.
	ESg	6:24:48.80				
*	19 MAR 2	2:15:28.75	39.584N	22.228E	20Km	ML=2.7

	Z EPb	2:15:53.10	167	. 31.	0.2	62.
	ESb	2:16:12.22				
*	21 MAR 2	11:33:56.03	38.585N	23.666E	10Km	ML=3.4
	Z EPn	11:34:34.76	271	. 4.5	0.3	82.0
	ESn	11:35: 4.92				
*	11 DEC 1	16:34: 6.72	39.201N	24.223E	10Km	ML=4.2
	Z EPn	16:34:52.22	314	. 30.0	0.40	140.
*	11 DEC 1	17:47:45.13	39.195N	21.645E	10Km	ML=3.4
	Z IPg	17:48: 0.92	102	.		90.
	ESg	17:48:15.44				
*	13 DEC 1	23:52:23.43	38.122N	22.096E	5Km	ML=3.3
	Z EPb	23:52:45.88	142	. 20.0	0.20	75.
	ESb	23:53: 3.40				
*	1 AUG 2	9:40: 5.19	39.202N	24.217E	10Km	ML=3.3
	Z EP	9:40:52.10	-	2.4	0.6	62.
*	1 AUG 2	20:50:19.68	37.833N	20.619E	7Km	ML=4.0
	Z IPg	20:50:35.14	97	. -	-	203.
	ESg	20:50:49.20				
*	3 AUG 2	0: 3:23.61	38.590N	23.504E	15Km	ML=2.7
	Z IPn	0: 4: 0.54	249	. -	-	-
*	3 AUG 2	5:45:44.25	37.305N	20.913E	60Km	ML=3.6
	Z IPb	5:46: 9.22	157	. -	-	140.
	ESb	5:46:30.70				
*	3 AUG 2	8:43:57.30	37.811N	21.052E	5Km	ML=4.2
	Z EPg	8:44:14.90	106	. -	-	223.
	ESg	8:44:27.74				
*	4 AUG 2	5: 5:21.18	40.636N	20.945E	15Km	ML=3.3
	Z IPb	5: 5:53.86	216	. 14.0	0.4	72.
	ESb	5: 6:17.22				
*	5 AUG 2	1:12:48.99	39.634N	20.120E	5Km	ML=3.4
	Z EPg	1:13: 7.70	113	. 45.5	0.7	145.
	ESg	1:13:22.46				

*	5 AUG 2	7:15:38.11	37.243N	21.375E	5Km	ML=3.7
	Z EPb	7:16: 5.34	174	. 50.0	0.5	144.
	ESb	7:16:27.30				
*	6 AUG 2	19:44:18.65	37.356N	20.754E	5Km	ML=3.7
	Z IPb	19:44:43.02	150	. 32.0	0.4	115.
	ESb	19:45: 0.78				
*	11 AUG 2	21:49:46.52	42.393N	21.672E	15Km	ML=3.8
	Z EPn	21:50:44.08	418	. 4.2	-	102.
*	16 AUG 2	10:36:16.79	38.970N	20.174E	20Km	ML=3.8
	Z IPg	10:36:26.44	51	. -	-	117.
	ESg	10:36:33.80				
*	20 AUG 2	0:15:40.14	40.367N	21.146E	5Km	ML=3.2
	Z EPb	0:16:11.44	189	. 16.5	-	70.
*	20 AUG 2	22:49:16.91	37.420N	20.715E	10Km	ML=4.1
	Z EPb	22:49:40.32	143	. -	-	196.
	ESb	22:49:57.40				
*	22 AUG 2	1:16:45.34	38.983N	22.016E	5Km	ML=3.0
	Z EPg	1:17: 5.62	122	. 7.3	0.25	51.
	ESg	1:17:19.30				
*	22 AUG 2	1:38:33.28	39.060N	21.928E	5Km	ML=2.8
	Z EPg	1:38:52.52	118	. 6.6	0.20	40.
	ESg	1:39: 8.00				
*	22 AUG 2	11:39:54.25	39.338N	21.428E	15Km	ML=3.5
	Z EPg	11:40: 9.76	97	.		105.
	ESg	11:40:21.52				
*	23 AUG 2	11:17:43.64	38.389N	22.640E	15Km	ML=3.2
	Z EPb	11:18:11.18	177	. 13.0	0.20	81.
	ESb	11:18:31.54				
*	27 AUG 2	1:32:41.44	38.999N	21.120E	5Km	ML=3.2
	Z EPg	1:32:49.92	52	.		88.
	ESg	1:32:57.44				
*	29 AUG 2	13:16: 9.40	37.140N	21.365E	17Km	ML=3.4

	Z EPb	13:16:37.28	185	. 16.5	0.20	77.
	ESb	13:17: 0.40				
*	31 AUG 2	10:52:12.03	40.208N	20.554E	5Km	ML=3.0
	Z EPb	10:52:38.98	167	. 9.5	0.20	50.
	ESb	10:52:59.02				
*	31 AUG 2	14:30:45.55	39.222N	24.171E	15Km	ML=3.4
	Z EPn	14:31:30.70	310	. 3.5	0.30	75.
*	16 APR 2	19:59:44.63	38.030N	20.160E	5Km	ML=4.0
	Z EPg	19:59:58.56	86	.		190.
	ESg	20: 0:10.39				
*	18 APR 2	4:55:55.74	39.426N	21.858E	10Km	ML=3.1
	Z EPb	4:56:16.00	131	. 24.0		62.
	ESb	4:56:33.56				
*	18 APR 2	6:15:57.77	39.366N	20.519E	5Km	ML=3.2
	Z IPg	6:16:10.32	74	. 27.0		70.
	ESg	6:16:19.52				
*	18 APR 2	13:11:23.08	39.095N	22.153E	10Km	ML=3.1
	Z EPb	13:11:45.36	137	. 11.0		56.
	ESb	13:12: 3.56				
*	19 APR 2	11:52:31.32	38.303N	20.570E	10Km	ML=3.2
	Z EPg	11:52:38.38	45	.		90.
	ESg	11:52:44.94				
*	21 APR 2	18:40: 9.18	37.229N	23.497E	76Km	ML=3.4
	Z IPn	18:40:47.20	270	.		98.
	ESn	18:41:15.64				
*	21 APR 2	23:34:00.54	39.270N	21.866E	10Km	ML=3.1
	Z EPg	23:34:20.90	122	. 6.3	0.5	44.
*	24 APR 2	10:51:58.14	42.253N	21.755E	19Km	ML=5.5
	Z EPn	10:52:51.56	405	.		590.
*	24 APR 2	11:17:48.76	42.408N	21.640E	5Km	ML=4.2
	Z IPn	11:18:47.94	419	.		140.
	ESn	11:19:31.82				

*	24 APR 2	11:24:25.41	42.361N	21.578E	10Km	ML=4.4
	Z EPn	11:25:22.98	413	. 12.5	0.7	152.
*	24 APR 2	11:33:17.39	42.379N	21.658E	5Km	ML=4.2
	Z EPn	11:34:15.46	416	.		118.
*	24 APR 2	16: 4:33.08	42.307N	21.714E	5Km	ML=3.9
	Z EPn	16: 5:30.22	410	. 4.5	0.7	92.
*	24 APR 2	23:37:59.11	42.418N	21.631E	5Km	ML=4.3
	Z EPn	23:38:57.74	420	. 12.5	0.7	160.
*	25 APR 2	3:43:37.03	42.413N	21.693E	6Km	ML=4.2
	Z EPn	3:44:36.00	421	. 10.6	0.7	137.
*	25 APR 2	7:28:11.89	40.505N	21.018E	5Km	ML=3.9
	Z EPb	7:28:44.62	202	.		152.
	ESb	7:29: 8.30				
*	26 APR 2	00:21:32.70	42.445N	21.573	10Km	ML=4.2
	Z EPn	00:22:33.10	422	. 8.1	1.0	117.
*	26 APR 2	6:31: 8.06	42.370N	21.669E	14Km	ML=4.0
	Z EPn	6:32: 4.84	416	. 7.1	0.6	117.
*	26 APR 2	10:10:58.68	39.559N	19.748E	5Km	ML=3.7
	Z EPg	10:11:17.56	117	.		121.
	ESg	10:11:32.08				
*	26 APR 2	10:17:44.67	42.450N	21.649E	10Km	ML=3.9
	Z EPn	10:18:44.80	424	.		92.
*	26 APR 2	12:37:40.05	41.065N	20.298E	10Km	ML=3.1
	Z IPn	12:38:19.58	263	. 3.1	0.2	34.
*	26 APR 2	14:14: 6.53	42.539N	21.688E	18Km	ML=3.9
	Z EPn	14:15: 3.92	434	. 4.0	0.6	93.
*	28 APR 2	13:13:35.79	38.667N	20.603E	10Km	ML=3.2
	Z EPg	13:13:36.50	6	.		92.
*	28 APR 2	22:59:15.75	40.089N	20.545E	10Km	ML=3.5
	Z EPb	22:59:41.92	154	. 14.8	0.4	85.
	ESb	23: 0: 0.96				
*	29 APR 2	0:24:25.99	38.574N	20.427E	10Km	ML=3.7

	Z EPg	0:24:29.52	25	.		145.
	ESg	0:24:33.32				
*	29 APR 2	10:10:53.93	42.445N	21.648E	10Km	ML=4.2
	Z EPn	10:11:52.72	423	. 8.2	0.4	123.
*	29 APR 2	15:37:19.14	42.412N	21.608E	10Km	ML=4.0
	Z EPn	15:38:18.50	419	. 5.0	0.5	113.
*	30 APR 2	9:36:35.50	38.171N	24.099E	15Km	ML=3.4
	Z EPn	9:37:17.72	307	.		60.
	ESn	9:37:49.80				
*	30 APR 2	19:46:15.77	39.090N	21.736E	10Km	ML=3.7
	Z EPg	19:46:31.89	103	.		130.
	ESg	19:46:43.96				
*	27 MAR 3	1:49:25.82	37.844N	20.871E	10km	ML=3.2
	Z ESg	1:49:54.94	98	. 3.3	0.5	92.
*	27 MAR 3	2:16:45.63	40.362N	19.783E	10km	ML=3.3
	Z EPb	2:17:16.76	198	. 14.5	0.4	117.
*	27 MAR 3	4:35:41.71	40.386N	19.723E	10km	ML=4.1
	Z IPb	4:36:13.82	203	. 55.0	0.4	135.
*	17 OCT 2	22:39:28.69	38.392N	21.935E	10Km	ML=3.1
	Z IPg	22:39:48.00	117	. 11.0	0.2	60.0
	ESg	22:40: 3.20				
*	18 OCT 2	12:15:49.98	40.101N	21.836E	10Km	ML=3.0
	Z EPb	12:16:21.38	185	. 9.0	0.2	65.0
	ESb	12:16:44.46				
*	18 OCT 2	14:11:37.13	39.679N	20.613E	10Km	ML=2.5
	Z EPg	14:11:55.08	108	. 13.5	0.3	39.0
	ESg	14:12: 9.16				
*	18 OCT 2	20:28:57.68	39.167N	20.525E	10Km	ML=2.9
	Z EPg	20:29: 6.56	52	. 33.0		59.0
	ESg	20:29:13.08				
*	20 OCT 2	4:36:57.24	36.024N	21.955E	10Km	ML=4.1
	Z EPn	4:37:45.80	319	. 17.0		143.0

*	20 OCT 2	14: 6:48.15	39.333N	20.241E	10Km	ML=2.9
	Z IPg	14: 7: 1.32	78	. 15.8		46.0
	ESg	14: 7:11.24				
*	20 OCT 2	14:12:42.27	39.331N	20.055E	10Km	ML=2.9
	Z IPg	14:12:56.94	86	.		38.0
	ESg	14:13: 7.94				
*	20 OCT 2	16:44:18.56	37.861N	23.107E	111Km	ML=3.4
	Z EPn	16:44:52.48	234	. 33.0		72.0
	ESn	16:45:19.04				
*	24 OCT 2	11: 0:55.75	40.086N	19.765E	12Km	ML=3.5
	Z EPb	11: 1:22.24	171	. 13.0	0.3	75.0
	ESb	11: 1:43.00				
*	24 OCT 2	11:52:47.73	38.044N	20.917E	10Km	ML=3.7
	Z EPg	11:52:59.78	77	. 30.0		105.0
*	24 OCT 2	15:15:41.30	40.052N	19.793E	10Km	ML=3.9
	Z EPb	15:16: 7.42	167	. 25.0		166.0
*	26 OCT 2	18: 3:31.53	37.698N	20.903E	19Km	ML=4.1
	Z IPg	18: 3:49.72	114	.		180.0
*	26 OCT 2	18:19:45.24	38.224N	22.871E	10Km	ML=3.6
	Z EPb	18:20:16.54	201	.		170.0
	ESb	18:20:39.62				
*	3 JUL 2	7:55:20.77	40.588N	20.490E	5Km	ML=3.2
	Z EPb	7:55:54.10	209	. 10.		80.
	ESb	7:56:19.26				
*	3 JUL 2	15:53: 1.23	39.485N	20.574E	5Km	ML=3.2
	Z EPg	15:53:15.72	87	. 17.		60.
	ESg	15:53:27.32				
*	7 JUL 2	5:30:41.10	37.933N	22.299E	5Km	ML=3.8
	Z EPb	5:31: 8.84	175	. 35.		120.
	ESb	5:31:31.44				
*	8 JUL 2	8:46:51.29	38.881N	21.072E	5Km	ML=3.2
	Z EPg	8:46:57.94	41	.		80.

	ESg	8:47: 4.50				
*	24 JUL 2	10:26:22.43	41.154N	20.147E	5Km	ML=3.7
	Z EPn	10:27: 1.64	275	. 16.2	0.2	128.
*	25 JUL 2	2:32:10.21	41.495N	19.666E	10Km	ML=3.4
	Z EPn	2:32:57.10	325	. 7.8	0.4	91.
	ESn	2:33:34.30				
*	25 JUL 2	9:37: 0.20	41.162N	19.992E	5Km	ML=3.2
	Z EPn	9:37:39.92	278	. 4.3	0.1	66.
*	27 JUL 2	15:25:20.45	41.203N	19.839E	5Km	ML=3.9
	Z EPn	15:26: 1.08	284	. 22.6	0.2	150.
*	1 JUN 2	4:44:12.73	38.579N	24.311E	15Km	ML=3.7
	Z EPn	4:44:58.06	319	. 6.5	0.5	92.
*	4 JUN 2	19:13: 0.13	39.394N	21.483E	10Km	ML=2.7
	Z EPg	19:13:17.38	105	. 7.0	0.4	32.
	ESg	19:13:31.70				
*	6 JUN 2	22:35:45.64	35.543N	26.016E	90Km	ML=5.0
	Z EPn	22:37: 1.56	592	.		276.
	ESn	22:37:58.76				
*	11 JUN 2	20:52:27.08	40.465N	20.560E	5Km	ML=3.3
	Z EPb	20:53: 0.36	206	.		50.
*	13 JUN 2	12:43:34.81	40.503N	21.302E	10Km	ML=3.3
	Z EPb	12:44: 7.14	207	. 11.1	0.5	77.
*	13 JUN 2	18:39:45.94	40.175N	21.816E	5Km	ML=2.9
	Z EPb	18:40:16.96	191	. 4.9		44.
*	14 JUN 2	17:26:46.37	37.101N	20.710E	15Km	ML=3.6
	Z EPb	17:27:11.24	156	. 27.0		113.
	ESb	17:27:28.68				
*	14 JUN 2	19:26:29.22	39.092N	22.404E	10Km	ML=3.3
	Z ESb	19:27:15.32	158	. 28.0		61.
*	15 JUN 2	10: 2:35.54	37.672N	20.714E	5Km	ML=4.1
	Z EPg	10: 2:55.20	115	.		174.
	ESg	10: 3: 8.68				

*	15 JUN 2	16:28:22.63	38.939N	21.760E	20Km	ML=3.5
	Z IPg	16:28:38.50	100	.		100.
	ESg	16:28:50.46				
*	17 JUN 2	4:43:56.06	36.701N	22.157E	5Km	ML=4.4
	Z EPn	4:44:35.61	259	.		215.
*	18 JUN 2	12:38:52.86	38.300N	21.877E	5Km	ML=3.1
	Z EPg	12:39:11.58	116	.		72.
	ESg	12:39:26.58				
*	18 JUN 2	13:10:53.55	39.001N	21.750E	5Km	ML=2.9
	Z EPg	13:11:10.74	101	. 7.0		38.
	ESg	13:11:23.22				
*	18 JUN 2	22:21:21.78	38.323N	22.040E	5Km	ML=3.2
	Z IPg	22:21:42.61	128	.		62.
	ESg	22:22: 0.44				
*	19 JUN 2	3:42:11.29	39.026N	22.274E	5Km	ML=2.6
	Z EPb	3:42:35.40	145	. 4.7		36.
	ESb	3:42:54.32				
*	19 JUN 2	7:14:49.48	37.564N	20.523E	5Km	ML=3.8
	Z EPg	7:15:10.18	127	.		143.
	ESg	7:15:27.38				
*	24 JUN 2	17: 8:50.18	42.145N	20.659E	10Km	ML=3.9
	Z IPn	17: 9:43.66	382	. 10.0	0.2	105.
	ESn	17:10:25.30				
*	28 JUN 2	5:36:45.28	36.916N	22.158E	10Km	ML=3.5
	Z EPn	5:37:23.84	239	. 34.0	0.3	139.
*	28 JUN 2	19:23:29.63	36.912N	23.193E	76Km	ML=4.1
	Z EPn	19:24: 9.82	293	.		112.
	ESn	19:24:39.98				
*	1 MAY 2	10:30:38.51	39.621N	19.501E	5Km	ML=3.7
	Z EPb	10:31: 1.76	142	.		152.
	ESb	10:31:18.24				
*	4 MAY 2	3:29: 8.57	39.091N	21.767E	15Km	ML=3.5

	Z EPg	3:29:24.94	106	.		110.
	ESg	3:29:39.36				
*	9 MAY 2	1:49:44.08	36.769N	23.305E	10Km	ML=4.5
	Z IPn	1:50:31.33	317	.		178.
*	11 MAY 2	3:43: 5.98	38.609N	21.334E	10Km	ML=2.6
	Z EPg	3:43:15.82	60	. 20.		44.
	ESg	3:43:24.78				
*	11 MAY 2	18:51: 3.33	38.570N	21.317E	10Km	ML=2.8
	Z EPg	18:51:13.14	60	. 21.7		52.0
*	11 MAY 2	18:59: 3.46	39.364N	21.057E	5Km	ML=2.8
	Z EPg	18:59:16.65	81	. 16.2		43.
	ESg	18:59:26.40				
*	13 MAY 2	17:50: 2.41	37.457N	21.268E	10Km	ML=3.9
	Z EPb	17:50:25.80	146	. 54.	0.1	165.
	ESb	17:50:43.60				
*	21 MAY 2	20:53:29.64	36.361N	24.315E	100Km	ML=5.5
	Z EPn	20:54:25.20	415	.		690.
*	23 MAY 2	4:48: 4.77	38.923N	26.237E	5Km	ML=4.1
	Z EPn	4:49:12.70	485	. 2.9	0.5	129.
*	14 FEB 2	4:44:14.74	38.595N	23.781E	10Km	ML=3.3
	Z EPn	4:44:54.26	273	. 4.7		67.
*	19 FEB 2	0:44:22.10	38.204N	23.602E	10Km	ML=3.4
	Z EPn	0:44:59.68	263	. 8.2	0.2	80.
	ESn	0:45:30.96				
*	26 FEB 2	21:53:38.08	41.127N	20.941E	15Km	ML=3.4
	Z IPn	21:54:15.82	270	.		70.
*	1 DEC 2	14: 3:56.31	39.618N	20.901E	10Km	ML=3.3
	Z EPg	14: 4:13.88	103	.		54.0
*	2 DEC 2	6:45:23.39	37.875N	20.996E	10Km	ML=3.7
	Z EPg	6:45:38.94	97	. 2.0		92.0
	ESg	6:45:52.18				
*	2 DEC 2	14:18:20.23	37.834N	21.065E	10Km	ML=3.7

	Z EPg	14:18:36.90	104	.		133.0
	ESg	14:18:51.30				
*	2 DEC 2	17:49:27.94	38.060N	21.056E	10Km	ML=3.0
	Z EPg	17:49:40.66	80	.	22.0	81.0
	ESg	17:49:51.70				
*	3 DEC 2	0:38:57.23	37.798N	21.089E	1Km	ML=4.1
	Z EPg	0:39:14.62	108	.		217.0
	ESg	0:39:29.80				
*	3 DEC 2	7:41: 6.00	39.511N	22.112E	82Km	ML=2.5
	Z EPb	7:41:29.34	155	.	5.0	38.0
*	3 DEC 2	15:28:17.48	37.778N	20.976E	10Km	ML=3.6
	Z EPg	15:28:35.06	107	.		97.0
	ESg	15:28:48.86				
*	3 DEC 2	23: 4:39.15	38.224N	21.929E	10Km	ML=3.5
	Z EPg	23: 4:59.14	124	.		100.0
	ESg	23: 5:16.46				
*	22 DEC 2	21:42:18.41	35.213N	24.468E	10Km	ML=4.0
	Z EPn	21:43:28.58	515	.	5.5	134.
	ESn	21:44:21.66				
*	23 DEC 2	4: 2:37.46	39.092N	20.405E	10Km	ML=4.2
	Z EPg	4: 2:45.29	48	.		254.
*	23 DEC 2	22:35:25.37	39.996N	21.319E	10Km	ML=3.0
	Z EPb	22:35:50.60	154	.	9.7 0.4	60.
	ESb	22:36:10.80				
*	27 DEC 2	15:23:31.75	36.440N	21.139E	10Km	ML=3.9
	Z EPn	15:24:10.78	255	.		129.
	ESn	15:24:38.18				
*	30 DEC 2	19:37:34.27	38.361N	21.679E	6Km	ML=3.8
	Z EPg	19:37:49.82	98	.		123.5
	ESg	19:38: 1.78				
*	30 DEC 2	23:24:34.24	38.337N	21.666E	10Km	ML=3.2
	Z EPg	23:24:50.52	98	.		51.

	ESg	23:25: 2.00				
*	31 DEC 2	2:30:40.05	38.536N	21.579E	17Km	ML=3.2
	Z EPg	2:30:53.40	83	.		80.
	ESg	2:31: 5.00				
*	1 SEP 2	3:22:21.67	38.998N	22.166E	20Km	ML=3.6
	Z IPb	3:22:43.00	135	.		55.
*	1 SEP 2	6: 4:33.34	39.320N	24.011E	15Km	ML=3.8
	Z IPn	6: 5:18.58	299	. 18.0		105.
*	2 SEP 2	18:56: 5.59	41.233N	20.427E	20Km	ML=4.1
	Z EPn	18:56:43.86	281	. 33.0		158.
	ESn	18:57:13.74				
*	3 SEP 2	23:10:15.05	39.999N	19.817E	5Km	ML=3.3
	Z EPb	23:10:41.04	160	. 12.0		90.
	ESb	23:11: 1.36				
*	5 SEP 2	2:19: 8.50	39.290N	20.825E	20Km	ML=3.2
	Z IPg	2:19:20.02	66	.		115.
	ESg	2:19:28.90				
*	5 SEP 2	16:35:22.00	38.362N	22.316E	10Km	ML=3.4
	Z IPb	16:35:46.05	150	. 31.0		100.
*	7 SEP 2	4:48:42.30	39.317N	23.961E	15Km	ML=4.0
	Z EPn	4:49:24.86	294	. 19.0		157.
*	7 SEP 2	18: 9:58.82	38.211N	21.804E	5Km	ML=3.2
	Z EPg	18:10:17.24	115	. 57.0		75.
	ESg	18:10:31.40				
*	7 SEP 2	20:22:18.14	37.453N	23.164E	10Km	ML=3.7
	Z IPn	20:22:58.25	261	. 13.0		104.
	ESn	20:23:28.90				
*	7 SEP 2	23:15:25.30	39.534N	20.936E	15Km	ML=3.7
	Z EPg	23:15:41.06	95	.		137.
*	8 SEP 2	16:14:32.63	34.639N	23.578E	73Km	ML=5.0
	Z EPn	16:15:40.72	521	. 32.0		272.
	ESn	16:16:33.20				

*	10 SEP 2	3: 2: 8.31	39.278N	21.508E	20Km	ML=3.3
	Z EPg	3: 2:23.78	98	. 5.0		80.
	ESg	3: 2:35.90				
*	14 SEP 2	19:50:18.50	37.838N	21.034E	5Km	ML=4.7
	Z EPg	19:50:35.18	102	.		332.
*	14 SEP 2	21:29:58.18	37.737N	21.013E	5Km	ML=3.8
	Z EPg	21:30:15.90	112	.		142.
	ESg	21:30:31.78				
*	19 SEP 2	9:19:43.89	37.801N	20.991E	15Km	ML=4.5
	Z IPg	9:20: 0.37	105	.		310.
*	19 SEP 2	9:26:56.78	37.794N	20.970E	5Km	ML=3.9
	Z EPg	9:27:13.14	105	.		140.
	ESg	9:27:28.26				
*	19 SEP 2	12:12:21.37	39.122N	20.286E	18Km	ML=3.6
	Z EPg	12:12:31.17	56	.		130.
*	1 SEP 3	11:24:15.07	38.691N	20.598E	10Km	ML=3.1
	Z EPg	11:24:15.80	5	.		102.
*	2 SEP 3	9:38:35.63	38.564N	20.375E	10Km	ML=3.8
	Z EPg	9:38:40.28	29	.		191.
*	3 SEP 3	1: 3:53.26	38.651N	21.524E	15Km	ML=3.4
	Z EPg	1: 4: 6.14	76	. 3.4		68.
	ESg	1: 4:15.46				
*	3 SEP 3	9:49:15.11	38.912N	21.702E	10Km	ML=3.1
	Z EPg	9:49:30.20	94	.		15.
	ESg	9:49:43.88				
*	3 SEP 3	12: 8:10.09	39.158N	22.020E	10Km	ML=3.3
	Z EPg	12: 8:31.44	129	.		75.
	ESg	12: 8:47.80				
*	3 SEP 3	14:23:35.21	38.353N	22.276E	10Km	ML=3.3
	Z EPb	14:23:58.36	147	.		72.
	ESb	14:24:18.08				
*	5 SEP 3	13:36:19.62	38.442N	20.289E	10Km	ML=3.7

	Z EPg	13:36:26.12	43	.		149.
	ESg	13:36:32.04				
*	6 SEP 3	6:23:59.64	38.671N	20.532E	10Km	ML=
	Z EPg	6:24: 1.30	11	.		54.
	ESg	6:24: 2.90				
*	6 SEP 3	19:58:23.52	39.602N	20.188E	10Km	ML=3.0
	Z EPg	19:58:40.40	107	.		55.
	ESg	19:58:55.12				
*	16 SEP 3	17:47:55.55	37.605N	20.958E	10Km	ML=3.5
	Z EPg	17:48:16.50	125	.		102.
	ESg	17:48:32.34				
*	18 SEP 3	21:49:29.41	37.620N	21.088E	1Km	ML=3.4
	Z EPg	21:49:49.78	126	.		77.
	ESg	21:50: 6.54				
*	19 SEP 3	19:47:50.91	38.021N	22.126E	10Km	ML=3.2
	Z EPb	19:48:13.48	150	.	2.5	75.
	ESb	19:48:31.20				
*	19 SEP 3	22: 5:24.34	38.766N	23.238E	19Km	ML=3.2
	Z EPn	22: 5:57.30	225	.	4.6	62.
	ESn	22: 6:22.90				
*	20 SEP 3	14:37:43.11	39.366N	20.488E	10Km	ML=
	Z EPg	14:37:55.64	74	.	4.4	24.
	ESg	14:38: 5.24				
*	18 AUG 3	9:43: 5.56	38.896N	20.573E	10Km	ML=3.3
	Z EPg	9:43: 9.36	22	.	-	145.
	ESg	9:43:12.16				
*	21 AUG 3	0: 7:39.36	38.656N	20.421E	10Km	ML=3.7
	Z EPg	0: 7:42.45	21	.		144.
*	21 AUG 3	19:40:26.97	38.906N	20.621E	10Km	ML=3.2
	Z EPg	19:40:30.74	22	.		87.
*	22 AUG 3	11: 0:20.54	38.469N	20.320E	10Km	ML=3.3
	Z EPg	11: 0:25.96	39	.		125.

	ESg	11: 0:31.52				
*	22 AUG 3	11:33:18.46	38.718N	20.609E	10Km	ML=3.7
	Z EPg	11:33:18.73	4	. 40.0		135.
	ESg	11:33:20.38				
*	22 AUG 3	18:47:59.56	38.579N	20.380E	10Km	ML=3.2
	Z EPg	18:48: 3.84	27	. 30.0		75.
	ESg	18:48: 8.84				
*	25 AUG 3	11: 5:45.39	38.765N	20.572E	10Km	ML=3.3
	Z EPg	11: 5:46.64	9	.		63.
	ESg	11: 5:49.40				
*	25 AUG 3	15:25:36.98	38.634N	20.553E	13Km	ML=3.0
	Z EPg	15:25:39.66	12	. 50.0		68.
	ESg	15:25:42.84				
*	26 AUG 3	16:23:36.11	38.898N	20.620E	10Km	ML=
	Z EPg	16:23:39.60	21	. 45.0		35.
	ESg	16:23:43.20				
*	26 AUG 3	18:14:50.16	39.548N	20.963E	15Km	ML=3.0
	Z EPg	18:15: 6.14	97	. 12.0	0.5	47.
	ESg	18:15:18.14				
*	26 AUG 3	18:50: 3.86	38.904N	20.641E	10Km	ML=
	Z EPg	18:50: 7.68	22	. 27.0	0.5	34.
	ESg	18:50:12.88				
*	26 AUG 3	20:36:57.71	38.522N	20.407E	10Km	ML=3.2
	Z EPg	20:37: 1.42	29	.		97.
	ESg	20:37: 6.40				
*	28 AUG 3	1:16:28.63	39.067N	20.588E	10Km	ML=4.1
	Z EPg	1:16:35.74	40	. 50.0		225.
	ESg	1:16:40.06				
*	28 AUG 3	12: 1:53.00	38.361N	22.101E	10Km	ML=3.6
	Z EPb	12: 2:13.48	132	. 35.0		98.
	ESb	12: 2:31.08				
*	28 AUG 3	14:20:56.52	39.065N	20.552E	10Km	ML=3.0

	Z	EPg	14:21: 3.68	41	.	20.0	14.
		ESg	14:21:11.48				
*	29	AUG 3	11:57:25.96	38.703N	20.446E	10Km	ML=3.7
	Z	EPg	11:57:28.56	18	.	65.0	110.
*	29	AUG 3	20:15:20.33	42.826N	17.543E	10Km	ML=4.0
	Z	EPn	20:16:31.36	527	.	10.0	112.
		ESn	20:17:26.60				
*	30	AUG 3	13:45:51.04	39.606N	21.632E	15Km	ML=3.4
	Z	EPb	13:46:11.14	131	.	37.0	75.
		ESb	13:46:29.36				
*	30	AUG 3	19:21:14.22	38.215N	20.087E	10Km	ML=4.2
	Z	EPg	19:21:23.12	73	.	55.0	163.
*	31	AUG 3	15:59:30.55	38.634N	20.364E	5Km	ML=3.4
	Z	EPg	15:59:32.96	26	.	43.0	88.
		ESg	15:59:38.00				
*	31	AUG 3	23:12:35.02	38.592N	20.401E	10Km	ML=2.8
	Z	EPg	23:12:38.89	25	.	55.0	65.
*	1	OCT 3	2:45:43.45	38.354N	21.711E	20Km	ML=3.1
	Z	EPg	2:45:58.76	100	.		73.
		ESg	2:46:13.16				
*	2	OCT 3	0:58: 3.89	38.267N	21.738E	7Km	ML=3.4
	Z	EPg	0:58:21.54	107	.		88.
		ESg	0:58:33.34				
*	2	OCT 3	17: 4:41.44	40.468N	19.818E	10Km	ML=3.1
	Z	EPb	17: 5:14.72	208	.	4. 0.3	54.
*	3	OCT 3	13:56:11.50	38.707N	20.669E	10Km	ML=3.0
	Z	EPg	13:56:11.50	1	.		76.
		ESg	13:56:12.66				
*	5	OCT 3	13: 2: 3.05	38.715N	23.665E	16Km	ML=3.5
	Z	EPn	13: 2:41.48	262	.		68.
		ESn	13: 3:10.44				
*	5	OCT 3	21:38:10.07	38.414N	20.451E	10Km	ML=3.3

	Z EPg	21:38:15.82	37	.		89.
	ESg	21:38:21.50				
*	7 OCT 3	6:27:20.02	38.284N	22.705E	10Km	ML=3.2
	Z EPb	6:27:50.06	185	. 6.8	0.3	56.
	ESb	6:28:12.74				
*	7 OCT 3	12:13:29.52	41.144N	19.729E	10Km	ML=3.2
	Z EPn	12:14:11.98	282	. 7.1	0.3	75.
*	9 OCT 3	21:50:30.52	38.991N	20.628E	10Km	ML=3.1
	Z EPg	21:50:35.40	31	.		74.
*	23 OCT 3	5:43:15.63	38.755N	22.847E	15Km	ML=3.3
	Z EPb	5:43:45.26	191	. 7.0	-	73.
*	23 OCT 3	22:57:19.95	38.592N	21.545E	20Km	ML=2.9
	Z EPg	22:57:33.02	79	. 19.0	-	47.
	ESg	22:57:42.29				
*	24 OCT 3	6:21:17.98	38.782N	20.576E	7Km	ML=3.4
	Z EPg	6:21:19.94	10	. 50.0	-	100.
	ESg	6:21:23.10				
*	4 DEC 3	13:44:47.82	38.494N	20.495E	2Km	ML=3.8
	Z EPg	13:44:51.70	27	.		170.
*	6 DEC 3	3:13:49.32	37.333N	22.359E	16Km	ML=3.8
	Z EPb	3:14:21.46	214	.		105.
	ESb	3:14:45.66				
*	6 DEC 3	20: 0:45.99	37.549N	20.743E	22Km	ML=4.3
	Z EPg	20: 1: 5.70	129	.		180.
	ESg	20: 1:21.60				
*	6 DEC 3	21:15: 8.70	39.877N	20.623E	3Km	ML=3.7
	Z EPg	21:15:30.42	130	.		110.
	ESg	21:15:46.26				
*	7 DEC 3	13:41:45.52	39.713N	24.231E	15Km	ML=4.7
	Z EPn	13:42:32.18	328	.		250.
	ESn	13:43: 7.42				
*	7 DEC 3	15:40:18.77	39.869N	20.849E	61Km	ML=4.4

	Z EPg	15:40:38.98	130	.		210.
	ESg	15:40:54.26				
*	24 DEC 3	10: 5:38.35	40.209N	19.761E	10Km	ML=3.4
	Z EPb	10: 6: 8.02	183	.	22.0	0.1 75.
	ESb	10: 6:30.73				
*	27 DEC 3	21:27:41.27	36.074N	22.339E	20Km	ML=4.5
	Z EPn	21:28:27.46	328	.	37.0	0.2 195.
	ESn	21:29: 1.90				
*	27 DEC 3	23:25:33.71	38.798N	21.293E	10Km	ML=2.9
	Z EPg	23:25:43.60	57	.	4.2	0.1
	ESg	23:25:49.92				
*	28 DEC 3	16:21:56.17	37.564N	21.546E	10Km	ML=
	Z EPb	16:22:20.02	149	.	15.0	0.2 75.
	ESb	16:22:39.22				
*	28 DEC 3	20:24: 4.24	38.947N	20.575E	10Km	ML=3.3
	Z EPg	20:24: 9.06	27	.	40.0	0.1 100.
*	5 NOV 3	8:46:26.87	39.238N	21.562E	14Km	ML=3.2
	Z EPg	8:46:42.34	98	.	40.0	72.0
	ESg	8:46:55.66				
*	6 NOV 3	5: 8:27.45	38.964N	20.554E	5Km	ML=3.4
	Z EPg	5: 8:32.58	30	.		96.0
	ESg	5: 8:35.82				
*	9 NOV 3	21:24:38.80	38.926N	22.437E	10Km	ML=3.0
	Z EPb	21:25: 3.94	157	.	10.5	62.0
	ESb	21:25:21.62				
*	10 NOV 3	17:15:46.70	37.175N	21.878E	17Km	ML=3.7
	Z EPb	17:16:16.44	201	.		113.0
	ESb	17:16:40.76				
*	12 NOV 3	4:46: 9.80	39.099N	21.756E	10Km	ML=2.8
	Z EPg	4:46:27.54	105	.		38.
	ESg	4:46:41.30				
*	14 NOV 3	16: 5:12.23	39.145N	22.098E	20Km	ML=2.5

	Z EPb	16: 5:32.88	134	.	3.8	0.3	29.
	ESb	16: 5:49.64					
*	16 NOV 3	7:22:52.86	38.404N	20.447E	1Km	ML=4.6	
	Z EPg	7:22:59.14	38	.			528.
	ESg	7:23: 4.16					
*	16 NOV 3	15:44: 1.70	38.446N	20.384E	6Km	ML=3.4	
	Z EPg	15:44: 6.46	37	.			106.
	ESg	15:44:13.02					
*	16 NOV 3	18:30:49.66	38.364N	20.388E	10Km	ML=4.4	
	Z EPg	18:30:56.85	44	.			312.
	ESg	18:31: 3.12					
*	16 NOV 3	18:44:19.50	38.341N	20.415E	10Km	ML=3.6	
	Z EPg	18:44:26.50	46	.			140.
	ESg	18:44:33.12					
*	16 NOV 3	18:54:51.09	38.421N	20.309E	1Km	ML=3.8	
	Z EPg	18:54:56.93	43	.			138.
	ESg	18:55: 3.94					
*	17 NOV 3	0:26:32.67	38.402N	22.079E	18Km	ML=3.1	
	Z EPg	0:26:53.10	129	.	11.0	0.5	64.
	ESg	0:27: 7.34					
*	17 NOV 3	12: 0:14.58	38.749N	21.246E	13Km	ML=2.8	
	Z EPg	12: 0:23.42	52	.			54.
	ESg	12: 0:30.88					
*	18 NOV 3	17:38:49.61	39.106N	21.217E	2Km	ML=2.7	
	Z EPg	17:39: 0.50	66	.			43.
	ESg	17:39: 9.56					
*	18 NOV 3	18:32:16.19	38.316N	22.066E	2Km	ML=4.1	
	Z EPb	18:32:36.74	131	.			115.
	ESb	18:32:55.98					
*	18 NOV 3	20:28:40.94	36.669N	27.001E	135Km	ML=4.1	
	Z EPn	20:29:58.70	603	.			114.
*	19 NOV 3	1:52:37.76	38.507N	20.430E	10Km	ML=2.9	

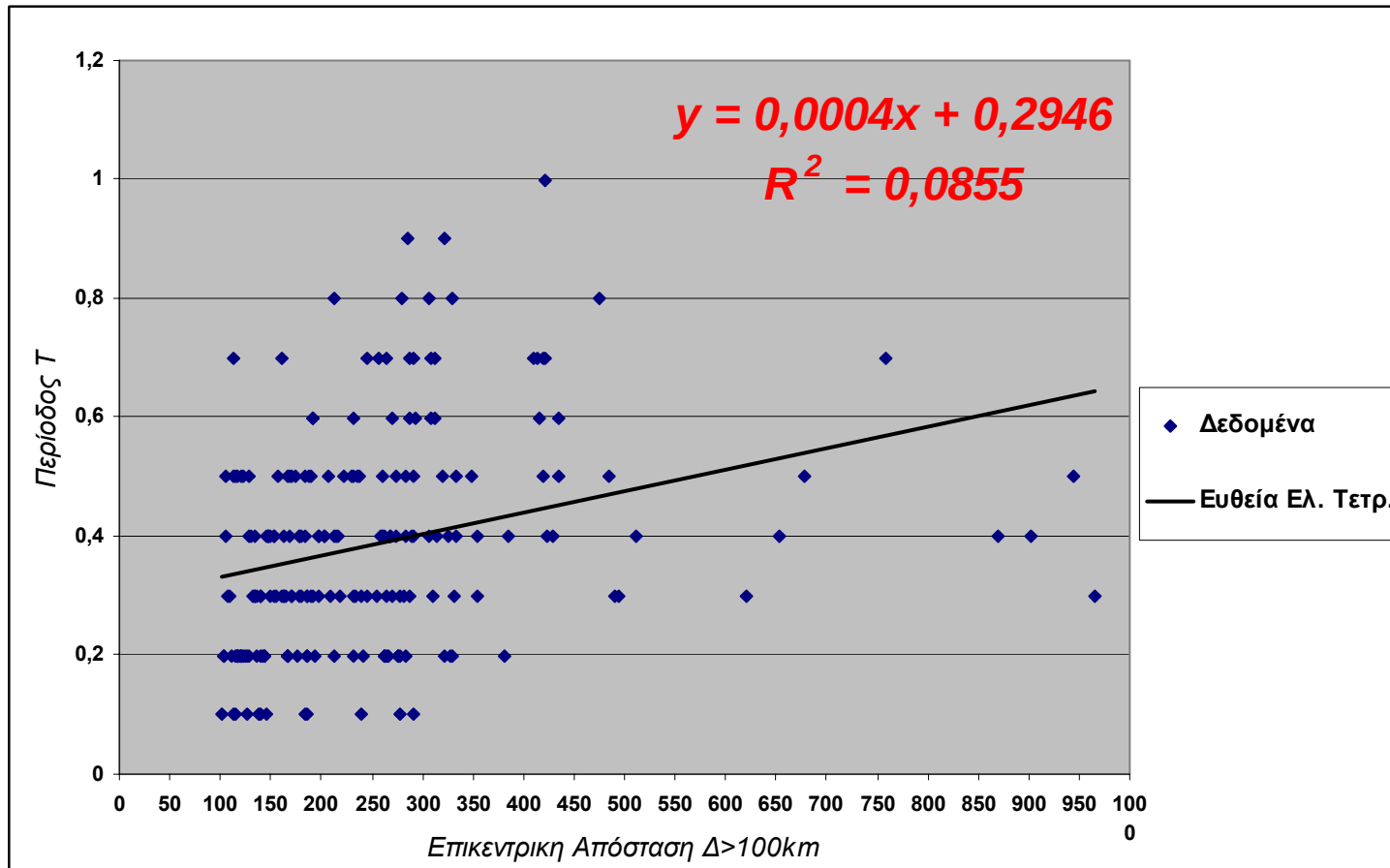
	Z EPg	1:52:41.54	29	.		123.
	ESg	1:52:47.82				
*	19 NOV 3	16: 7: 6.06	41.218N	21.302E	20Km	ML=3.9
	Z EPn	16: 7:45.30	284	.	21.0	0.5
	ESn	16: 8:15.89				140.

Στη συνέχεια τα παραπάνω δεδομένα υπέστησαν επεξεργασία. Αρχικά έγινε ο διαχωρισμός τους με βάση την **Επικεντρική Απόσταση Δ** . Αρχικά προέκυψαν δυο ομάδες δεδομένων, εκ των οποίων η πρώτη περιλάμβανε μετρήσεις για επικεντρική απόσταση $\Delta \leq 100$ ενώ η δεύτερη για επικεντρική Απόσταση $\Delta > 100$. Προκειμένου να υπολογιστούν οι σταθερές των σχέσεων (2.1, 2.2, 2.3 και 2.4) οι δυο ομάδες δεδομένων χωρίστηκαν σε άλλες 2 η καθεμία εκ των οποίων η πρώτη περιελάμβανε διάρκειες, για επικεντρικές αποστάσεις $\Delta \leq 100\text{km}$, η δεύτερη επίσης διάρκειες αλλά για επικεντρικές αποστάσεις $\Delta > 100\text{km}$ η τρίτη πλάτη καταγραφής για επικεντρικές αποστάσεις $\Delta \leq 100\text{km}$ και τέλος η τέταρτη ομάδα περιλαμβάνει πλάτη για επικεντρικές αποστάσεις $\Delta > 100\text{km}$.

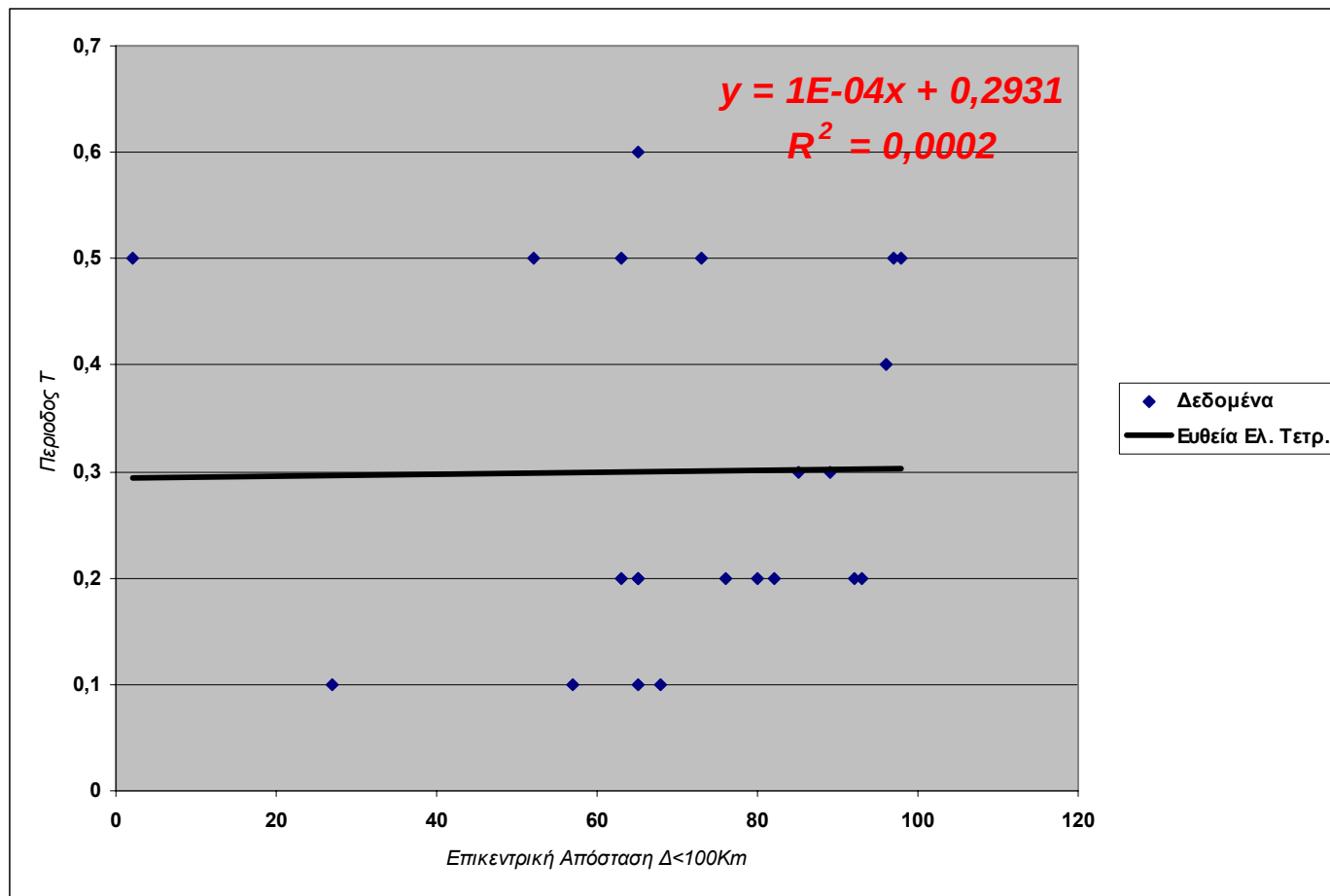
4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΑΘΕΡΩΝ

ΠΕΡΙΟΔΟΣ $\leftrightarrow$ ΕΠΙΚΕΝΤΡΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ, ΠΕΡΙΟΔΟΣ $\leftrightarrow$ ΜΕΓΕΘΟΣ

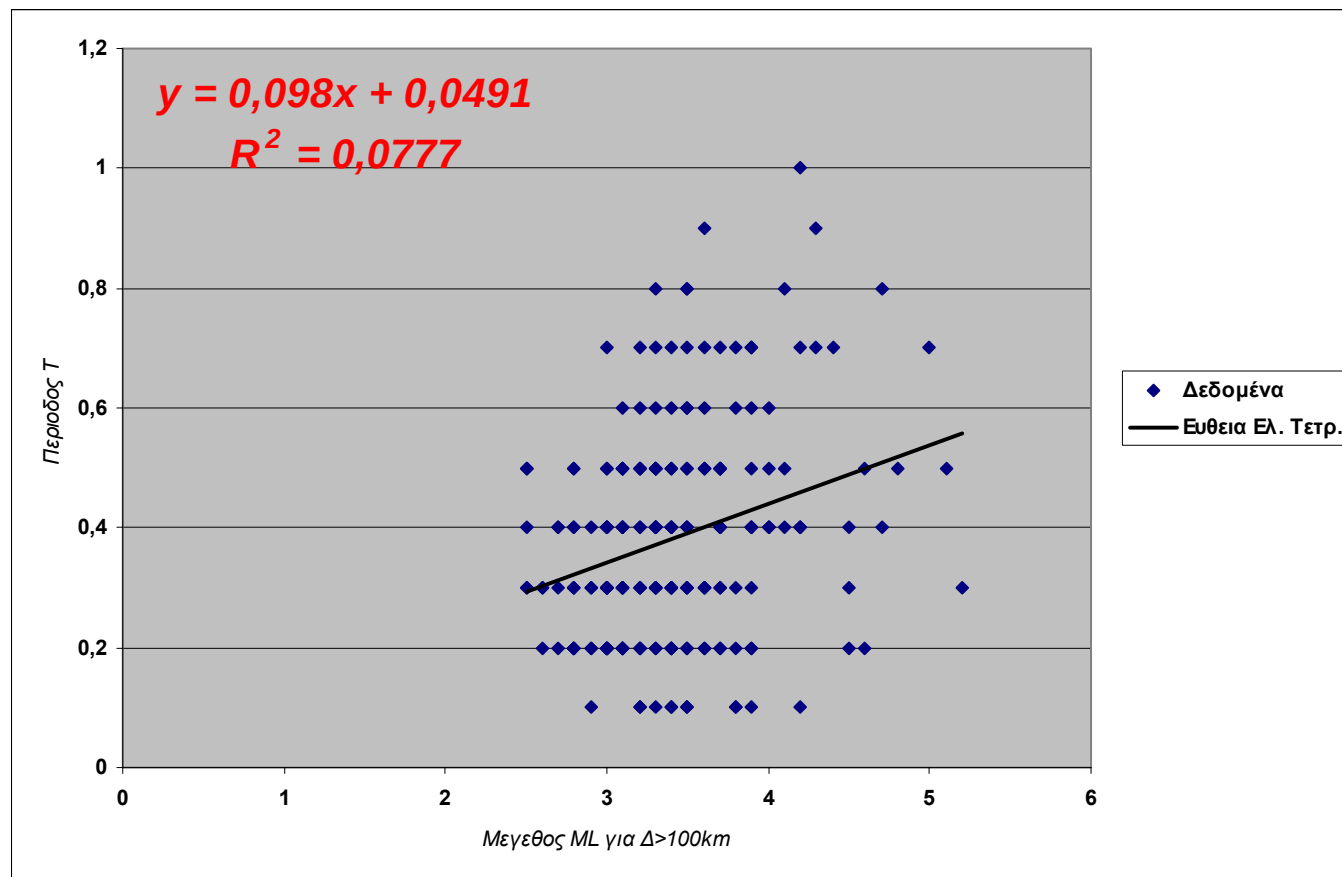
Αρχικά έγινε μια προσπάθεια να βρεθεί μια σχέση που να δείχνει μια κανονικότητα στη μεταβολή της περιόδου σε συνάρτηση με την επικεντρική απόσταση και το μέγεθος του σεισμού. Έτσι λοιπόν προέκυψαν οι ακόλουθες γραφικές παραστάσεις (Σχήματα 4.1 ως 4.4). Στις γραφικές αυτές παραστάσεις έχει χαραχθεί και η ευθεία των ελαχίστων τετραγώνων καθώς και ο συντελεστής συσχέτισης (όσο πιο κοντά στο 1 είναι η τιμή του, τόσο πιο αξιόπιστη είναι η ευθεία των ελαχίστων τετραγώνων άρα τα δεδομένα μας έχουν αρμονική συμπεριφορά).



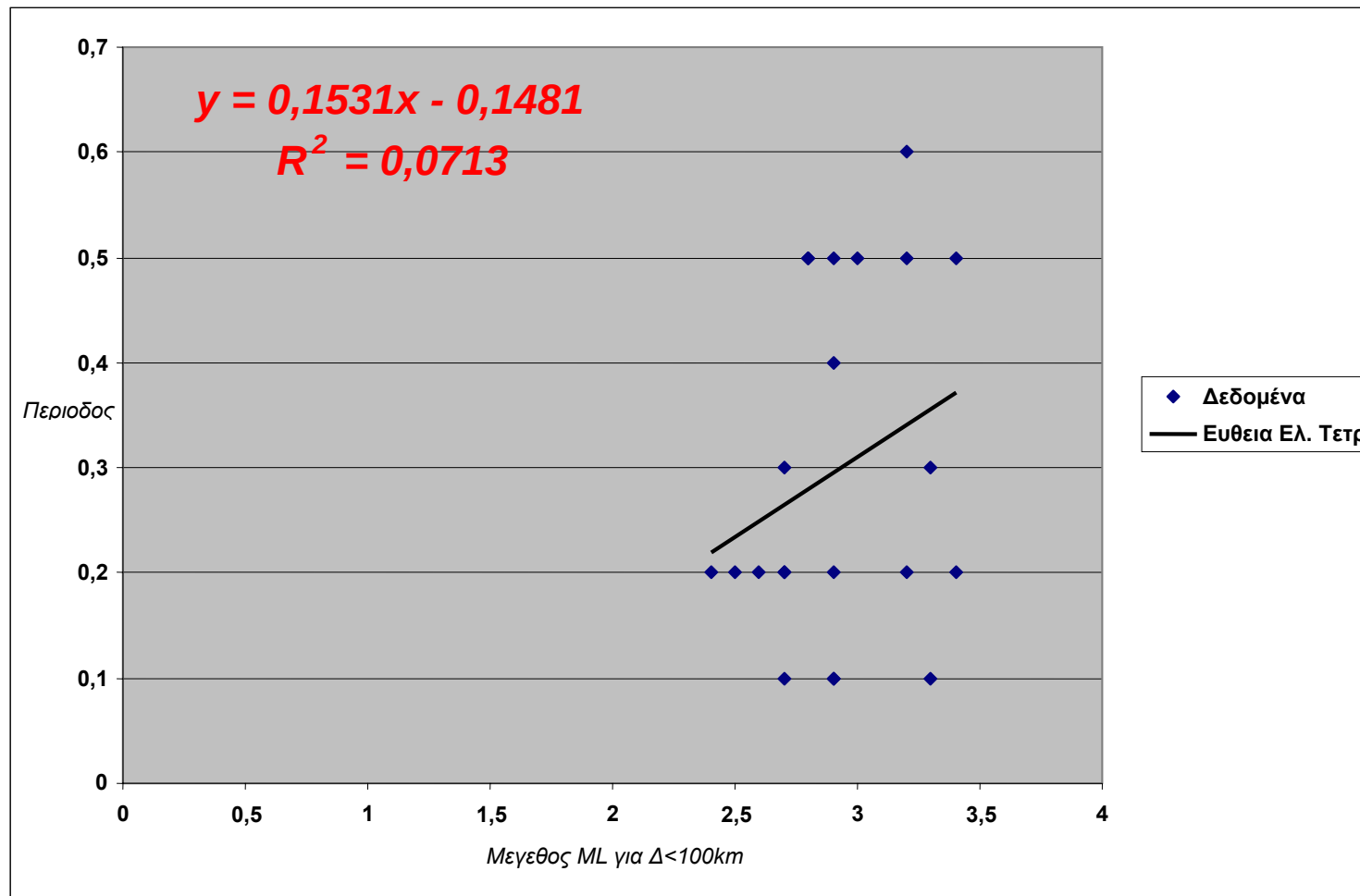
Σχήμα 4.1 - Γραφική παρασταση μεταβολής της περιόδου σε συνάρτηση με την επικεντρική απόσταση για επικεντρικές αποστάσεις μεγαλύτερες από 100 χιλιόμετρα



Σχήμα 4.2 - Γραφική παρασταση μεταβολής της περιόδου σε συνάρτηση με την επικεντρική απόσταση για επικεντρικές αποστάσεις μικρότερες από 100 χιλιόμετρα



Σχήμα 4.3 - Γραφική παρασταση μεταβολής της περιόδου σε συνάρτηση με το μέγεθος, M_L , για επικεντρικές αποστάσεις μεγαλύτερες των 100 χιλιομετρων



Σχήμα 4.4 - Γραφική παρασταση μεταβολής της περιόδου σε συνάρτηση με το μέγεθος, M_L , για επικεντρικές αποστάσεις μικρότερες των 100 χιλιομετρων

Επειδή η διασπορά των σημείων ήταν ιδιαίτερα μεγάλη, κάτι που φαίνεται από τους πολύ χαμηλούς συντελεστές συσχέτισης, οι σχέσεις αυτές δεν κρίθηκαν αξιόπιστες. Έτσι χρησιμοποιήθηκαν σχέσεις που είχαν καθοριστεί από προηγούμενες μελέτες.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΑΘΕΡΩΝ – ΤΡΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Αρχικά τα δεδομένα χωρίστηκαν σε αυτά που υπήρχε τιμή πλάτους και περιόδου και σε αυτά που υπήρχε τιμή διάρκειας καταγραφής σήματος. Εν συνεχεία οι δυο αυτές ομάδες δεδομένων χωρίστηκαν με βάση την επικεντρική Απόσταση σε άλλες δυο ομάδες η μια με $\Delta > 100km$ και η άλλη με $\Delta \leq 100km$. Με χρήση κατάλληλου προγράμματος Fortran το οποίο στηρίζεται σε θεωρητικές σχέσεις που αναφέρθηκαν, υπολογίστηκαν οι σταθερές διόρθωσης από τις διάρκειες καταγραφής και από τα πλάτη.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΔΙΑΡΚΕΙΕΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ

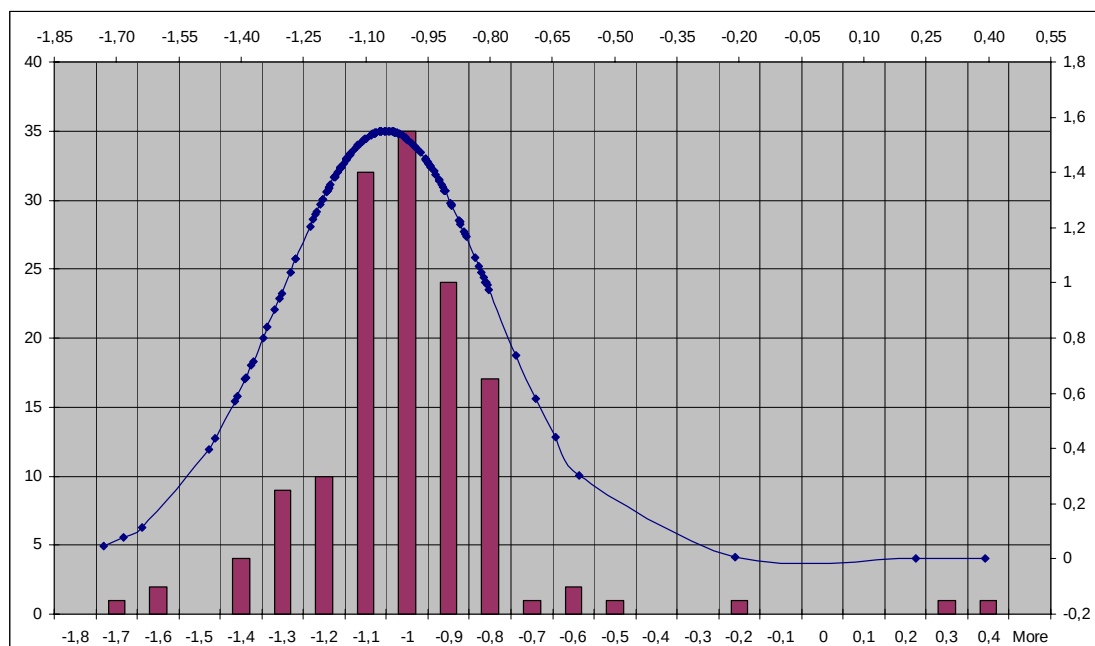
Λέγοντας διάρκεια καταγραφής ενός σεισμού εννοούμε το χρόνο από την αρχή της καταγραφής του σε ένα σεισμολογικό σταθμό έως ότου το σειсмоγράφημα να έχει μέγιστο πλάτος καταγραφής από κορυφή σε κορυφή (peak to peak) τουλάχιστον ίσο με 2mm.

Αφού λοιπόν υπολογίστηκαν οι σταθερές με την μεθοδολογία που αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο και τα δεδομένα χωρίστηκαν ανάλογα με την επικεντρική απόσταση, εφαρμόστηκε για τις δυο ομάδες δεδομένων η ίδια μεθοδολογία: Υπολογίστηκε ο Μέσος Όρος των τιμών καθώς και η Τυπική απόκλιση αυτών (Πίνακας 4.1) και χαράχθηκαν διαγράμματα συχνότητας, τα οποία όπως

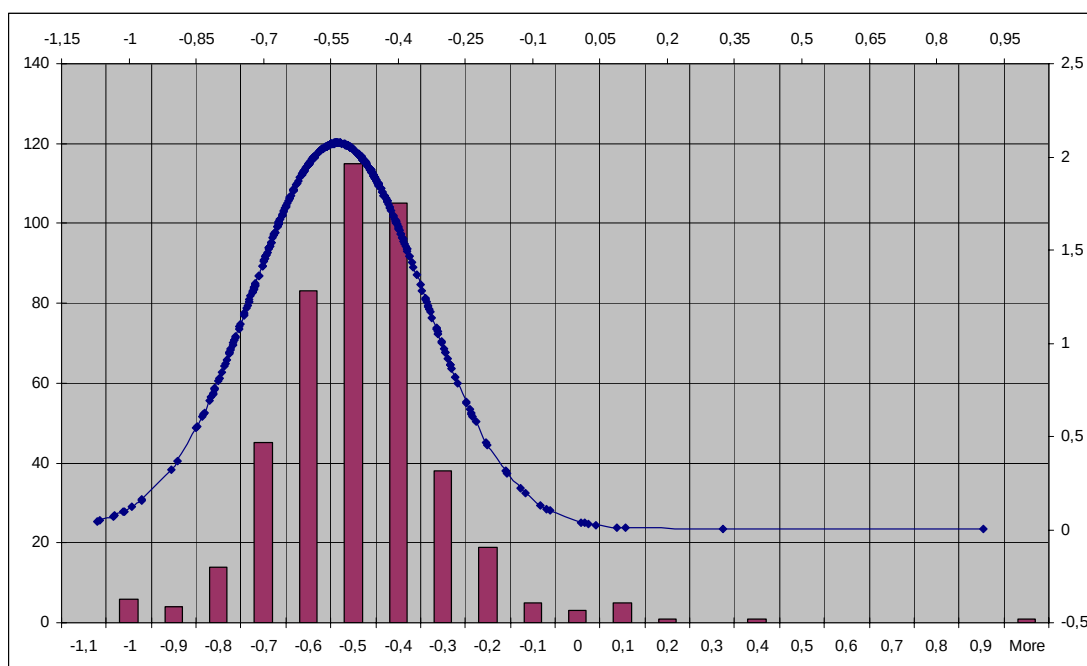
φαίνεται ακολουθούν κατά προσέγγιση τη θεωρητική κατανομή Gauss. (Σχήματα 4.5 και 4.6)

Πίνακας 4.1

	MO	SD	n
C1 ($\Delta > 100\text{km}$)	-0,53471	0,192296	445
C2 ($\Delta \leq 100\text{km}$)	-1,05104	0,257205	141



Σχήμα 4.5 – Διάγραμμα συχνότητας και θεωρητική Gauss για επικεντρικές αποστάσεις μικρότερες από 100 χιλιόμετρα



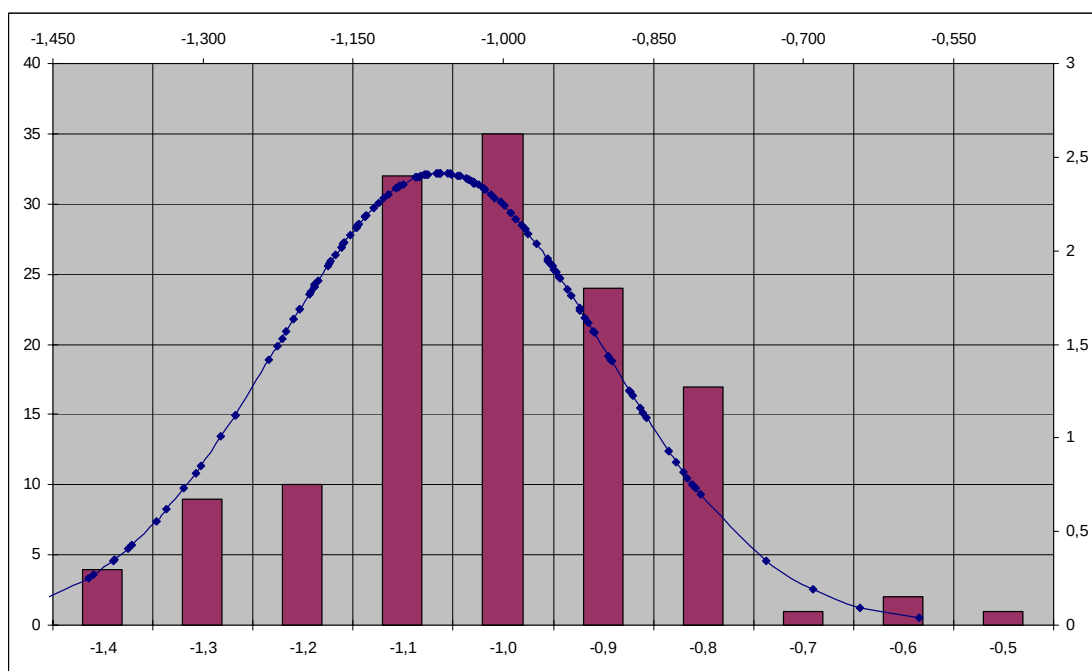
Σχήμα 4.6 – Διάγραμμα συχνότητας και θεωρητική Gauss για επικεντρικές αποστάσεις μεγαλύτερες από 100 χιλιόμετρα

Στην συνέχεια επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία χρησιμοποιώντας διάστημα εμπιστοσύνης 95% παραλείποντας δηλαδή τις τιμές των σταθερών που βρίσκονται εκτός του διαστήματος αυτού. Το διάστημα αυτό ορίζεται από ένα παράθυρο τιμών του οποίου τα όρια προσδιορίζονται από τις τιμές $MO - 2SD$ και $MO + 2SD$.

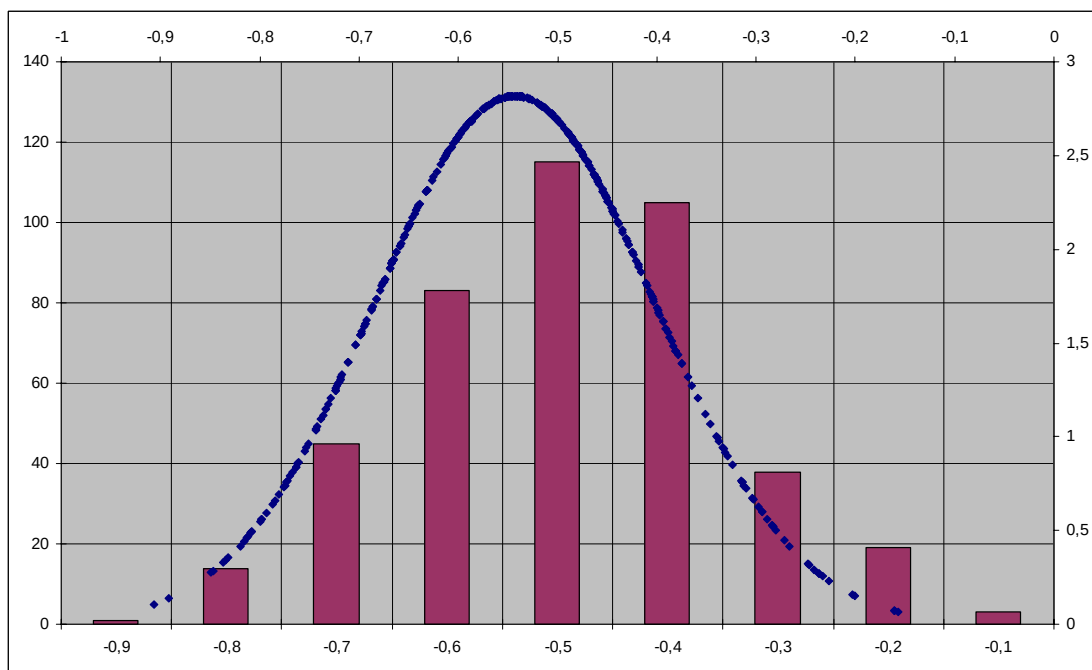
Έτσι ακολουθώντας την ίδια διαδικασία που εφαρμόσαμε και προηγουμένως (ο μικρότερος αριθμός παρατηρήσεων οφείλεται στην αποκοπή δεδομένων λόγω 95% διαστήματος εμπιστοσύνης), κάνουμε νέα αυτή την φορά διαγράμματα συχνότητας (σχήματα 4.7 και 4.8) καθώς και υπολογισμούς MO και SD (Πίνακας 4.2).

Πίνακας 4.2

	MO	SD	n
C11 ($\Delta > 100\text{km}$)	-0,54	0,141613	423
C22 ($\Delta \leq 100\text{km}$)	-1,06	0,165177	135



Σχήμα 4.7 – Διάγραμμα συχνότητας και θεωρητική Gauss για επικεντρικές αποστάσεις μικρότερες από 100 χιλιόμετρα αφού αποκοπηκαν τιμές που δεν ανήκουν στο 95% διαστήμα εμπιστοσύνης



Σχήμα 4.8 – Διάγραμμα συχνότητας και θεωρητική Gauss για επικεντρικές αποστάσεις μεγαλύτερες από 100 χιλιόμετρα αφού αποκοπηκαν τιμές που δεν ανήκουν στο 95% διαστήμα εμπιστοσύνης

Έτσι οι σχέσεις γίνονται:

$$M_d = 2.17 \log Dur + 0.0038 \Delta - 1.06 \quad 0 < \Delta \leq 100 \text{ km}$$

$$M_d = 1.97 \log Dur + 0.0012 \Delta - 0.54 \quad \Delta > 100 \text{ km}$$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΑΠΟ ΠΛΑΤΗ

Για τον καθορισμό αυτών των σταθερών χρησιμοποιήθηκε πρόγραμμα της Fortran το οποίο στηρίζεται σε θεωρητικές σχέσεις που έχουν ήδη αναφερθεί. Στη συνέχεια τα δεδομένα μας χωρίστηκαν με τον γνωστό τρόπο ($\Delta > 100 \text{ Km}$, $\Delta \leq 100 \text{ Km}$)

Θα πρέπει στο σημείο αυτό να αναφερθεί, ότι οι τιμές των περιόδων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν οι μετρημένες. Στις περιπτώσεις όπου η μέτρηση της περιόδου ήταν αδύνατη, προκειμένου να υπολογιστούν οι θεωρητικές τιμές των περιόδων χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω σχέσεις:

$$T = 0.23 + 0.02 M_L \quad (\Delta \leq 100 \text{ Km}) \quad (\text{Σκορδύλης 1985})$$

$$T = -0.08 + 0.186 M_L \quad (\Delta > 100 \text{ Km}) \quad (\text{Κυρατζή 1984})$$

Τα εδαφικά πλάτη προήλθαν από την σχέση:

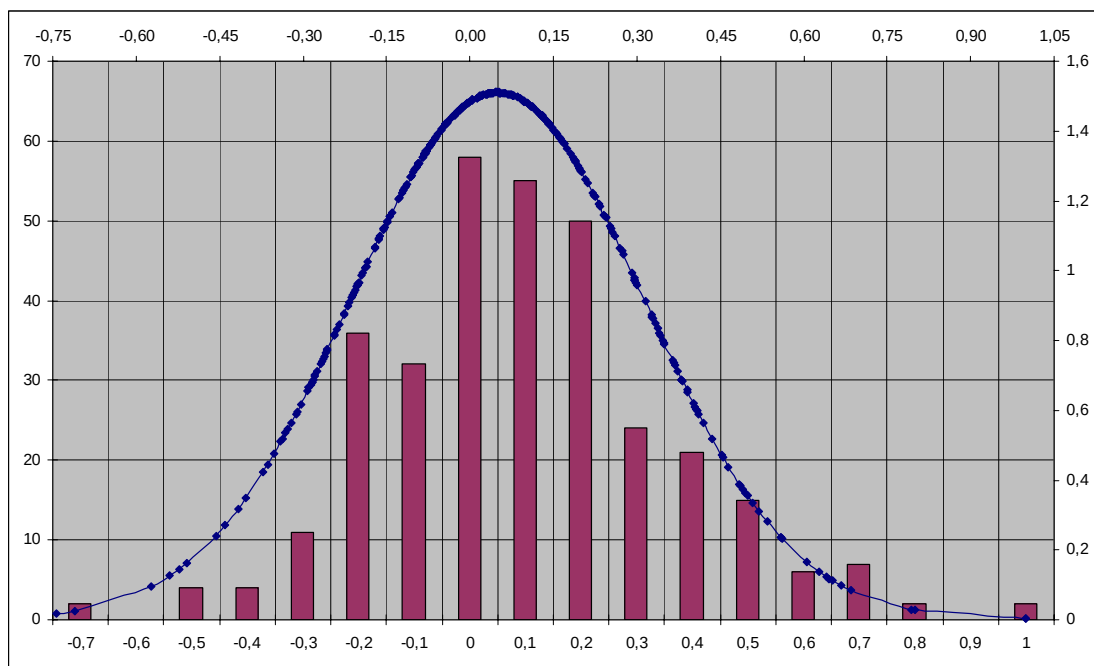
$$a = A/V$$

όπου A , είναι το πλάτος καταγραφής και V , είναι η μεγέθυνση που αντιστοιχεί στην περίοδο του πλάτους καταγραφής

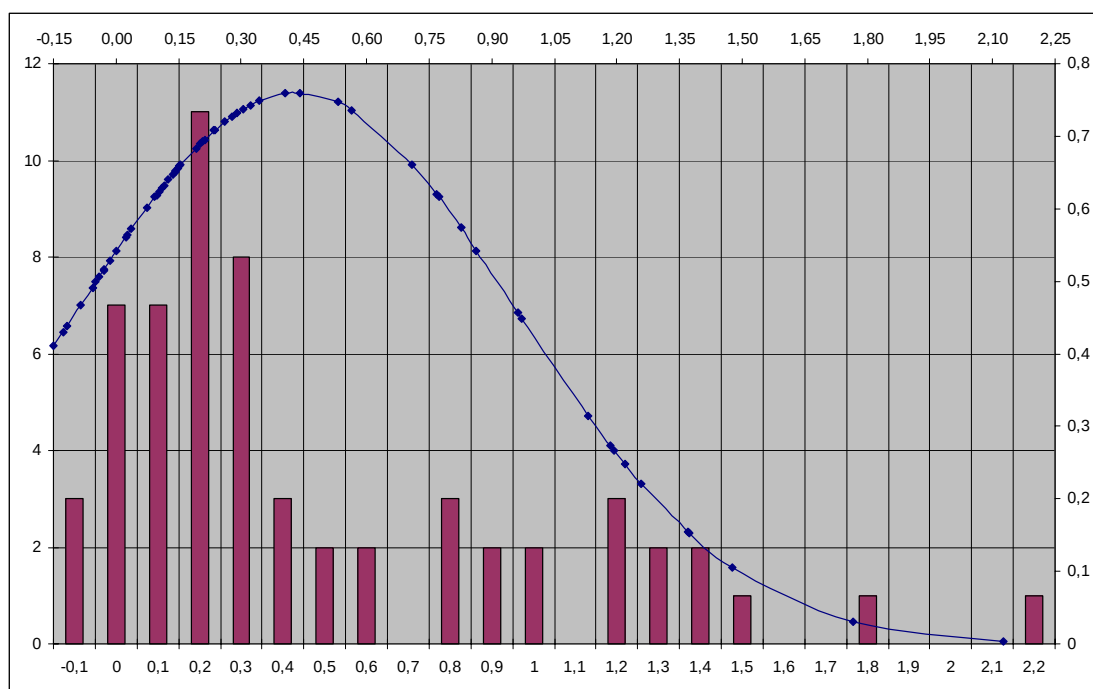
Δημιουργήθηκαν λοιπόν τα παρακάτω ιστογράμματα, το πρώτο από τα οποία φαίνεται ότι ακολουθεί κατανομή Gauss ενώ για το δεύτερο τα δεδομένα ήταν πολύ λίγα για να διαπιστωθεί κάτι τέτοιο (σχήματα 4.9 και 4.10 αντιστοίχα). Υπολογίστηκαν οι Μέσοι Οροι και οι Τυπικές αποκλίσεις των δεδομένων μας (πίνακας 4.3).

Πίνακας 4.3

	MO	SD	n
C3 ($\Delta > 100\text{km}$)	0,0495	0,264154	329
C4 ($\Delta \leq 100\text{km}$)	0,433	0,52518	60



Σχήμα 4.9 – Διάγραμμα συχνότητας και θεωρητική Gauss για επικεντρικές αποστάσεις μεγαλύτερες από 100 χιλιόμετρα



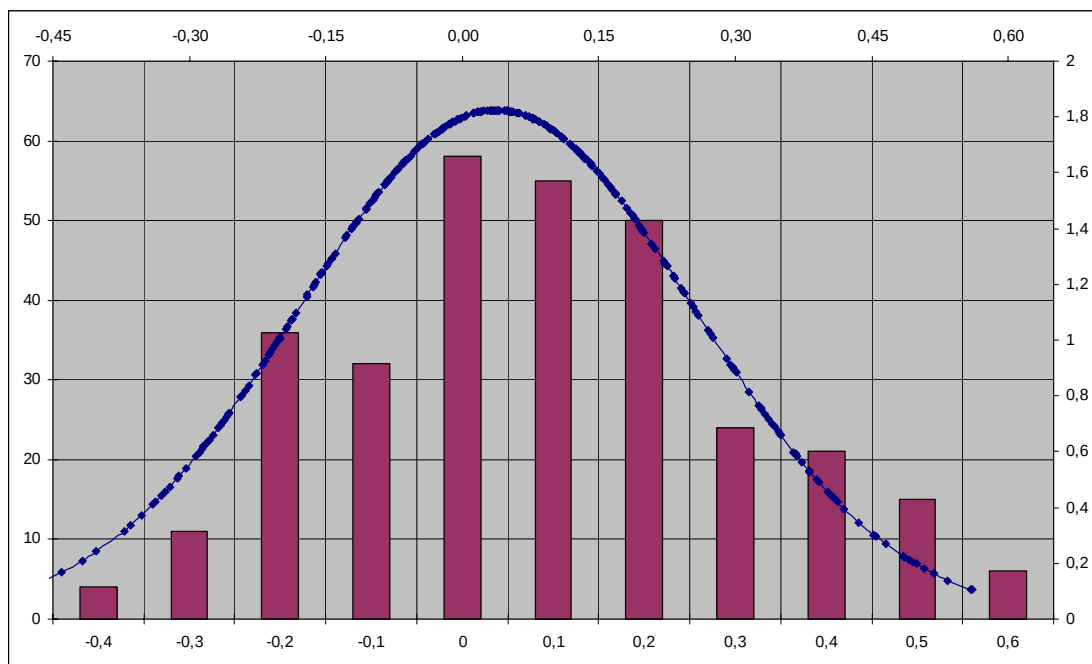
Σχήμα 4.10 – Διάγραμμα συχνότητας και θεωρητική Gauss για επικεντρικές αποστάσεις μικρότερες από 100 χιλιόμετρα

Στην συνέχεια επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία χρησιμοποιώντας διάστημα εμπιστοσύνης 95% παραλείποντας δηλαδή τις τιμές των σταθερών που βρίσκονται εκτός του διαστήματος αυτού. Το διάστημα αυτό ορίζεται από ένα παράθυρο τιμών του οποίου τα όρια προσδιορίζονται από τις τιμές $MO - 2SD$ και $MO + 2SD$.

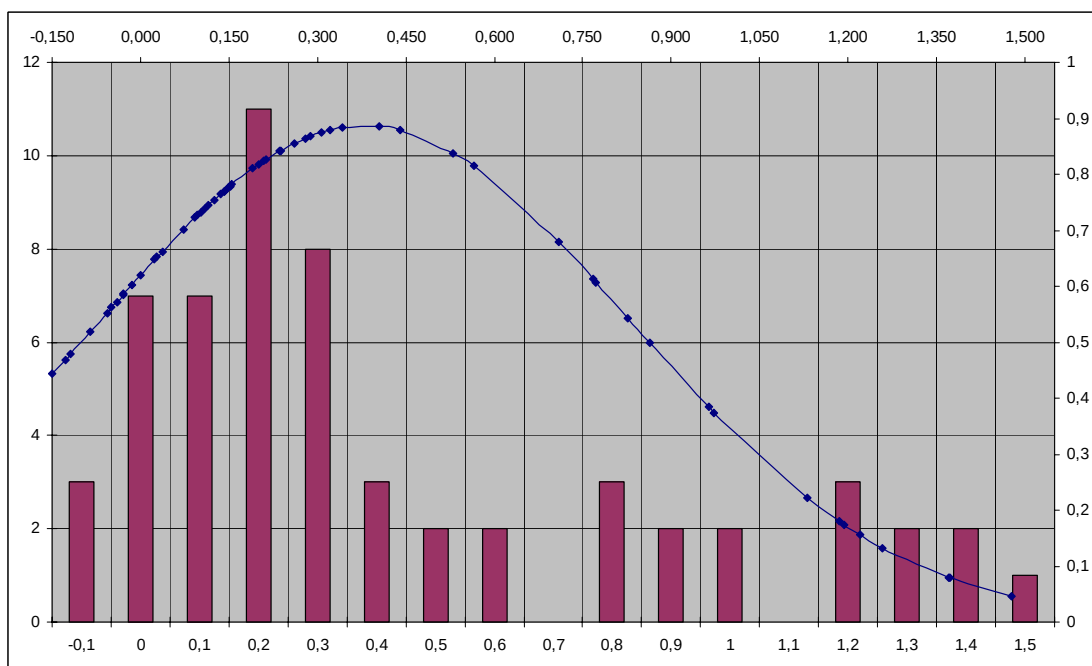
Έτσι ακολουθώντας την ίδια διαδικασία που εφαρμόσαμε και προηγουμένως (ο μικρότερος αριθμός παρατηρήσεων οφείλεται στην αποκοπή δεδομένων λόγω 95% διαστήματος εμπιστοσύνης), κάνουμε νέα αυτή την φορά διαγράμματα συχνότητας (Σχήματα 4.11 και 4.12) καθώς και υπολογισμούς MO και SD. (Πίνακας 4.4)

Πίνακας 4.4

	MO	SD	n
C33 ($\Delta > 100\text{km}$)	0,04	0,218649	312
C44 ($\Delta \leq 100\text{km}$)	0,38	0,450119	58



Σχήμα 4.11 – Διάγραμμα συχνότητας και θεωρητική Gauss για επικεντρικές αποστάσεις μεγαλύτερες από 100 χιλιόμετρα αφού αποκοπηκαν τιμές που δεν ανήκουν στο 95% διαστημα εμπιστοσύνης



Σχήμα 4.12 – Διάγραμμα συχνότητας και θεωρητική Gauss για επικεντρικές αποστάσεις μικρότερες από 100 χιλιόμετρα αφού αποκοπηκαν τιμές που δεν ανήκουν στο 95% διαστημα εμπιστοσύνης

Τελικά οι σχέσεις διαμορφώνονται ως εξής :

$$M_{\alpha} = \log a + 1.2 \log \Delta + 1.27 + 0.38 \quad 0 < \Delta \leq 100 \text{ km}$$

$$M_{\alpha} = \log a + 2.32 \log \Delta - 1.07 + 0.04 \quad \Delta > 100 \text{ km}$$

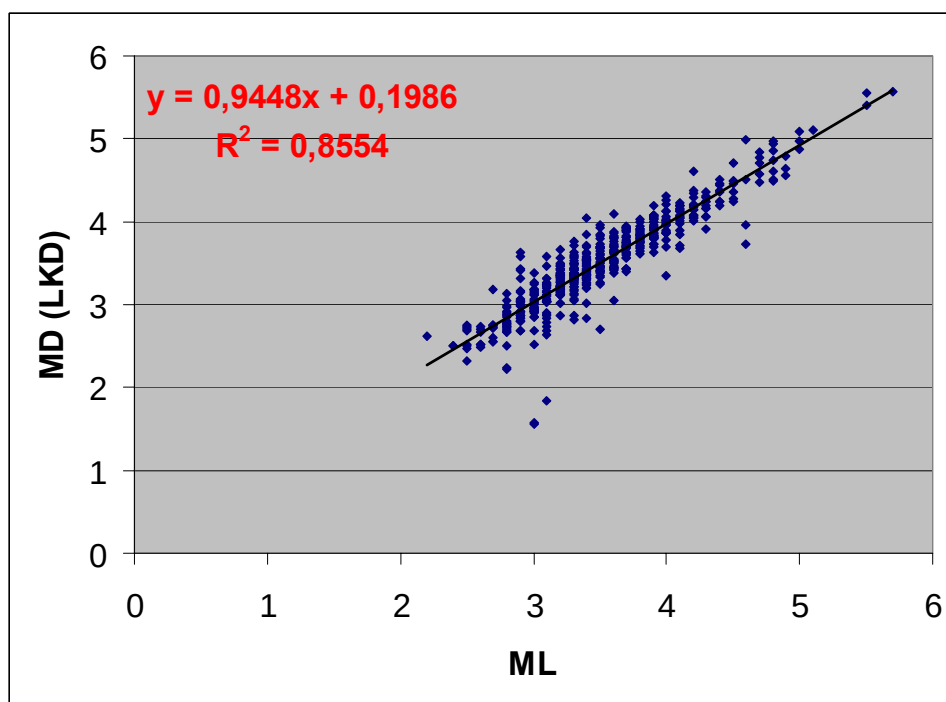
5. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

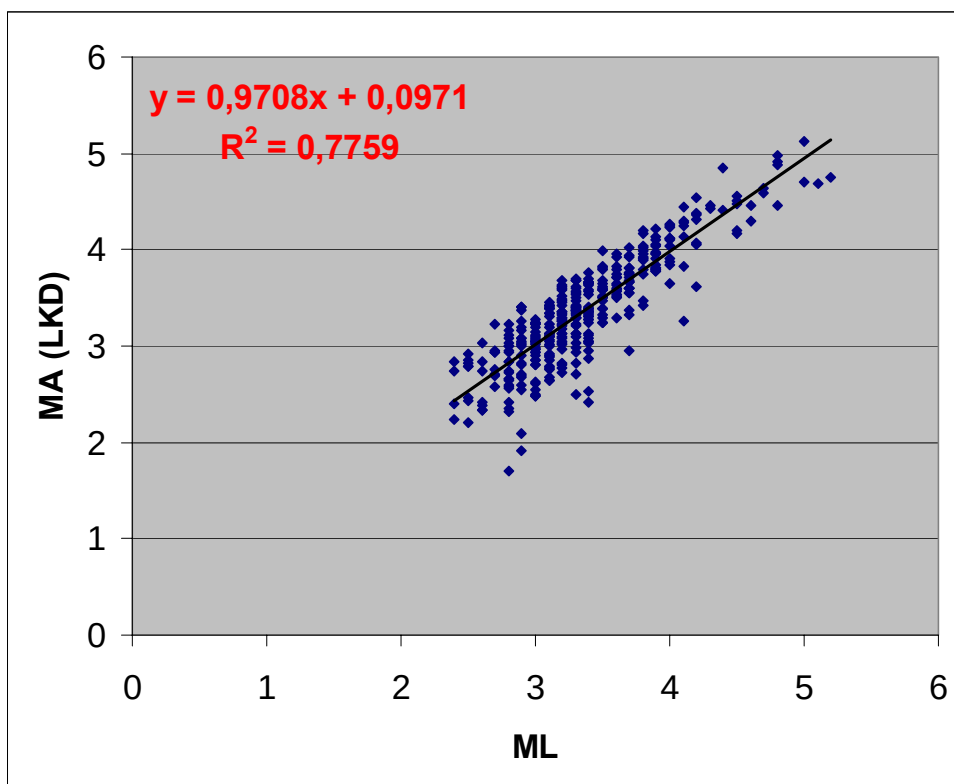
Για να αξιολογηθεί η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων της εργασίας αυτής γίνεται σύγκριση των μεγεθών που προέκυψαν μόνο από τις σχέσεις αυτές με τα αντίστοιχα μεγέθη των σεισμών όπως αυτά είχαν υπολογιστεί από άλλους βαθμολογημένους σταθμούς. Η σύγκριση αυτή των μεγεθών γίνεται με τους εξής δυο τρόπους :

Μεθοδολογία 1

Μέσω διαγραμμάτων, στα οποία στον έναν άξονα έχουμε τα μεγέθη των σεισμών που υπολογίσαμε από τις σχέσεις που καθορίσαμε για τον σταθμό της Λευκάδας (M_d , M_a) και στον άλλον άξονα τις αντίστοιχες τιμές των μεγεθών των σεισμών που υπολογίστηκαν από άλλες πηγές (M_L) (σχήματα 5.1 και 5.2).



Σχήμα 5.1 – Γράφημα μεγεθών σεισμών όπως υπολογίστηκαν από άλλες πηγές σε συνάρτηση με τα μεγέθη που υπολογίσαμε από τον σταθμό της Λευκάδας από καταγραφές διάρκειας.

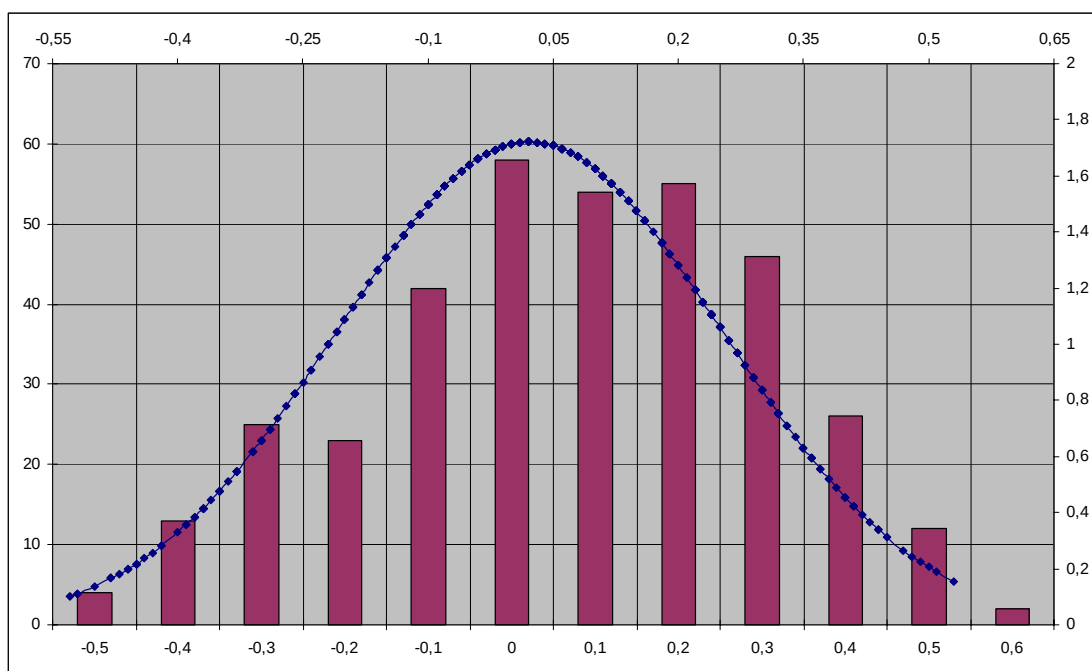


Σχήμα 5.2 – Γράφημα μεγεθών σεισμών όπως υπολογίστηκαν από άλλες πηγές σε συνάρτηση με τα μεγέθη που υπολογίσαμε από τον σταθμό της Λευκάδας από καταγραφές πλατών.

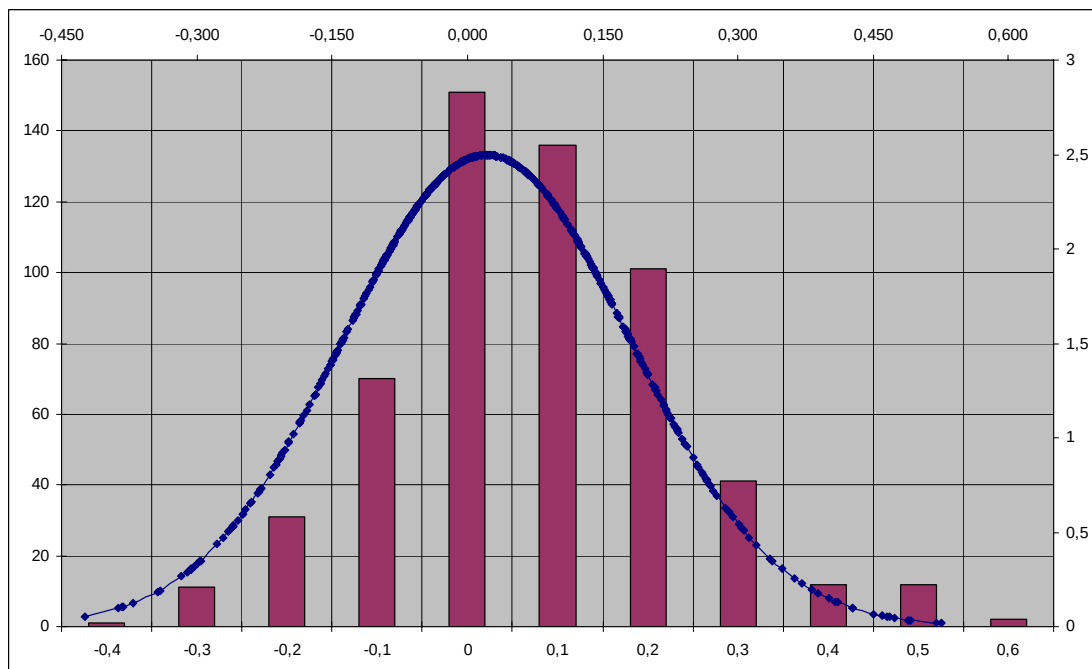
Παρατηρούμε ότι οι εξισώσεις των ευθειών πρακτικά ταυτίζονται με την εκάστοτε διχοτόμο και έχουν καλό συντελεστή συσχέτισης (σχήματα 5.1 και 5.2).

Μεθοδολογία 2

Με την κατασκευή των διαγραμμάτων συχνότητας των τιμών των διαφορών των μεγεθών που υπολογίσαμε από τα αντίστοιχα μεγέθη όπως αυτά είχαν υπολογιστεί από άλλους βαθμολογημένους σταθμούς.. Για να θεωρηθούν τα αποτελέσματά μας αξιόπιστα θα πρέπει τα σημεία μας να ακολουθούν την κανονική κατανομή με μέγιστη συγκέντρωση στο 0. Για μεγαλύτερη αξιοπιστία των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήσαμε διάστημα εμπιστοσύνης 95% .



Σχήμα 5.3 - Διάγραμμα συχνότητας διαφορών των μεγεθών από καταγραφές πλατών που υπολογίσαμε, από τα αντίστοιχα μεγέθη όπως αυτά είχαν υπολογιστεί από άλλους βαθμολογημένους σταθμούς



Σχήμα 5.4 - Διάγραμμα συχνότητας διαφορών των μεγεθών από καταγραφές διάρκειας που υπολογίσαμε, από τα αντίστοιχα μεγέθη όπως αυτά είχαν υπολογιστεί από άλλους βαθμολογημένους σταθμούς

Όπως βλέπουμε από τα παραπάνω διαγράμματα συχνότητας των διαφορών, (σχήματα 5.3 και 5.4) η μέγιστη συγκέντρωση παρατηρείται για τιμές $\Delta M \approx 0,0$.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην εργασία αυτή, πραγματοποιήθηκε βαθμολόγηση του σταθμού της Λευκάδας για τον προσδιορισμό του μεγέθους τόσο από τις διάρκειες καταγραφής όσο και από τα μέγιστα εδαφικά πλάτη.

. Οι σχέσεις που προέκυψαν για τον προσδιορισμό του μεγέθους από τις διάρκειες καταγραφής είναι οι εξής:

$$M_d = 2.17 \log Dur + 0.0038 \Delta - 1.06 \quad 0 < \Delta \leq 100 \text{ km}$$

$$M_d = 1.97 \log Dur + 0.0012 \Delta - 0.54 \quad \Delta > 100 \text{ km}$$

Για τον προσδιορισμό του μεγέθους από τα εδαφικά πλάτη, απαραίτητη είναι η γνώση της περιόδου που αντιστοιχεί στο μέγιστο πλάτος καταγραφής. Από τη συσχέτιση της περιόδου με την επικεντρική απόσταση και το μέγεθος των σεισμών καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι υφίσταται εξάρτηση της περιόδου από το μέγεθος και αμελητέα εξάρτηση από την επικεντρική απόσταση. Όμως λόγω της σημαντικής διασποράς των παρατηρήσεων καθίστανται αναξιόπιστες οι σχέσεις που προέκυψαν. Έτσι λοιπόν για τον προσδιορισμό περιόδων, όταν η μέτρησή τους είναι αδύνατη, χρησιμοποιήθηκαν οι εξής σχέσεις:

$$T = -0.08 + 0.186 M_L \quad \Delta > 100 \text{ km}, \quad \text{Κυρατζή (1984)}$$

$$T = 0.23 + 0.02 M_L \quad \Delta \leq 100 \text{ km}, \quad \text{Σκορδύλης (1985)}$$

Οι σχέσεις που προέκυψαν για τον προσδιορισμό του μεγέθους από τα εδαφικά πλάτη, που αντιστοιχούν στα μέγιστα πλάτη καταγραφής, είναι οι παρακάτω:

$$M_a = \log a + 1.2 \log \Delta + 1.27 + 0.38 \quad 0 < \Delta \leq 100 \text{ km}$$

$$M_a = \log a + 2.32 \log \Delta - 1.07 + 0.04 \quad \Delta > 100 \text{ km}$$

Οι σχέσεις αυτές κρίνονται αξιόπιστες αφού με την στατιστική αξιολόγηση που εφαρμόστηκε προέκυψε σαφής ομοιότητα ανάμεσα στο μέγεθος που προκύπτει από την εφαρμογή τους με το αντίστοιχο μέγεθος των σεισμών όπως αυτό προκύπτει από την εφαρμογή άλλων γνωστών σχέσεων με τη χρήση καταγραφών άλλων ήδη βαθμολογημένων σταθμών.

7.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Albin, P. Venetian documents on Earthquakes within and at the western boundaries of the Ottoman Empire (17th 18th centuries). *Proceedings of Symposium of Natural Disasters in the Ottoman Empire, held in Rethymnon Crete, 10-12 January 1977*, 67 - 88, 1999.
- Γαλανόπουλος, Α. Γ. Σεισμική Γεωγραφία της Ελλάδος. *Γεωλογικά Χρονικά Ελληνικών Χρόνων*, 6, 83 - 121 , 1955.
- Eginitis, D. Les tremblement de terre de Cephalonie - Zante du Janvier 1912. *Ann. de l'Observ. Nat. d' Athens*
- Καβασακάλης, Γ. και Πολυμενάκος, Α. Σεισμικότητα των Ιονίων νήσων. *Δημ. Τομέα Γεωφυσικής Αριστ. Παν. Θεσσαλονίκης*, 43 σελ., 1988
- Karakostas V.G., Eleftheria E. Papadimitriou, and Costas B. Papazachos, «Properties of the 2003 Lefkada, Ionian Islands, Greece ,Earthquake Seismic Sequence and Seismicity Triggering»
- Critikos, N. A. L'île de Leucade et sismes du 23 et du 27 Novembre 1914. *Ann. de l'Observ. Nat. d' Athenes*
- Κυρατζή , Α. Α. , «Κλίμακες μεγεθών των σεισμών στον ευρύτερο χώρο του Αιγαίου» , Διδακτορική Διατριβή , σελ 189 , Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης 1987 , σελ 189
- Λάμπρος, Σ. Π. Ενθυμήσεων, ήτοι χρονικών σημειωμάτων συλλογή πρώτη. *Νέος Ελληνομνήμων*, Τομ. 7, 1910.
- Mallet, R. Catalogue of recorded earthquakes from 1606 BC to AD 1850. *Report of the Twenty Third Meeting of the British Association for the Advancement of Science*, 22, 1-176, 1852; 23, 118-212, 1853; 24, 1-326, 1854.
- Μαχαιράς, Κ. Η Λευκάδα επί Ενετοκρατίας, 1684 - 1797, Αθήναι, 1951

- Μουντράκης , Δ. Μ. , «Γεωλογία της Ελλάδας» , σελ 207 , Θεσσαλονίκη 1985
- Μουγιάρης, Ν. Κ. Σεισμική ιστορία της Αιγαίας χώρας. *Διδακτορική Διατριβή*, Παν. Πατρών, 452 σελ. 1994.
- Barbiani , D. G. and Barbiani B. A. Memoires sur les tremlements de terre dans l'île de Zante, Presented by A. Perrey in Academic Impereale des Sciences 1-112, Dijon , 1864
- Παπαζάχος , Β. Κ. , «Εισαγωγή στη σεισμολογία» , σελ 382. , Θεσσαλονίκη 1987
- Papazachos, B.C., Papaioannou, Ch. A., Papazachos, C.B. and Savvaidis, A. A. Atlas of isoseisml maps for strong earthquakes in Greece and sunounding area. *Publ. Geoph. Lab. univ. Thessaloniki*, 4, 200pp., 1997.
- Παπαζάχος Β.Κ. , Παπαζαχου Κ. , «Οι σεισμοί της Ελλάδας» , σελ 317 , Θεσσαλονίκη 2002
- Perrey, A. Memoire sur les tremblements de teue ressentis dans la peninsule Turco-Hellenique et en Syrie. *Publ. Academie Royale de Belgique*, 73pp., 1848.
- Σάθας, Κ. Ν. Μεσαιωνικόν Σεισμολόγιον της Ελλάδος και ιδίως της Κεφαλληνίας και Λευκάδος. *Αιών*, Αθήναι, 1867.
- Σκορδύλης, Ε.Μ. , «Μικροσεισμική Μελέτη της Σερβομακεδονικής Ζώνης και των γύρω περιοχών» , Διδακτορική Διατριβή, σελ 250, Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- Schmidt, J. Bemerkungen zu dem Katalogue der Orient Erdbeben 1874-1878. *Alwin Georgi*, Leipzig, 356 - 360, 1879b

- Shebalin, N.v. (editor). Catalogue of earthquakes. Part 1, 1901-1970, Part 2, prior to 1901. *UNDP/UNESCO Survey of the Seismicity of the Balkan Region*, Skopje, 1974a
- Sieberg, A. Untersuchungen uber Erdbeben und Bruchschollenbau im ostlichen Mittelmeergebiet. *Verlag von Gustav Fisher*, Jena, 1932b
- Σταματέλος, Ν. Ι. Αι δεκατρείς μνημονευόμεναι καταστροφαί της Λευκάδος από το 1612 μέχρι του 1869. *Εφημερίς των Φιλομαθών*, αριθ. 726, 24 Ιανουαρίου 1870, Αθήνα, 1870.
- Τριανταφύλλου, κ.Ν. Ιστορικών Λεξικόν Πατρών. Γ Εκδοση, Πάτριαι, 1980.
- Τσιτσέλης, Η. Α. Κεφαλληνιακά Σύμμικτα, Αθήναι, 1960.
- Χιώτης, Π. Ιστορική έποψις περί σεισμών εν Ελλάδι. Ιδίως εν Ζακύνθω. *Εφημ. Κυψέλη*, 1886 - 1887.

8.ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

- <http://www.lefkada-greece.biz/lefkada-map/map-lefkada-greece.jpg>
- <http://www.ionianislands.gr>
- <http://www.lefkada-greece.biz/lefkada-map/map-lefkada-greece.jpg>
- http://www.alpha-omegaonline.com/Cartes_grece/lefkada.jpg
- http://www.silverdolphin.it/lefkada/sweet_home.htm
- <http://www.geoinstr.com/>
- <http://www.lemnos.auth.gr>