

**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

Σχολή Θετικών Επιστημών
Τμήμα Γεωλογίας

***Μελέτη της σεισμικής ακολουθίας της
Ανδραβίδας (8 Ιουνίου 2008, $M=6.4$) και των
επιπτώσεων της***



Διπλωματική Εργασία
Παπαδοπούλου Δέσποινα ΑΕΜ: 4912
Επιβλέπων καθηγητής: Εμμ. Σκορδύλης
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2016

Περιεχόμενα.....	2
Πρόλογος.....	4
Ευχαριστίες.....	5
Περίληψη.....	6
Abstract.....	7
1 Μελέτη σεισμικών ακολουθιών.....	8
1.1 Εισαγωγικές έννοιες και ορισμοί.....	8
1.2 Χωρική Κατανομή Σεισμών.....	10
1.3 Κατά μέγεθος Κατανομή Σεισμών.....	11
1.4 Χρονική Κατανομή Σεισμών.....	12
1.5 Χωρο-χρονική Κατανομή Σεισμών.....	13
2 Μακροσεισμικές παρατηρήσεις.....	14
2.1 Γενικές Πληροφορίες	14
2.2 Στοιχεία του σεισμού.....	16
2.3 Επιπτώσεις.....	18
2.3.1 Δομικά συστήματα των νομών Αχαΐας – Ηλείας.....	19
2.3.2 Κατανομή βλαβών στην πλειόσειστη περιοχή.....	20
2.3.3 Συσχέτιση βλαβών με ποιότητα κατασκευής/δομικό σύστημα.....	26
2.3.4 Παρατηρήσεις σύμφωνα με την κατανομή των βλαβών.....	28
2.4 Γεωτεχνικές Παρατηρήσεις	30
2.4.1 Κατολισθήσεις και Καταπτώσεις βραχωδών τεμαχών.....	30
2.4.2 Φαινόμενα ρευστοποίησης.....	32
3 Μελέτη της σεισμικής ακολουθίας της Ανδραβίδας.....	34
3.1 Δεδομένα Παρατήρησης.....	34
3.2 Κατά μέγεθος Κατανομή.....	34
3.3 Χωρική Κατανομή(space distribution).....	36
3.3.1 Γεωγραφική (οριζόντια)κατανομή.....	36
3.4 Χρονική Κατανομή(time distribution).....	38
3.5 Κατανομή μέσου μεγέθους(mean magnitude).....	42
3.6 Εγκάρσια τομή σεισμογόνου χώρου (Cross-strike section).....	43
3.7 Διαμήκης-long τομή σεισμογόνου χώρου (Along-strike section).....	44

3.8 Χωρο-χρονική κατανομή (Space-time distribution).....	45
4 Συμπεράσματα.....	47
Βιβλιογραφία.....	48
Παράρτημα.....	50

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε με σκοπό να μελετηθεί η σεισμική ακολουθία του ισχυρού σεισμού ($M=6.4$) που εκδηλώθηκε στην περιοχή της Ανδραβίδας στις 8 Ιουνίου του 2008

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται εισαγωγή στη μελέτη των σεισμικών ακολουθιών και περιγραφή βασικών εννοιών, ορισμών και σχέσεων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο δίνονται τα στοιχεία του σεισμού της Ανδραβίδας, γενικές πληροφορίες για το σεισμό και τις επιπτώσεις του στην ευρύτερη περιοχή, ενώ παρατίθενται και διάφορες γεωτεχνικές παρατηρήσεις.

Στο τρίτο κεφάλαιο πραγματοποιείται αναλυτική μελέτη της σεισμικής ακολουθίας της Ανδραβίδας. Εξετάζονται διάφορες παράμετροι που χαρακτηρίζουν την ακολουθία, όπως η κατανομή της μετασεισμικής δραστηριότητας στο χώρο και το χρόνο, οι διαστάσεις και η γεωμετρία του σεισμικού ρήγματος κλπ., έτσι ώστε να προκύψουν συμπεράσματα σχετικά με την ταυτότητα της ακολουθίας.

Στο τέταρτο κεφάλαιο συνοψίζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη μελέτη αυτή.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή Εμμανουήλ Σκορδύλη , ο οποίος με την επιστημονική του καθοδήγηση με βοήθησε να φέρω εις πέρας την συγκεκριμένη διπλωματική εργασία.

Περίληψη

Στις 8 Ιουνίου του 2008 και ώρα 12:25 GMT εκδηλώθηκε ισχυρός σεισμός μεγέθους 6.4 στη ΒΔ Πελοπόννησο. Στην εργασία αυτή εξετάζονται τα χαρακτηριστικά του σεισμού καθώς και οι ιδιότητες της μετασεισμικής του ακολουθίας.

Ο σεισμός, ο οποίος προκλήθηκε από ένα δεξιόστροφο ρήγμα μήκους ~30km με κατεύθυνση ΒΑ-ΝΔ, είχε ως αποτέλεσμα εκτεταμένες ζημιές σε κατασκευές, ενώ παρατηρήθηκαν κατολισθητικά φαινόμενα και ρευστοποιήσεις εδαφών.

Η διάρρηξη στο σεισμικό ρήγμα ήταν δικατευθυντική, δηλαδή, ο κύριος σεισμός πραγματοποιήθηκε κοντά στο μέσο του ρήγματος με τους μετασεισμούς να εκδηλώνονται σε ολόκληρο το μήκος του ενώ ο ισχυρότερος μετασεισμός ($M=5.0$, 8/6/2008 12:43 GMT) εκδηλώθηκε κοντά στο ΒΑ άκρο του σειсмоγόνου χώρου.

Για τη μελέτη της μετασεισμικής ακολουθίας εξετάστηκαν διάφορες παράμετροι και πιο συγκεκριμένα η κατανομή των εστιών των μετασεισμών της στο χώρο και το χρόνο και η κατανομή του μέσου μεγέθους των μετασεισμών, ενώ επιχειρήθηκε εγκάρσια και διαμήκης τομή του σειсмоγόνου χώρου για την καλύτερη περιγραφή του σεισμικού ρήγματος.

Από τη μελέτη της ακολουθίας αυτής δε προέκυψε καμμία ένδειξη μη ομαλής εξέλιξής της, γεγονός που επαληθεύτηκε τόσο από τη συχνότητα (ρυθμό εκδήλωσης) όσο και από τα μεγέθη των μετασεισμών της.

Abstract

On June 8, 2008 at 12:25 GMT a strong earthquake of magnitude $M=6.4$ occurred in the northwest Peloponnese. In this work are investigated its characteristics and the properties of its aftershock sequence.

The earthquake was produced by a right-lateral fault of ~ 30 km length and NE-SW direction. The earthquake caused extensive damage to structures, as well as landslides and liquefaction phenomena.

The fault rupture was bilateral, meaning that the focus of the mainshock was located close to the middle of the fault with the rupture propagating toward both its edges. The strongest aftershock ($M=5.0$, 8/6/2008, 12:43 GMT) occurred close to the NE edge of the ruptured area.

To study the aftershock sequence several parameters were examined and in particular, the foci distribution of its member-shocks in space and with time as well as the time variation of their mean magnitudes. Furthermore, and to better describe the seismic fault, longitudinal and cross sections of the seismogenic volume were attempted.

The study of this seismic sequence showed no evidence of abnormal evaluation. This was verified by the frequency (rate of occurrence) and the magnitudes of its aftershocks.

1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΜΕΛΕΤΗ ΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΑΚΟΛΟΥΘΙΩΝ

1.1 Εισαγωγικές Έννοιες και Ορισμοί

- Οι σεισμοί οφείλονται στη ξαφνική διάρρηξη των πετρωμάτων κάτω από συνθήκες αυξανόμενων τεκτονικών τάσεων και είναι το στιγμιαίο αποτέλεσμα μιας μακροχρόνιας διαδικασίας συσσώρευσης δυναμικής ενέργειας σε καταπονούμενες περιοχές της λιθόσφαιρας. Ο **σεισμός** είναι η εδαφική δόνηση που γεννιέται κατά την παροδική διατάραξη της μηχανικής ισορροπίας των πετρωμάτων, κατά την οποία πραγματοποιείται σχετική ολίσθηση των δυο πλευρών του σεισμογόνου ρήγματος. Οι σεισμοί, είτε μεμονωμένοι είτε ως μέλη μιας σεισμικής ακολουθίας, εκδηλώνονται, κατά κύριο λόγο, σε ενεργά προϋπάρχοντα ρήγματα και οφείλονται στην απότομη υπερνίκηση της στατικής τριβής που αναπτύσσεται μεταξύ των δύο τεμαχών τους. Τα πετρώματα γύρω από το ενεργό ρήγμα βρίσκονται σε κατάσταση ελαστικής παραμόρφωσης πριν τη διάρρηξη (ολίσθηση) του ρήγματος, δηλαδή πριν τη γένεση του κύριου σεισμού. Όταν οι τάσεις που ασκούνται στο υλικό (πετρώματα) υπερβούν το όριο αντοχής του υλικού ή τη δύναμη στατικής τριβής, που εξαρτώνται από την ποιότητα και τα τεκτονικά χαρακτηριστικά του υλικού, τότε γίνεται η ολίσθηση πάνω σε προϋπάρχον ρήγμα και εκδηλώνεται ο σεισμός.
- Ο χώρος ο οποίος παραμορφώνεται έντονα πριν τη γένεση ενός σεισμού και στον οποίο εκδηλώνεται η διάρρηξη και απελευθερώνεται η συγκεντρωμένη ενέργεια, ονομάζεται **σεισμογόνος χώρος**.
- Η ολίσθηση πάνω στο σεισμικό ρήγμα ξεκινάει από ένα σημείο πάνω στην επιφάνειά του που ονομάζεται **εστία** του σεισμού.
- Η κατακόρυφη προβολή της πάνω στην επιφάνεια της γης είναι το **επίκεντρο** του σεισμού.
- Ο χώρος στον οποίο υπάρχουν οι εστίες του κύριου σεισμού και των μετασεισμών λέγεται **μετασεισμικός χώρος**. Αυτός ο χώρος συμπίπτει περίπου με τον σεισμογόνο χώρο.
- Η προβολή του μετασεισμικού χώρου στην επιφάνεια της γης ονομάζεται **μετασεισμική περιοχή** και συνήθως έχει ελλειπτικό σχήμα με το μεγάλο άξονα της έλλειψης να είναι παράλληλος με το σεισμογόνο ρήγμα.
- Όταν οι σεισμοί γίνονται σε περιορισμένο χώρο και σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα τότε οι σεισμοί αυτοί αποτελούν μια **σεισμική ακολουθία**.

- **Κύριος σεισμός** είναι ο σεισμός ο οποίος διακρίνεται από τους υπόλοιπους σεισμούς της σεισμικής ακολουθίας γιατί το μέγεθος του είναι αισθητά μεγαλύτερο από αυτό κάθε άλλου σεισμού της ακολουθίας.

Διακρίνονται τριών κατηγοριών σεισμικές ακολουθίες:

A) Όταν ο κύριος σεισμός ακολουθείται από λίγους ή πολλούς μικρότερους σεισμούς, που λέγονται μετασεισμοί, τότε η ακολουθία ονομάζεται **μετασεισμική**.

B) Όταν πριν τον κύριο σεισμό εκδηλώνονται μικρότεροι σεισμοί, που ονομάζονται προσεισμοί και μετά από αυτόν ακολουθούν μετασεισμοί τότε υπάρχει **προσεισμική** και μετασεισμική ακολουθία μαζί.

Οι προσεισμοί ξεκινούν ώρες μέχρι λίγους μήνες πριν από τον κύριο σεισμό, ενώ οι μετασεισμοί μπορεί να διαρκέσουν λίγους έως πολλούς μήνες μετά από την εκδήλωση του κύριου σεισμού.

Γ) Όταν βρίσκονται συγκεντρωμένοι χωρικά και χρονικά, πολλοί σεισμοί, χωρίς κανέναν να έχει αισθητά μεγαλύτερο μέγεθος από τους υπόλοιπους (γεγονός που θα του έδινε το χαρακτηρισμό του κύριου σεισμού), τότε οι σεισμοί αυτοί αποτελούν ένα σμήνος σεισμών ή μια **σμηνοακολουθία / σμηνοσειρά**.

Ο αριθμός των μετασεισμών εξαρτάται από :

1. το μέγεθος του κύριου σεισμού
2. το εστιακό βάθος
3. την τεκτονική κατάσταση της περιοχής

Το επίπεδο των τάσεων και η ικανότητα της ελαστικής παραμόρφωσης του υλικού διαφέρει ανάλογα με την περιοχή και έτσι επηρεάζονται ο τρόπος γένεσης των μετασεισμών, η διάρκεια τους και η κατά μέγεθος κατανομή τους.

Μετασεισμοί (ή και προσεισμοί) συνοδεύουν κύριους σεισμούς που εκδηλώνονται μέσα στη λιθόσφαιρα (0-60km) ενώ εμφανίζονται σπάνια σε σεισμούς ενδιάμεσου και μεγάλου βάθους (Papazachos et al., 1967).

Κατά τη μελέτη μιας σεισμικής διέγερσης εξετάζονται:

1. Η χωρική κατανομή (οριζόντια και κατακόρυφη) των εστιών των σεισμών
2. Η κατά μέγεθος κατανομή των σεισμών
3. Η χρονική τους κατανομή
4. Η χώρο-χρονική κατανομή τους

Η εξέταση των παραπάνω παραμέτρων οδηγεί σε συμπεράσματα για τον σειсмоγόνο χώρο της ακολουθίας και για την ομαλή ή μη εξέλιξή της. Έχει ιδιαίτερη σημασία η μελέτη να πραγματοποιείται σε σχεδόν πραγματικό χρόνο ώστε σε σύντομο χρονικό διάστημα μετά την εκδήλωση ενός ισχυρού σεισμού να υπάρχουν επαρκή στοιχεία που να περιγράφουν την ταυτότητα της ακολουθίας

και να οδηγούν σε χρήσιμα συμπεράσματα επιστημονικής και πρακτικής σημασίας.

1.2 Χωρική Κατανομή Σεισμών

Οι επιφανειακές διαρρήξεις μετά από κάποιον ισχυρό σεισμό μπορεί να δώσουν πληροφορίες σχετικά με το ρήγμα που προκάλεσε το σεισμό. Αλλά στην περίπτωση που ο κύριος σεισμός δεν είναι τόσο ισχυρός ώστε να προκαλέσει επιφανειακές διαρρήξεις ή είναι υποθαλάσσιος, οι πληροφορίες για το σεισμικό ρήγμα και τις διαστάσεις του σειсмоγόνου χώρου (μήκος, πλάτος, αζιμούθιο) προέρχονται από τη μελέτη της χωρικής κατανομής των εστιών των μετασεισμών της ακολουθίας. Η συσχέτιση των πληροφοριών που αφορούν τις διαστάσεις του σεισμικού ρήγματος με το μέγεθος του κύριου σεισμού της ακολουθίας μπορεί να δώσει χρήσιμα συμπεράσματα για την εξέλιξή της.

Η χωρική κατανομή των σεισμών μιας σεισμικής ακολουθίας διακρίνεται σε:

A) Οριζόντια ή γεωγραφική κατανομή της σεισμικής δραστηριότητας, που, ουσιαστικά, είναι ο χάρτης των επικέντρων των σεισμών της ακολουθίας.

B) Κατακόρυφη κατανομή των σεισμικών εστιών. Πρόκειται για κατακόρυφη τομή, κάθετη στη παράταξη του ρήγματος, πάνω στην οποία προβάλλονται οι εστίες των σεισμών της ακολουθίας.

Από τις δύο αυτές κατανομές προκύπτουν σημαντικές πληροφορίες για τις διαστάσεις του σειсмоγόνου χώρου της σεισμικής ακολουθίας και του σεισμικού ρήγματος οι οποίες μπορούν να συγκριθούν με θεωρητικές τιμές που προκύπτουν από την εφαρμογή κατάλληλων εμπειρικών μαθηματικών σχέσεων.

Με εμπειρικές μαθηματικές σχέσεις συνδέονται το μέγεθος του σεισμού, M , με τις διαστάσεις του ρήγματος (πραγματικό μήκος ρήγματος, L σε km, πραγματική μετατόπιση, u σε cm, πραγματικό πλάτος, w σε km, εμβαδόν της επιφάνειας του ρήγματος, S σε km^2), οι οποίες ανάλογα με τον τύπο διάρρηξης (οριζόντιας μετατόπισης, κλίσης σε ηπειρωτικές περιοχές, κλίσης σε περιοχές λιθοσφαιρικής κατάδυσης) διαφοροποιούνται. Τέτοιες σχέσεις είναι οι παρακάτω (Papazachos et al., 2004):

για **ρήγματα οριζόντιας μετατόπισης** με $6.0 \leq M \leq 8.0$

$$\log L = 0.59M - 2.30$$

$$\log u = 0.68M - 2.59$$

$$\log w = 0.23M - 0.49$$

$$\log S = 0.82M - 2.79$$

για **ρήγματα κλίσης σε ηπειρωτικές περιοχές** με $6.0 \leq M \leq 7.5$

$$\log L = 0.50M - 1.86$$

$$\begin{aligned}\log u &= 0.72M - 2.82 \\ \log w &= 0.28M - 0.70 \\ \log S &= 0.78M - 2.56\end{aligned}$$

για ρήγματα κλίσης σε περιοχές λιθοσφαιρικής κατάδυσης με $6.7 \leq M \leq 9.3$

$$\begin{aligned}\log L &= 0.55M - 2.19 \\ \log u &= 0.64M - 2.56 \\ \log w &= 0.31M - 0.63 \\ \log S &= 0.86M - 2.82\end{aligned}$$

1.3 Κατά Μέγεθος Κατανομή Σεισμών

Η κατά μέγεθος κατανομή των σεισμών μιας σεισμικής ακολουθίας εκφράζεται μαθηματικά με τη σχέση των Gutenberg-Richter (1944), σύμφωνα με την οποία, ο συσσωρευτικός αριθμός των σεισμών που εκδηλώνονται σε μια περιοχή είναι συνάρτηση του μεγέθους των σεισμών αυτών:

$$\log N = a' - bM \quad (1)$$

όπου N ο αριθμός των σεισμών με μέγεθος μεγαλύτερο ή ίσο του M και a' , b παράμετροι και υπολογίζονται από τα δεδομένα. Από τη σχέση αυτή προκύπτει ότι η **συχνότητα των σεισμών μειώνεται εκθετικά όσο αυξάνεται το μέγεθός τους.**

Η παράμετρος a' εξαρτάται από τη χρονική περίοδο των παρατηρήσεων, από την έκταση της περιοχής στην οποία έγιναν οι σεισμοί και από το επίπεδο σεισμικότητας της περιοχής. Συνήθως, ως μέτρο σεισμικότητας μιας περιοχής, χρησιμοποιείται η τιμή της παραμέτρου αυτής ανηγμένη στο ένα έτος:

$$a = a' - \log t \quad (2)$$

Η παράμετρος b είναι ιδιαίτερης σημασίας γιατί περιγράφει το βαθμό ομοιογένειας των υλικών και την κατάσταση των τάσεων που επικρατούν στον εστιακό χώρο γι' αυτό και χρησιμοποιείται σε μελέτες σεισμικότητας και σε μελέτες που συνδέονται με την πρόγνωση των σεισμών. Επίσης εκφράζει το ρυθμό αύξησης του πλήθους των σεισμών καθώς μειώνεται το μέγεθός τους.

Αν η τιμή της παραμέτρου b που προκύπτει από τους σεισμούς μιας σεισμικής έξαρσης είναι σχετικά υψηλή αυτό αποτελεί ένδειξη ομαλής εξέλιξης της ακολουθίας. Αντίθετα αν η τιμή της b είναι σχετικά χαμηλή (σε σχέση με την τιμή «υποβάθρου» της περιοχής), αυτό μπορεί να θεωρηθεί ως ένδειξη ύπαρξης συσσωρευμένων τάσεων που πιθανόν να οδηγήσουν σε γένεση νέου ισχυρού σεισμού στην περιοχή

1.4 Χρονική Κατανομή Σεισμών

Η χρονική κατανομή των σεισμών μιας σεισμικής ακολουθίας δίνει σημαντικές πληροφορίες για τον τρόπο εξέλιξης της ακολουθίας.

Η συχνότητα των σεισμών μιας ακολουθίας σε μια περιοχή δεν παραμένει σταθερή αλλά μεταβάλλεται με το χρόνο. Η συχνότητα εκδήλωσης των μετασεισμών σε μια ομαλά εξελισσόμενη μετασεισμική ακολουθία, δηλαδή ο αριθμός των σεισμών στη μονάδα του χρόνου (π.χ. σε μια μέρα), μεταβάλλεται εκθετικά με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση (Mogi 1962):

$$n = n_1 t^h \Rightarrow \log n = a - h \log t \quad (3)$$

όπου n_1 η συχνότητα εκδήλωσης μετασεισμών και t ο χρόνος (συνήθως σε μέρες) με αρχή το χρόνο γένεσης του κύριου σεισμού.

Οι παράμετροι a ($a = \log n_1$) και h χαρακτηρίζουν την ακολουθία και υπολογίζονται με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων από τα διαθέσιμα στοιχεία. Καθορίζονται επίσης και τα διαστήματα εμπιστοσύνης 95% για τη γραμμική σχέση (3).

Για τον ασφαλή καθορισμό των παραμέτρων a και h καθώς και των διαστημάτων εμπιστοσύνης 95% απαιτούνται στοιχεία από τις πρώτες ώρες (συνήθως 48 ώρες) μετά την εκδήλωση ενός ισχυρού σεισμού. Αυτό γιατί μετά την εκδήλωση του κύριου σεισμού αναμένεται πιθανή διέγερση γειτονικών (μικρών ή και μεγαλύτερων) ρηγμάτων που θα έχουν ως αποτέλεσμα την επέκταση του εστιακού χώρου πέραν αυτού που συνδέεται πρωτογενώς με τον κύριο σεισμό.

Ομαλή χαρακτηρίζεται η **εξέλιξη της σεισμικής ακολουθίας** αν όλα τα σημεία που προκύπτουν κατά την εξέλιξή της τοποθετούνται εντός του διαστήματος 95% που έχει ήδη καθορισθεί από τα δεδομένα του πρώτου 48ωρου. Στην περίπτωση που μετά από κάποια χρονική στιγμή παρατηρούνται περισσότεροι μετασεισμοί από τους αναμενόμενους (εμφανίζονται σημεία πάνω από το άνω διάστημα εμπιστοσύνης 95%), τότε η εξέλιξη της ακολουθίας χαρακτηρίζεται **μη ομαλή** με πιθανή την εκδήλωση ενός ισχυρού σεισμού σε κοντινό χρονικό διάστημα.

1.5 Χώρο-χρονική Κατανομή

Η χώρο-χρονική κατανομή προσδιορίζει το πώς, προϊόντος του χρόνου, κατανέμονται οι εστίες των μετασεισμών μιας σεισμικής ακολουθίας πάνω στο σεισμικό ρήγμα.

Για παράδειγμα, έχουμε **μονο-κατευθυντική** διάρρηξη (unilateral) εάν ο κύριος σεισμός εντοπίζεται στο ένα από τα δύο άκρα του σειсмоγόνου ρήγματος. Στην περίπτωση αυτή ο ισχυρότερος μετασεισμός εκδηλώνεται συνήθως στο άλλο άκρο. Αν η διάρρηξη είναι **δι-κατευθυντική** (bilateral) τότε ο κύριος σεισμός εκδηλώνεται στο μέσο του ρήγματος ενώ η μετασεισμική δραστηριότητα εξαπλώνεται προς τα δύο άκρα του ρήγματος κοντά σε ένα από τα οποία εκδηλώνεται συνήθως ο ισχυρότερος μετασεισμός (Karakaisis et al., 1985).

2^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΜΑΚΡΟΣΕΙΣΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται μία συνοπτική περιγραφή πληροφοριών του σεισμού της 8ης Ιουνίου 2008 ($M=6.4$) με επίκεντρο στη ΒΔ Πελοπόννησο, η οποία βασίζεται σε μακροσεισμικές παρατηρήσεις και συμπεράσματα από κλιμάκια ερευνητών του ΙΤΣΑΚ (www.itsak.gr) και του ΟΑΣΠ (www.oasp.gr).

2.1 Γενικές Πληροφορίες

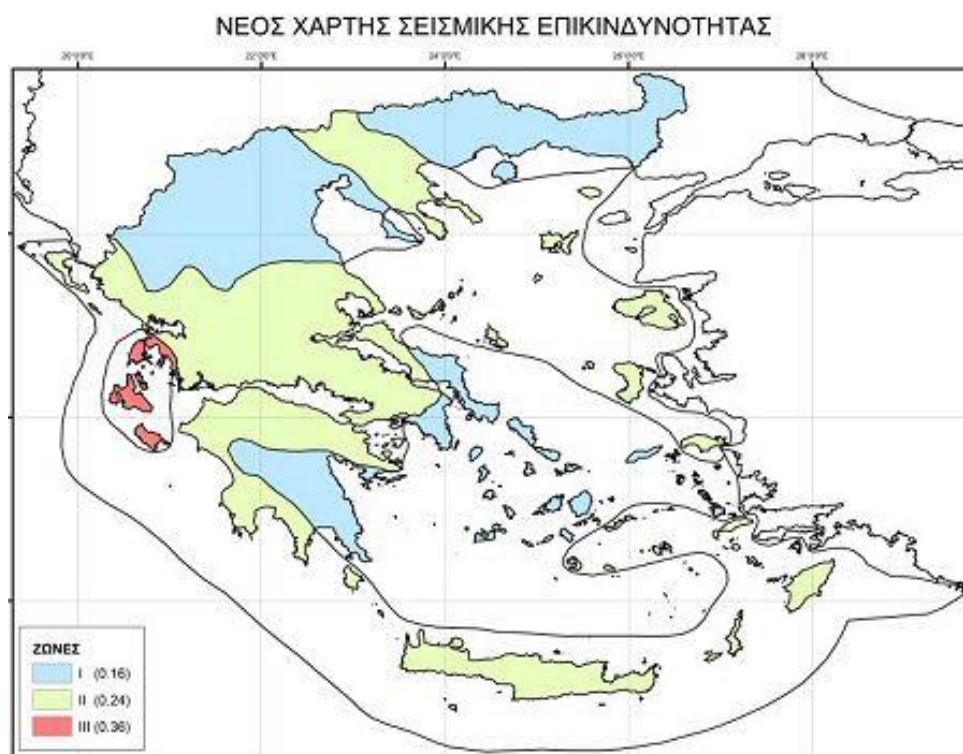
Η Ανδραβίδα αποτελεί μία αγροτική κωμόπολη στο νομό Ηλείας στην Πελοπόννησο και η θέση της βρίσκεται 36 χιλιόμετρα βορειοδυτικά του Πύργου και 64 χιλιόμετρα νοτιοδυτικά της Πάτρας, σε υψόμετρο μόλις 18 μέτρων. Αποτελεί την έδρα του δήμου Ανδραβίδας-Κυλλήνης και απαριθμούνται σε αυτή σύμφωνα με την απογραφή του 2011, 3.981 κάτοικοι.



Σχήμα 2.1.1 Η τοποθεσία της Ανδραβίδας (πηγή: <http://w0.fast-meteo.com/>)

Σύμφωνα με το χάρτη σεισμικής επικινδυνότητας της Ελλάδας του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ 2000), η χώρα υποδιαιρείται σε 3 ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας. Ο χάρτης προσδιορίζει τις αναμενόμενες σεισμικές

επιταχύνσεις με βάση τις οποίες σχεδιάζονται οι κατασκευές σε μια περιοχή. Οι υψηλότερες τιμές σεισμικής επικινδυνότητας εντοπίζονται στα νησιά του Ιονίου (Λευκάδα, Κεφαλονιά, Ζάκυνθος - κόκκινη ζώνη), ενώ η περιοχή ενδιαφέροντος (Ανδραβίδα) ανήκει στην αμέσως επόμενη κατηγορία (πράσινη ζώνη). Οι περιοχές με το γαλάζιο χρώμα ανήκουν στη ζώνη με τη μικρότερη σεισμική επικινδυνότητα.



Σχήμα 2.1.2 Χάρτης Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδος σύμφωνα με τον Οργανισμό Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας. Γαλαζία ζώνη **0,16g** (ποσοστό της επιτάχυνσης της βαρύτητας g), **0,24g** για την πράσινη ζώνη και **0,36g** για την κόκκινη ζώνη. (πηγή www.oasp.gr)

Πολλές περιοχές της Πελοποννήσου έχουν υποστεί, από τους ιστορικούς ακόμη χρόνους, τις επιπτώσεις ισχυρών σεισμών με υλικές ζημιές και ανθρώπινα θύματα. Ενδεικτικά, από το βιβλίο «Σεισμοί της Ελλάδας» (Παπαζάχος και Παπαζάχος, 2003), ξεχωρίζουμε τους σεισμούς: του 550 π.Χ και 464 π.Χ. στη Σπάρτη (M=6.8), του 373 π.Χ. στην Ελίκη (M=6.8), του 1402 στο Χυλόκαστρο (M=6.8), του 1642 στην Κορώνη (M=6.8), του 1754 στη Ναύπακτο (M=7.0), του 1898 στην Τρίπολη (M=7.0), του 1926 στη Σπάρτη (M=7.2), του 1927 στον Ταΰγετο (M=7.1). Αλλά και πιο πρόσφατοι σεισμοί προκάλεσαν σοβαρά προβλήματα στην περιοχή της Πελοποννήσου, όπως ο σεισμός της Καλαμάτας το 1986 (M=6.0), ο σεισμός στην Κορώνη το 1997 (M=6.4) κλπ.

Η Δυτική Πελοπόννησος, από την Καλαμάτα μέχρι την Πάτρα, έχει πληγεί τα τελευταία χρόνια από 7 ισχυρούς ή και λιγότερο ισχυρούς σεισμούς, οι οποίοι

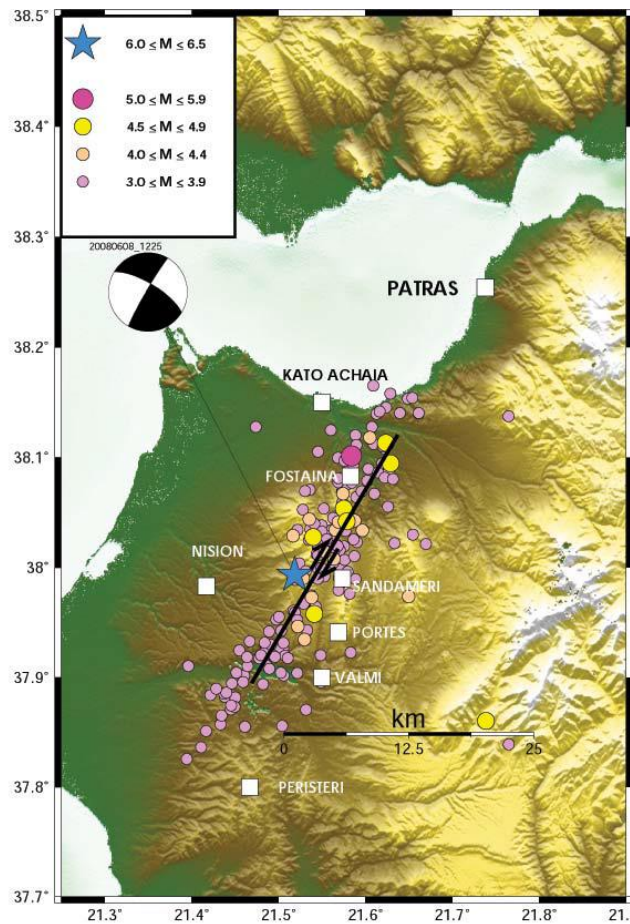
όμως προκάλεσαν ανθρώπινα θύματα και σημαντικές υλικές ζημιές. Συγκεκριμένα, μπορούμε να αναφέρουμε τους σεισμούς της Καλαμάτας (1986, $M=6.0$), της Κυλλήνης (1988, $M=6.0$), του Πύργου (1993, $M=5.2$), της Πάτρας (1993, $M=5.4$), του Βαρθολομιού (2002, $M=5.6$), της Κορώνης (2008, $M=6.7$) και της Ανδραβίδας (2008, $M=6.4$) που αποτελεί και το αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας.

Ο εστιακός χώρος του σεισμού της 8ης Ιουνίου 2008 βρίσκεται στο βορειοδυτικό τμήμα της Πελοποννήσου, το οποίο είναι μία από τις ενεργές σεισμικά περιοχές της Ελλάδας, όπου μάλιστα έχουν σημειωθεί τρεις ιστορικοί επιφανειακοί σεισμοί, οι οποίοι έπληξαν την περιοχή (Παπαζάχος και Παπαζάχου, 2003): το 1785 με $M=6.4$, το 1804 με $M=6.4$ και το 1806 με $M=6.2$.

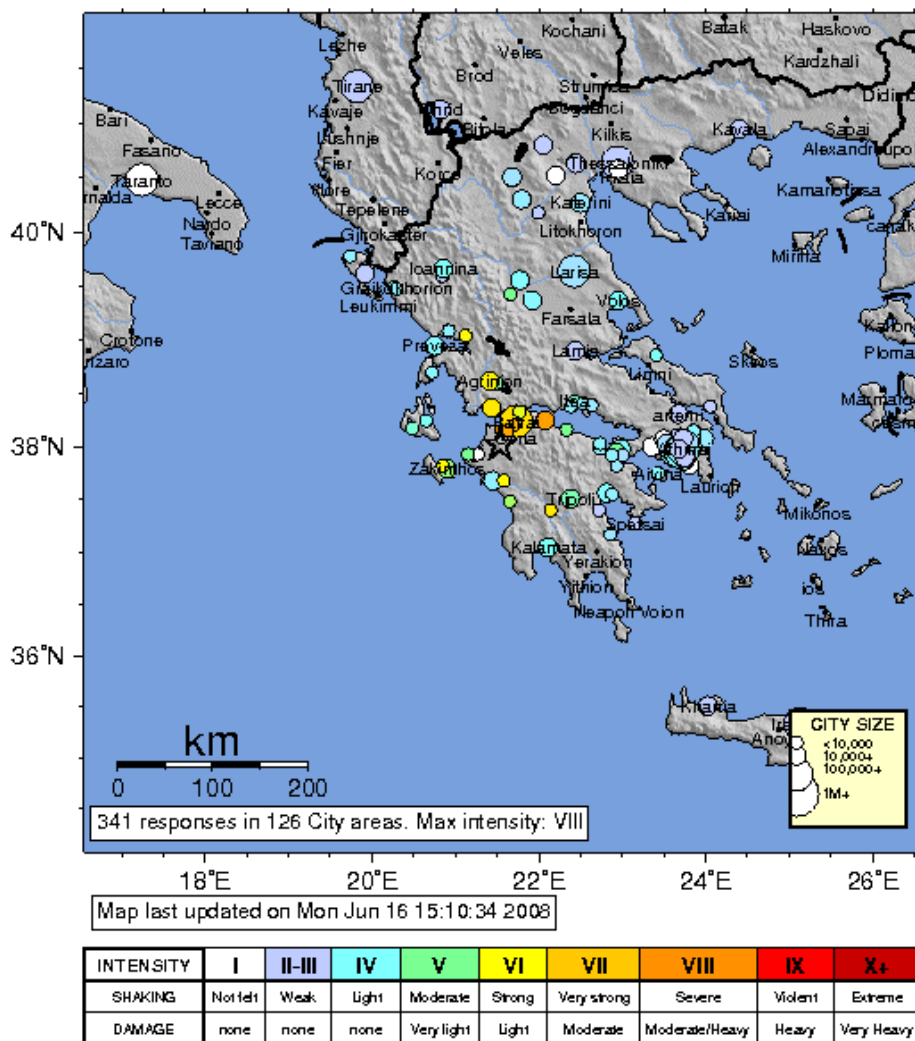
2.2 Στοιχεία του Σεισμού

Στις 8 Ιουνίου 2008 και τοπική ώρα 15:25 (12:25:28.0 GMT), εκδηλώθηκε καταστροφικός σεισμός $M=6.4R$, με επίκεντρο την ευρύτερη περιοχή της Ανδραβίδας (Δυτική Ελλάδα, ΒΔ Πελοπόννησος). Το εστιακό βάθος του σεισμού, σύμφωνα με τη συνεκτίμηση των καταγραφών του Δικτύου Επιταχυνσιογράφων του ΙΤΣΑΚ και την επανεκτίμηση από το Σεισμολογικό Σταθμό του ΑΠΘ υπολογίστηκε στα 15 km. Το επίκεντρο του σεισμού εντοπίστηκε από το Ενιαίο Εθνικό Δίκτυο Σεισμογράφων και με την χρήση των καταγραφών των επιταχυνσιογράφων της επικεντρικής περιοχής. Οι συντεταγμένες του epicέντρου είναι 37.944° Β και 21.5438° Α. Ο σεισμός ήταν επιφανειακός και η καταγραφείσα κίνηση είχε μέγιστη εδαφική επιτάχυνση $0.19g$ (ΙΤΣΑΚ 2008), η οποία ωστόσο παρατηρήθηκε σε μεγάλη απόσταση από την επικεντρική περιοχή.

Οι μηχανισμοί γένεσης του σεισμού (όπως ανακοινώθηκαν από διάφορους σεισμολογικούς φορείς, GCMT, INGV, USGS, ETHZ, AUTH, NOA) δείχνουν, όπως θα αναλυθεί καλύτερα στο τρίτο κεφάλαιο, ότι το σεισμικό ρήγμα είναι ένα δεξιόστροφο ρήγμα οριζόντιας ολίσθησης με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ (σχήμα 2.2.1). Ο μηχανισμός αυτός βρίσκεται σε συμφωνία με τον τυπικό μηχανισμό ο οποίος έχει προταθεί για την περιοχή από τους Παπαζάχο και Παπαζάχου (2003) ενώ επαληθεύεται και από τη γεωγραφική κατανομή των επικέντρων των μετασεισμών.



Σχήμα 2.2.1. Γεωγραφική κατανομή των επικέντρων των μετασεισμών μέχρι 20.06.2008 με μέγεθος $3.0 \leq M \leq 5.0$. Το επίκεντρο του σεισμού παριστάνεται με άστρο ενώ δίνεται επίσης και ο μηχανισμός γένεσης. Τα άσπρα τετράγωνα παριστάνουν θέσεις όπου παρατηρήθηκαν βλάβες σε κατασκευές.
(Πηγή: http://www.itsak.gr/uploads/news/earthquake_reports/AchaiaIllia/Achaia-Illia_Jun2008_4thReport.pdf)



Σχήμα 2.2.2 Γεωγραφική κατανομή των μακροσεισμικών εντάσεων από το σεισμό της ΒΔ Πελοποννήσου(8/6/08).
(<http://earthquake.usgs.gov/eqcenter/eqinthenews/2008/us2008taaw/#maps>)

2.3 Επιπτώσεις

Ο σεισμός προκάλεσε βλάβες σε οικισμούς της Αχαΐας και Ηλείας και έγινε αισθητός σε μεγάλο μέρος του Ελληνικού χώρου, την Κρήτη καθώς επίσης στην Νότια Ιταλία και την Αλβανία. Στο σχήμα 2.2.2 δίνεται η γεωγραφική κατανομή των εντάσεων σύμφωνα με την Αμερικανική Γεωλογική Υπηρεσία (USGS). Το άστρο παριστάνει τη θέση του epicέντρου.

Από το σεισμό καταγράφηκαν 2 ανθρώπινες απώλειες (στην Κάτω Αχαΐα) και 214 τραυματισμοί. Περισσότερα από 15 χωριά και πόλεις υπέστησαν σημαντικές ζημιές, ενώ 3 από αυτά εκκενώθηκαν λόγω του κινδύνου εκδήλωσης κατολισθητικών φαινομένων σε ενδεχόμενο μετασεισμό. Καταγράφηκαν 150

καταρρεύσεις ενώ 500 περίπου κατοικίες κρίθηκαν μη κατοικήσιμες και 350 επισκευάσιμες στην ευρύτερη περιοχή.

Στην περιοχή της Κάτω Αχαΐας εντοπίστηκαν επιφανειακές διαρρήξεις BA-ND διεύθυνσης που έδειχναν δεξιόστροφη κίνηση. Αποτέλεσμα αυτών ήταν να εκδηλωθούν ελαστικές αλλά και πλαστικές παραμορφώσεις σε σιδηροδρομικές γραμμές, σε στοιχεία από μπετόν, στο έδαφος και σε δίκτυα ύδρευσης. Η μέγιστη οριζόντια μετατόπιση ήταν της τάξης των 20cm.

Συνεκτιμώντας τις πληροφορίες που αφορούν το μηχανισμό γένεσης του κύριου σεισμού, προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι αυτές οι διαρρήξεις BA-ND διεύθυνσης αποτελούν επιφανειακές εκδηλώσεις του σεισμικού ρήγματος.

Τέλος, κατά μήκος της επιφάνειας διάρρηξης εκδηλώθηκαν ασυνήθιστα υψηλές βλάβες σε κτίρια και υποδομές αλλά και σε ολόκληρες οικιστικές μονάδες που γειτνιάζαν. Παρακάτω εξετάζονται λεπτομερέστερα οι περιοχές που υπέστησαν καταστροφές με φωτογραφικό υλικό που πάρθηκε από κλιμάκια ερευνητών του ΙΤΣΑΚ καθώς και του ΟΑΣΠ, ενώ παρουσιάζονται και φαινόμενα γεωτεχνικού χαρακτήρα τα οποία συνδέονται με την ισχυρή εδαφική κίνηση (κατολισθήσεις, φαινόμενα ρευστοποίησης).

2.3.1 Δομικά συστήματα των νομών Αχαΐας – Ηλείας

Η περιοχή που πλήγηκε από τον σεισμό στις 8/6/2008 είναι αρκετά μεγάλη και λόγω αυτού του γεγονότος υπάρχει μεγάλη ποικιλία ως προς τα δομικά συστήματα και τις χρονολογίες κατασκευής τους. Το μεγαλύτερο ποσοστό των κατασκευών των δυο νομών και της ευρύτερης περιοχής ταξινομείται σε πέντε (5) κύριες κατηγορίες με τα εξής χαρακτηριστικά :

1. Κτίρια με φέρουσα τοιχοποιία

Βρίσκονται κυρίως στις επαρχίες των δύο νομών. Στην πλειονότητα τους, στα κτίρια αυτά δεν λήφθηκαν ιδιαίτερα μέτρα αντισεισμικής προστασίας σύμφωνα με τις διατάξεις των αντισεισμικών κανονισμών. Σε πολλά από αυτά το κτίριο είχαν αναπτυχθεί βλάβες από προηγούμενους σεισμούς.

2. Κτίρια από οπλισμένο σκυρόδεμα (Ο/Σ)

Τα περισσότερα είναι σχεδιασμένα σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό του 1959 καθώς και ένα σημαντικό ποσοστό έχει σχεδιασθεί με τον κανονισμό του 1984, ενώ αριθμητικά πολύ λιγότερα σχεδιάστηκαν με τον τρέχοντα Αντισεισμικό Κανονισμό.

3. Μνημεία και διατηρητέα κτίρια

Τα διατηρητέα κτίρια (μνημεία, Ιεροί Ναοί, κάστρα κ.λ.π.) είναι δομημένα με βάση παραδοσιακές αντισεισμικές τεχνικές.

4. Γέφυρες κατά μήκος οδικού δικτύου

Γέφυρες από Ο/Σ και λιθόκτιστες στον οδικό άξονα Πατρών – Πύργου και στο επαρχιακό δίκτυο των νομών Αχαΐας-Ηλείας.

5. Μεταλλικές κατασκευές

Τυπικές μεταλλικές κατασκευές κυρίως για επαγγελματική χρήση διαφόρων ηλικιών.

2.3.2 Κατανομή βλαβών στην πλειόσειστη περιοχή

Όπως προκύπτει από την τεχνική έκθεση του ΙΤΣΑΚ (http://www.itsak.gr/uploads/news/earthquake_reports/AchaiaIlia/Achaia-Ilia_Jun2008_4thReport.pdf) σημαντικές βλάβες παρατηρήθηκαν κυρίως στις περιοχές Διδαχαίικα, Φώσταινα, Σαντομέρι, Πόρτες, Βάλμη, Βαρθολομιό, Κάτω Αχαΐα, και Βραχναίικα ενώ ελαφρότερες ζημιές εντοπίστηκαν στην Αμαλιάδα, τον Πύργο, τη Γαστούνη, την Ανδραβίδα, το Σταφιδόκαμπο, το Στρούσι και την Πάτρα. Σημαντικός αριθμός βλαβών εντοπίστηκε σε κτίρια από φέρουσα λιθοδομή αλλά και σε κτίρια από οπλισμένο σκυρόδεμα (Ο/Σ) και φέρουσα τοιχοποιία. Κατολισθητικά φαινόμενα παρατηρήθηκαν στο Σαντομέρι και στις Πόρτες. Περισσότερες βλάβες φαίνεται ότι υπέστη η Βάλμη όπου το μεγαλύτερο ποσοστό των κτιρίων (άνω του 85%) κρίθηκε μη κατοικήσιμο. Παρακάτω ακολουθεί φωτογραφικό υλικό με ενδεικτικές βλάβες που παρατηρήθηκαν στις παραπάνω περιοχές.



Σχήμα 2.3.2.1 Οικισμός Φώσταινα: Μερική κατάρρευση λιθοδομής με αργιλοκονίαμα (επάνω), Ολική κατάρρευση κτιρίου από λιθοδομή (κάτω).
(πηγή:http://www.itsak.gr/uploads/news/earthquake_reports/AchaiaIlia/Achaia-Ilia_Jun2008_4thReport.pdf)



Σχήμα 2.3.2.2 Οικισμός Σαντομέρι: Μερική κατάρρευση κτιρίου από πτώση βράχου (επάνω),) Μερική κατάρρευση λιθοδομών (κάτω).

(πηγή:http://www.itsak.gr/uploads/news/earthquake_reports/AchaiaIlia/Achaia-Ilia_Jun2008_4thReport.pdf)



Σχήμα.2.3.2.3 Οικισμός Διδαχαίικα. Κατάρρευση διώροφης οικοδομής από Ο/Σ με μαλακό ισόγειο όροφο.

(πηγή:http://www.itsak.gr/uploads/news/earthquake_reports/Achaiallia/Achaia-Ilia_Jun2008_4thReport.pdf)



Σχήμα 2.3.2.4 Βάλμη: Ρηγματώσεις τοιχοποιών πλήρωσης σε κτίριο από Ο/Σ (πάνω), Ολικές καταρρεύσεις κτιρίων από φέρουσα λιθοδομή (κάτω).

(πηγή: <http://www.elekkas.gr/el/research/missions/andravida-mission/894-photos.html>)



Σχήμα 2.3.2.5 Βαρθολομιό, Μερική κατάρρευση τοιχοποιιών πλήρωσης .

(πηγή:http://www.itsak.gr/uploads/news/earthquake_reports/AchaiaIliia/Achaia-Iliia_Jun2008_4thReport.pdf)



Σχήμα 2.3.2.6 Βραχναίικα: Μερική κατάρρευση τοιχοποιίας (πάνω), ανατροπή μαρμάρινου μνημείου (κάτω).

(πηγή: http://www.itsak.gr/uploads/news/earthquake_reports/AchaiaIlia/Achaia-Ilia_Jun2008_4thReport.pdf)

2.3.3 Συσχέτιση βλαβών με ποιότητα κατασκευής /δομικό σύστημα

Το επίπεδο της εδαφικής κίνησης σε συνδυασμό με την τρωτότητα του κτιρίου, είναι υπεύθυνα για την έκταση και την ένταση των βλαβών σε ένα κτίριο ή οικισμό .

Η τρωτότητα μιας κατασκευής είναι ο αναμενόμενος τρόπος απόκρισης της στις σεισμικές κινήσεις και εξαρτάται άμεσα από την ποιότητα των υλικών της κατασκευής αυτής. Έτσι, σύμφωνα με τα προαναφερθέντα, οι πιο σημαντικές βλάβες εμφανίσθηκαν σε κτίρια τα οποία ήταν δομημένα από λιθοδομή με αργιλικό συνδετικό κονίαμα. Επίσης σημαντικές βλάβες παρουσιάστηκαν και σε κτίρια με ωμοπλίνθους.

Τα κτίρια από οπλισμένο σκυρόδεμα συμπεριφέρθηκαν σχετικά ικανοποιητικά, με την πλειονότητα των βλαβών τους να περιορίζονται σε ρηγματώσεις/ρωγμώσεις στους τοίχους πλήρωσης, με αποτέλεσμα να απορροφάται σημαντική ποσότητα της σεισμικής ενέργειας χωρίς όμως να επιβαρύνεται ουσιαστικά η κατασκευή.

➤ Κτίρια με φέρουσα τοιχοποιία

Ρηγματώσεις και τοπικές καταρρεύσεις των λιθοδομών και ωμοπλινθοδομών, σε κτίρια αυτής της κατηγορίας οφείλονται κυρίως στα ελλιπή ή ανύπαρκτα μέτρα σεισμικής προστασίας καθώς δεν υπακούν σε κάποιον αντισεισμικό κανονισμό, αλλά και στην κακή κατάσταση αυτών, πριν από την εκδήλωση του σεισμού λόγω της μεγάλης ηλικίας τους και της ανεπαρκούς συντήρησης. Όπως προαναφέρθηκε και είναι εμφανές και από το φωτογραφικό υλικό της ομάδας του ΙΤΣΑΚ, μερικές ή ολικές καταρρεύσεις σε τέτοια κτίρια παρατηρήθηκαν κυρίως στους οικισμούς Φώσταινας, Σαντομερίου, Βάλμης (περισσότερες βλάβες), Κάτω Αχαΐας και Βραχναΐκων.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι σε πρόσφατα ανακαινισμένα κτίρια στο Σαντομέρι, όπου είχαν προηγηθεί αρμολογήματα και κατασκευάστηκαν μανδύες με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα δεν εμφανίστηκαν βλάβες.

➤ Κτίρια από Ο/Σ

Βλάβες σε αυτή την κατηγορία κτιρίων κυρίως βρίσκονται σε μη δομικά στοιχεία των κτιρίων αυτών.

Διαπιστώθηκαν δύο σημαντικές αστοχίες κτιρίων Ο/Σ λόγω του σεισμού της 8ης Ιουνίου την Αχαΐα-Ηλεία σε οικισμούς που βρίσκονται σε:

- ★ Διδαχαΐικα (κατάρρευση διώροφου κτιρίου)
- ★ Βάλμη (βλάβες στους άνω κόμβους στύλων και τοιχωμάτων διώροφου κτιρίου)

➤ Μνημεία

Οι σοβαρότερες βλάβες παρατηρήθηκαν σε λιθόκτιστους Ιερούς Ναούς και σε πύργους κωδωνοστασίων (σχήμα 2.3.3.1).



Σχήμα 2.3.3.1 βλάβες σε λιθόκτιστο ναό

(Πηγή: <http://www.elekkas.gr/el/research/missions/andravida-mission/894-photos.html>)

2.3.4 Παρατηρήσεις σύμφωνα με την κατανομή των βλαβών

- Γεωγραφική κατανομή των κτιρίων που έχουν υποστεί βλάβες:

Η πλειοψηφία, των κτιρίων με σημαντικού βαθμού βλάβες και καταρρεύσεις εντοπίζεται στην επικεντρική περιοχή του σεισμού και πιο συγκεκριμένα στους οικισμούς Βάλμη, Διδαχαίικα, Σαντομέρι, Φώσταινα, Πόρτες κ.λ.π. Επίσης, σε οικισμούς που βρίσκονται σε κάποια απόσταση από το επίκεντρο, όπως η Κάτω Αχαΐα έχουν επισημανθεί πολλά κτίρια με σημαντικές βλάβες. Καθοριστική σημασία στην ανάπτυξη μεγάλης εδαφικής κίνησης και την ανάπτυξη βλαβών είχαν οι τοπικές εδαφικές συνθήκες.

Στα δύο μεγάλα αστικά κέντρα της περιοχής, Πάτρα και Πύργο, δεν επισημάνθηκαν σημαντικές βλάβες με μεγάλη έκταση.

Τέλος, σε κτίρια που σχεδιάστηκαν με βάση τους πρόσφατους Αντισεισμικούς Κανονισμούς του 1992 και μετά δεν εντοπίστηκαν αξιοσημείωτες βλάβες.

- Καταρρεύσεις κτιρίων:

Σημαντικός αριθμός κτιρίων και εκκλησιών από φέρουσα τοιχοποιία σε οικισμούς στην επικεντρική περιοχή εμφάνισαν μερική ή ολική κατάρρευση. Οι καταρρεύσεις οφείλονται κυρίως στην ισχυρή σεισμική κίνηση που αναπτύχθηκε στην επικεντρική περιοχή καθώς και στην υψηλή τρωτότητα των κατασκευών αυτών. Στην πλειονότητα τους ήταν δομημένα με ακατέργαστους ή ημικατεργασμένους λίθους και ωμοπλίνθους.

➤ Κτίρια με σημαντικές βλάβες:

Κτίρια φέρουσας τοιχοποιίας στην επικεντρική περιοχή και άλλους οικισμούς έχουν υποστεί σημαντικές βλάβες.

Ένας σχετικά μικρός αριθμός κτιρίων από Ο/Σ σε σχέση με το μέγεθος του σεισμού, έχει υποστεί σημαντικές βλάβες. Τα κτίρια αυτά, στην πλειονότητα τους, έχουν σχεδιαστεί με βάση το αντισεισμικό κανονισμό του 1959.

Τόσο τα κτίρια από φέρουσα τοιχοποιία όσο και από Ο/Σ, χρειάζονταν άμεση υποστήλωση μέχρι την οριστική απόφαση περί της διατήρησης ή της κατεδάφισής τους.

➤ Κτίρια με ελαφρές ζημιές:

Πέρα από τις καταρρεύσεις και σημαντικές βλάβες υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός κτιρίων από φέρουσα τοιχοποιία αλλά και Ο/Σ που έχουν υποστεί μικρές ζημιές. Στα κτίρια από Ο/Σ οι ζημιές αυτές εστιάζονται κυρίως στους τοίχους πληρώσεως. Στα κτίρια αυτά απαγορεύθηκε η ολική ή μερική τους χρήση μέχρι να αξιολογηθεί η κατάστασή τους.

➤ Λοιπές ζημιές

Η μόνη εμφάνιση βλάβης σε γέφυρα κατά μήκος του οδικού δικτύου εντοπίζεται σε γέφυρα του οικισμού της Κάτω Αχαΐας όπου παρατηρήθηκαν ρωγμές στο οδόστρωμα, εγκάρσια στον άξονα του δρόμου και πλησίον των ακροβάθρων (σχήμα 2.3.4.1). Οι ρωγμές μπορεί και να προϋπήρχαν και ο σεισμός πιθανότατα τις διεύρυνε.

Στα κοιμητήρια των περιοχών παρατηρήθηκαν ανατροπές μαρμάρινων στοιχείων, καθώς και σιδηροδρομικές γραμμές εμφανίζονται παραμορφωμένες /κυρτωμένες κατά θέσεις στο σιδηροδρομικό σταθμό της Κάτω Αχαΐας (σχήμα 2.3.4.1).



Σχήμα 2.3.4.1. Κάτω Αχαΐα: Ρωγμές στο οδόστρωμα γέφυρας (αριστερά), παραμορφώσεις σε σιδηροδρομικές γραμμές (δεξιά).

(πηγή: <http://www.elekkas.gr/el/research/missions/andravida-mission/894-photos.html>)

2.4 Γεωτεχνικές Παρατηρήσεις

Οι γεωτεχνικού ενδιαφέροντος επιπτώσεις του σεισμού $M=6.5$ της Ανδραβίδας, κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες :

1. Εδαφικές και βραχώδεις αστοχίες λόγω κατολισθήσεων και καταπτώσεων
2. Φαινόμενα ρευστοποίησης, πλευρικών μετακινήσεων και δυναμικών καθιζήσεων

Έτσι, ο σεισμός πέρα από τις υλικές ζημιές, προκάλεσε έναν αριθμό κατολισθήσεων, καταπτώσεων και ανατροπών βραχωδών τεμαχών στην πλειόσειστη περιοχή. Οι εδαφικές ή βραχώδεις αστοχίες που συνέβησαν λόγω του κύριου σεισμού εντοπίζονται κυρίως στην επικεντρική περιοχή του σεισμού (Βάλμη, Πόρτες και Σαντομέρι) .

Φαινόμενα ρευστοποίησης παρατηρήθηκαν σε δύο θέσεις στην Κάτω Αχαΐα, στην παραλία Μανωλάδας, στην τεχνητή λίμνη του Πηνειού και στο χωριό Νησί. Όλες οι περιοχές με τα φαινόμενα ρευστοποίησης, εκτός της τεχνητής λίμνης του Πηνειού, βρίσκονται βόρεια από την επικεντρική περιοχή. Με εξαίρεση την περιοχή του Νησιού, οι υπόλοιπες εντοπίζονται στην άμεση γειτονιά κάποιας θάλασσας ή λίμνης.

2.4.1 Κατολισθήσεις και καταπτώσεις βραχωδών τεμαχών

Οι κατολισθήσεις οφείλονται, προφανώς, σε αστάθεια που εκδήλωσαν τα πρανή λόγω της σεισμικής κίνησης. Οι κατολισθήσεις αποτελούν μέρος των φυσικών διεργασιών εξέλιξης του γήινου ανάγλυφου, ωστόσο μπορούν να προκληθούν και από εξωτερικές παρεμβάσεις με την έμμεση ή άμεση συμβολή του ανθρώπου.

Κατολισθήσεις και καταπτώσεις βράχων έπληξαν την επικεντρική περιοχή του σεισμού, κυρίως στις περιοχές Βάλμη, Πόρτες και Σαντομέρι.

Σαντομέρι και Πόρτες:

Τα χωριά αυτά βρίσκονται στο ήπιο μέρος των φυσικών πρανών και αποτελούνται από φλύσχη με ορίζοντες ψαμμίτη και κροκαλοπαγών, ενώ πάνω από αυτά υπάρχουν πρανή ασβεστόλιθων. Οι ανατροπές ασβεστολιθικών τεμαχών στις περιοχές αυτές ήταν αποτέλεσμα της μεγάλης κλίσης των πρανών με τις περίπου κατακόρυφες εφελκυστικές ρηγματώσεις σε συνδυασμό με τη μικρή κλίση της στρώσης των ασβεστολίθων.

Ένα παράδειγμα ανατροπής βράχου φαίνεται στο σχήμα. 2.4.1.1 στο χωριό Σαντομέρι, όπου αριστερά παρουσιάζεται η αρχική θέση του ογκόλιθου με όγκο

6 με 7m³, ο οποίος αποκολλήθηκε από το πρανές. Δεξιά παρουσιάζεται ο ίδιος ο ογκόλιθος, ο οποίος κύλησε κατά μήκος του πρανούς και προκάλεσε σοβαρές ζημιές σε κατοικία του χωριού Σαντομέρι, χωρίς όμως να υπάρξουν ανθρώπινες απώλειες.

Παρόμοια φαινόμενα με βραχώδεις ανατροπές παρατηρήθηκαν και στο χωριό Πόρτες, σε μικρότερο, όμως, βαθμό.



Σχήμα 2.4.1.1 Σαντομέρι: Αρχική θέση βραχώδους τμήματος που ανατράπηκε (αριστερά), το ίδιο το βραχώδες τμήμα που αποκολλήθηκε και προκάλεσε σοβαρές ζημιές σε κατοικία (δεξιά).

(πηγή: http://www.itsak.gr/uploads/news/earthquake_reports/AchaiaIliia/Achaia-Iliia_Jun2008_4thReport.pdf)

Πόρτες και Βάλμη:

Στο δρόμο που συνδέει τα χωριά Πόρτες και Βάλμη παρατηρήθηκε ένας σύνθετος τύπος ολίσθησης σε μία γεωλογική ενότητα ο οποίος ονομάζεται «σχηματισμός Βάλμης». Η ενότητα αποτελείται από εναλλαγές αργιλικών, ιλυωδών και αμμωδών σχηματισμών με στερεοποιημένα και μη κροκαλοπαγή. Μεγάλες ποσότητες πλευρικών κορημάτων μαζί με τμήματα ασθενών βραχωδών σχηματισμών κατέλαβαν μερικώς το οδόστρωμα. Τα κορήματα προέκυψαν σταδιακά λόγω των χαμηλών τιμών των μηχανικών ιδιοτήτων των βραχωδών τμημάτων που αποκολλήθηκαν και κύλισαν προς το οδόστρωμα. Ογκόλιθοι με σχετικά υψηλή αντοχή, οι οποίοι δε μετατράπηκαν σε κορήματα, έμειναν στο οδόστρωμα.

Στη φωτογραφία του σχήματος 2.4.1.2 παρουσιάζεται βράχος ο οποίος, αφού αποκολλήθηκε από το πρανές, κατολίσθησε κατά μήκος του δρόμου που ενώνει τα χωριά Πόρτες και Βάλμη με διεύθυνση Β-Ν κοντά στην επικεντρική περιοχή και διέσχισε το δρόμο. Ο όγκος του υπολογίζεται στα 2m³.



*Σχήμα 2.4.1.2 Αποκόλληση βράχου κατά μήκος του δρόμου Πόρτες- Βάλμη.
(πηγή:http://www.itsak.gr/uploads/news/earthquake_reports/AchaiaIlia/Achaia-Ilia_Jun2008_4thReport.pdf)*

2.4.2 Φαινόμενα ρευστοποίησης

Σύμφωνα με το μηχανισμό πρόκλησης φαινομένων ρευστοποίησης, η αύξηση της πίεσης των πόρων των μη συνεκτικών κορεσμένων εδαφικών σχηματισμών, η οποία προκαλείται από δυναμικού τύπου δονήσεις όπως είναι οι σεισμικές ταλαντώσεις, υπό αστράγγιστες συνθήκες, μπορεί να επιφέρει τη μείωση έως και την απώλεια της διατμητικής αντοχής του υλικού δημιουργώντας το φαινόμενο της ρευστοποίησης των εδαφικών σχηματισμών.

Εντοπίστηκαν πέντε περιπτώσεις ρευστοποίησης, συγκεκριμένα, δύο στην Κάτω Αχαΐα και από μία στην παραλία Μανωλάδας, στην τεχνητή λίμνη του Πηνειού και στο χωριό Νησί. Όλες οι περιοχές με παρατηρούμενα φαινόμενα ρευστοποίησης (εκτός της λίμνης του Πηνειού), βρίσκονται βορείως της επικεντρικής περιοχής και (εκτός του Νησιού) σε περιοχές που γειτνιάζουν με λίμνη ή θάλασσα.

Σύμφωνα με τα στοιχεία που συλλέχθηκαν, τα φαινόμενα ρευστοποίησης στο ανατολικό τμήμα της παραλίας της Κάτω Αχαΐας, έγιναν αντιληπτά από την εμφάνιση κρατήρων άμμου και ρηγματώσεων με ή χωρίς ανάδυση του λεπτόκοκκου ιλυώδους υλικού (σχήμα 2.4.2.1). Στη δεύτερη θέση της παραλίας

της Κάτω Αχαΐας τα φαινόμενα ρευστοποίησης είχαν τη μορφή μικρών κρατήρων άμμου με περιορισμένη ή καθόλου ανάδυση αμμοϊλυώδους κλάσματος και οι εδαφικές ρωγμές και τα φαινόμενα οριζόντιας εξάπλωσης ήταν πολύ περιορισμένα σε σχέση με το ανατολικό τμήμα.

Στην παραλία της Μανωλάδας (ΒΑ της Ανδραβίδας) τα φαινόμενα ρευστοποίησης παρατηρήθηκαν με τη μορφή μικρών κρατήρων άμμου λίγων εκατοστών, χωρίς ρωγμές ή αναδύσεις λεπτόκοκκου υλικού.



Σχήμα 2.4.2.1. Κάτω Αχαΐα - ανατολικά: Κρατήρες άμμου με ανάδυση του ρευστοποιημένου εδαφικού υλικού αμμοϊλυώδους σύστασης (αριστερά). Εδαφικές ρωγμές με ανάδυση αμμώδους υλικού (δεξιά).

(Πηγή:http://www.itsak.gr/uploads/news/earthquake_reports/AchaiaIlia/Achaia-Ilia_Jun2008_4thReport.pdf)

3^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΜΕΛΕΤΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΑΚΟΛΟΥΘΙΑΣ ΑΝΔΡΑΒΙΔΑΣ

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφεται και αναλύεται η διαδικασία της μελέτης της σεισμικής ακολουθίας της Ανδραβίδας και μελετώνται τα αποτελέσματα που προκύπτουν από αυτήν. Η μελέτη κάθε σεισμικής ακολουθίας στηρίζεται στη μελέτη της χωρικής, της κατά μέγεθος, της χρονικής και της χώρο-χρονικής κατανομής των σεισμών της ακολουθίας.

3.1 Δεδομένα Παρατήρησης

Αρχικά, για τη μελέτη της σεισμικής ακολουθίας της Ανδραβίδας ήταν απαραίτητη η δημιουργία ενός καταλόγου που περιλαμβάνει τις εστιακές παραμέτρους (χρόνο γένεσης, γεωγραφικές συντεταγμένες επικέντρων, εστιακό βάθος και μέγεθος) για όλους τους σεισμούς-μέλη της ακολουθίας. Το αρχείο αυτό καλύπτει το χρονικό διάστημα από ένα μήνα πριν από τον κύριο σεισμό (8/6/2008) έως και τρεις μήνες μετά από την εκδήλωση του, δηλαδή ο κατάλογος περιλαμβάνει όλους τους σεισμούς που έγιναν κατά το χρονικό διάστημα από 1/5/2008 μέχρι και 15/9/2008. Η περιοχή ενδιαφέροντος καλύπτει γεωγραφικά πλάτη 37.7°-38.3° και γεωγραφικά μήκη 21.3°-21.8° για εστιακά βάθη μικρότερα των 40km καθώς η σεισμική ακολουθία που μελετάμε είναι επιφανειακή. Προέκυψε, έτσι, ένας κατάλογος 1.368 σεισμών που παρατίθεται στο παράρτημα. Για τη συλλογή αυτών των στοιχείων, κύρια πηγή αποτέλεσαν οι κατάλογοι του Σεισμολογικού Σταθμού του Τομέα Γεωφυσικής του Α.Π.Θ. (<http://geophysics.geo.auth.gr/ss>).

3.2 Κατά Μέγεθος Κατανομή

Η κατά μέγεθος κατανομή των μετασεισμών μιας σεισμικής ακολουθίας περιγράφεται από τη σχέση των Gutenberg-Richter(1944) :

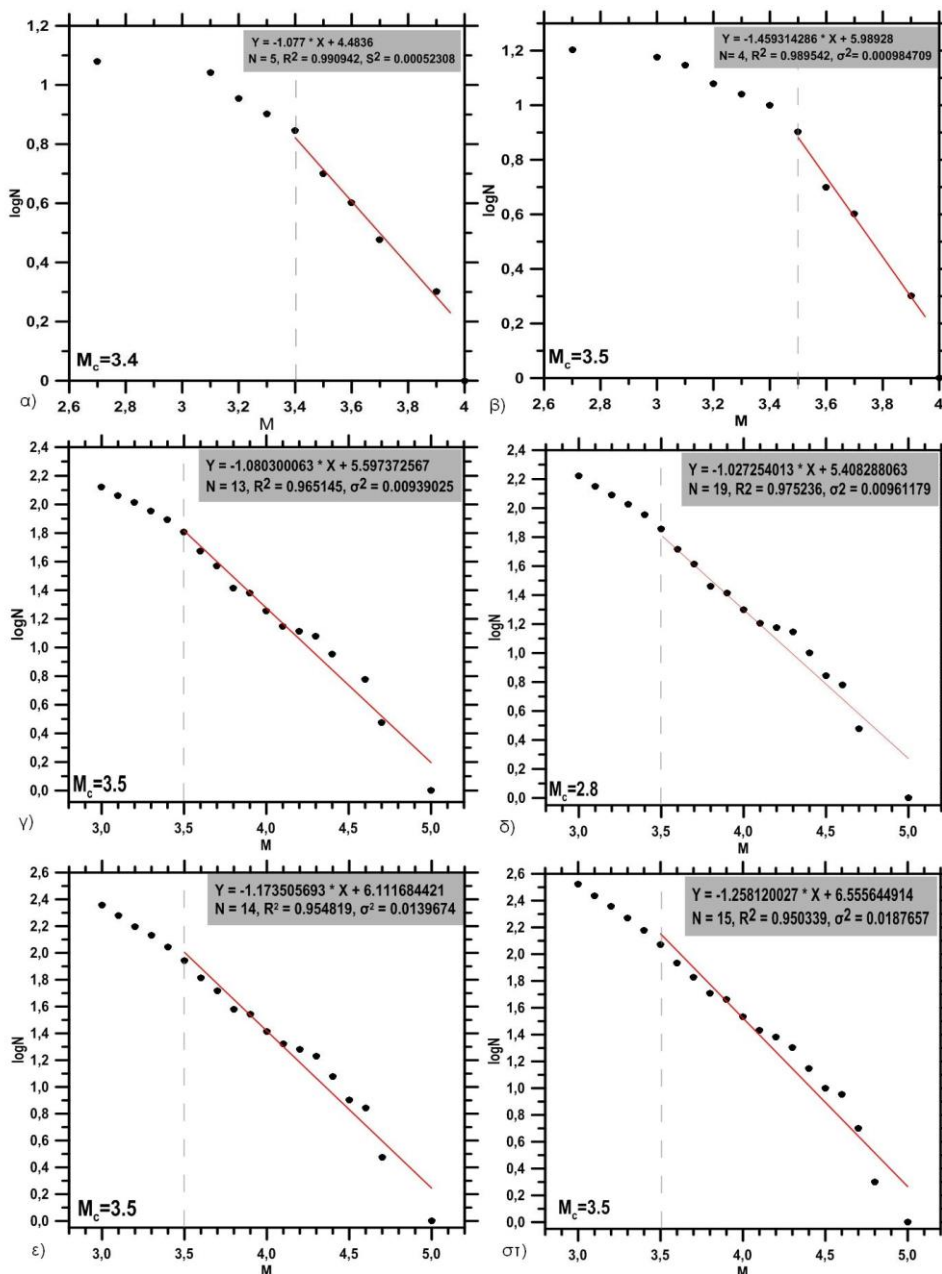
$$\log N = a - bM \quad (1)$$

όπου, N το αθροιστικό πλήθος των σεισμών με μέγεθος μεγαλύτερο ή ίσο του M και a, b παράμετροι.

Έγινε εφαρμογή της σχέσης (1) για τους μετασεισμούς της ακολουθίας, χωρίζοντας τους σε μικρότερα διαστήματα των 6, 12, 24, 48 ωρών, 5 ημερών και τέλος για όλη τη μετασεισμική ακολουθία, για την επίτευξη του καλύτερου δυνατού αποτελέσματος. Έτσι, προέκυψαν οι γραφικές παραστάσεις που

περιγράφουν την κατά μέγεθος κατανομή των μετασεισμών της ακολουθίας (σχήμα 3.2.1).

Το μέγεθος πληρότητας M_c ορίζεται ως το χαμηλότερο μέγεθος στο οποίο το 100% των σεισμών ανιχνεύονται σε συγκεκριμένο χωροχρόνο. Με βάση τις γραφικές παραστάσεις και ακολουθώντας το χειρότερο σενάριο με την ελάχιστη πιθανή πληρότητα, υιοθετήθηκε πληρότητα στο $M_c=3.5$.



Σχήμα 3.2.1 μεγέθη πληρότητας α)6h β)12h γ)24h δ)48h ε)5 ημερών στ)του συνόλου της μετασεισμικής ακολουθίας της Ανδραβίδας (8/6/08).

3.3 Χωρική Κατανομή

Η χωρική κατανομή της σεισμικής ακολουθίας της περιοχής της Ανδραβίδας διακρίνεται στη γεωγραφική/οριζόντια κατανομή και την κατακόρυφη κατανομή των σεισμών της.

Η οριζόντια κατανομή αποτελεί ουσιαστικά τη δημιουργία χάρτη της περιοχής Ηλείας-Αχαΐας όπου εξελίχτηκε ο σεισμός, στον οποίο απεικονίζονται τα επίκεντρα. Η κατακόρυφη κατανομή προκύπτει από την προβολή των σεισμικών εστιών της ακολουθίας πάνω σ' ένα κατακόρυφο επίπεδο κάθετο στην παράταξη του ρήγματος. Από τις δύο κατανομές προέκυψαν στοιχεία για τον σεισμογόνο χώρο της ακολουθίας της Ανδραβίδας.

3.3.1 Γεωγραφική /οριζόντια κατανομή

Σύμφωνα με το G.C.M.T. (Global Centroid Moment Tensor, www.globalcmt.org), και σύμφωνα με τη γεωγραφική κατανομή των επικέντρων των μετασεισμών, η σεισμική ακολουθία της Ανδραβίδας έχει τα εξής στοιχεία: $M=6.4$, $Az=209^\circ$, $dip=83^\circ$, $rate(slip)=164^\circ$, $M_0=4.65 \cdot 10^{25}$ dyn.cm. Άρα πρόκειται για ένα οριζόντιας μετατόπισης δεξιόστροφο ρήγμα με ανάστροφη συνιστώσα κλίσης.

Για την κατασκευή των χαρτών των μετασεισμών της σεισμικής ακολουθίας της Ανδραβίδας χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα GMT (Wessel and Smith, 1995). Στο σχήμα 3.3.1.1 απεικονίζεται ο χάρτης με την γεωγραφική κατανομή των μετασεισμών για τις πρώτες 48 ώρες και για μέγεθος πληρότητας $M_c=3.5$ και στο σχήμα 3.3.1.2 απεικονίζεται ο χάρτης με την γεωγραφική κατανομή όλων των μετασεισμών για το ίδιο μέγεθος πληρότητας. Και οι δύο χάρτες περιέχουν τον κύριο σεισμό ($M=6.4$) της ακολουθίας.

Σύμφωνα με το G.C.M.T. το ρήγμα που προκάλεσε τον σεισμό στην Ανδραβίδα είναι ρήγμα οριζόντιας μετατόπισης (strike-slip fault) σε ηπειρωτική περιοχή. Η αντίστοιχη σχέση που συνδέει το μήκος (L) του ρήγματος με το μέγεθος (M) του σεισμού είναι (Papazachos et al., 2004):

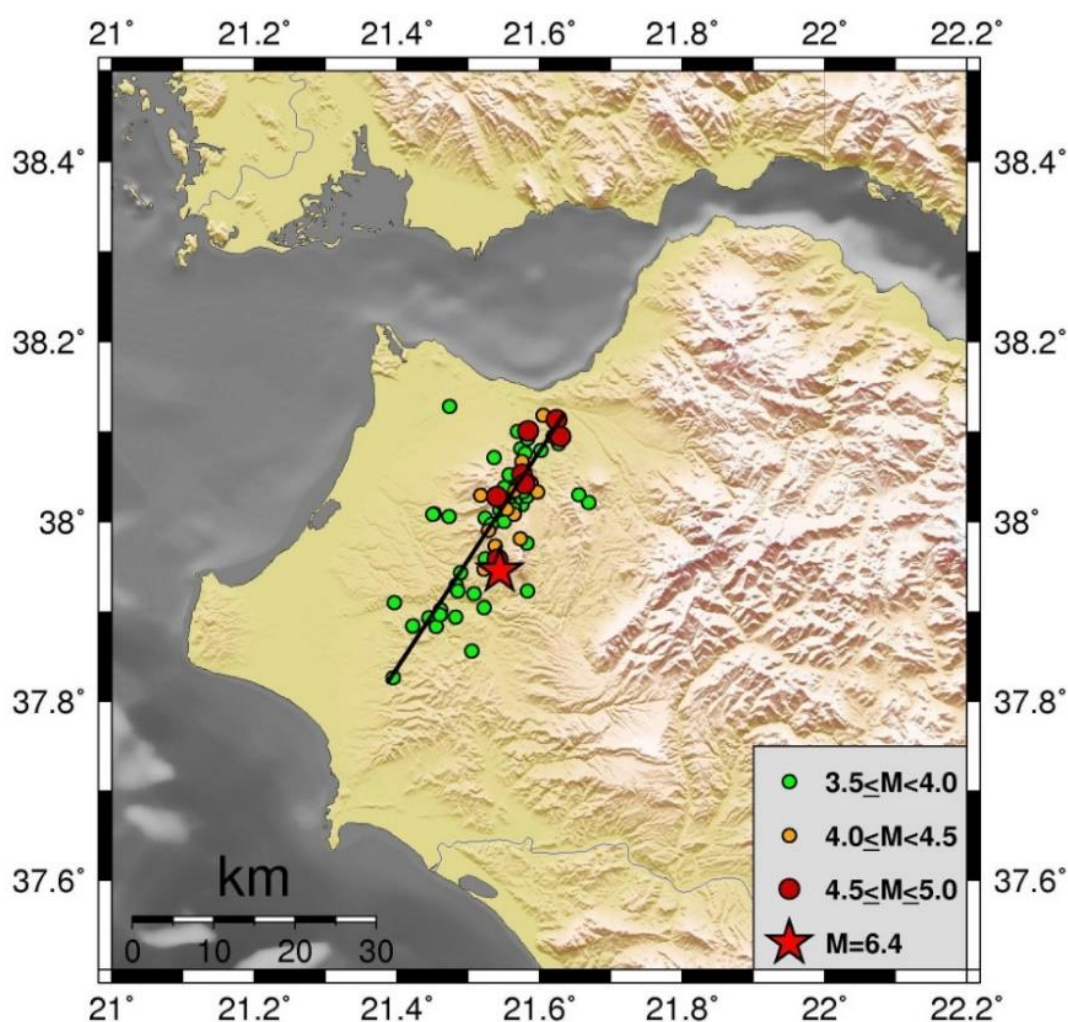
$$\log L = 0.59M - 2.3 \quad (\sigma = 0.14 \text{ και } 5.8 \leq M \leq 8.0) \quad (1)$$

και θέτοντας ως μέγεθος του κύριου σεισμού το $M=6.4$ προκύπτει ότι $L = 29.9$ km. Επομένως το θεωρητικό μήκος του ρήγματος είναι ~ 30 km.

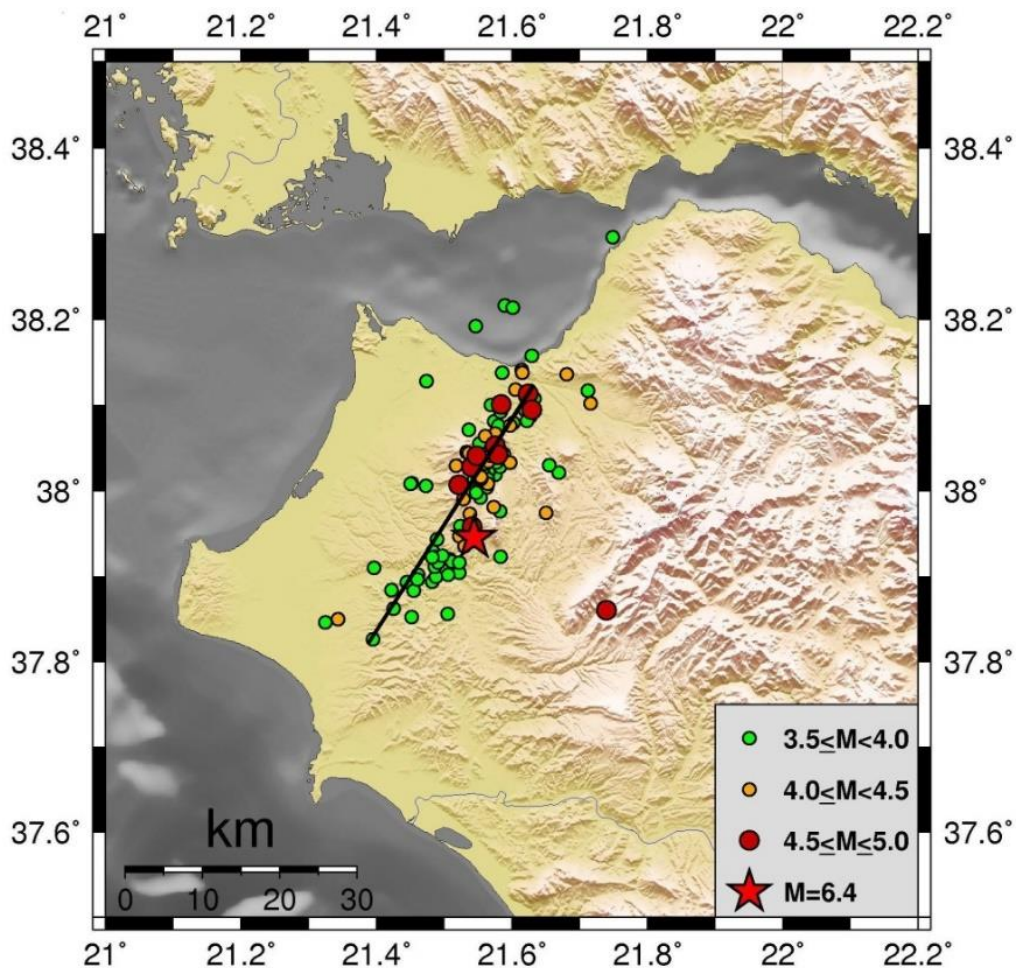
Από τη χωρική κατανομή των μετασεισμών (σχήμα 3.3.1.1) προκύπτει ότι το μήκος του ρήγματος είναι περίπου 35km, αποτέλεσμα που βρίσκεται σε καλή συμφωνία με τη θεωρητική εκτίμηση των 30km. Επίσης στο σχήμα 3.3.1.2 είναι εμφανές ότι οι μετασεισμοί της ακολουθίας έχουν επεκταθεί γύρω από τη

γραμμή του ρήγματος των 48 ωρών, όμως η κύρια συγκέντρωση τους παραμένει κοντά στα 30 km του ρήγματος.

Τέλος, από τους χάρτες των σχημάτων είναι εμφανές ότι πρόκειται για δικατευθυντική (bilateral) σεισμική δραστηριότητα. Ο ορισμός αυτός σημαίνει ότι ο κύριος σεισμός βρίσκεται σχεδόν κεντρικά σε σχέση με την εξέλιξη της σεισμικής ακολουθίας, ενώ οι μετασεισμοί έχουν επεκταθεί και προς τα δύο άκρα του ρήγματος. Συνήθως σε αυτούς τους σεισμούς η κύρια δραστηριότητα συγκεντρώνεται σε ένα από τα δύο άκρα όπου και εκδηλώνεται ο ισχυρότερος μετασεισμός, κάτι που επιβεβαιώνεται και από την σεισμική ακολουθία της Ανδραβίδας. Όπως είναι ορατό και στο χάρτη το μεγαλύτερο μέρος των μετασεισμών καθώς και οι ισχυρότεροι από αυτούς, εμφανίζονται στο ΒΑ άκρο όπου έχουμε και τις μεγαλύτερες επιπτώσεις και καταστροφές.



Σχήμα 3.3.1.1 Γεωγραφική κατανομή των μετασεισμών του πρώτου 48ώρου της μετασεισμικής ακολουθίας της Ανδραβίδας (8/6/08, M=6.4)



Σχήμα 3.3.1.2 Γεωγραφική κατανομή των συνόλου των μετασεισμών που εκδηλώθηκαν σε διάστημα 3 μηνών μετά την εκδήλωση του κύριου σεισμού.

3.4 Χρονική Κατανομή

Η χρονική κατανομή οποιασδήποτε σεισμικής ακολουθίας εκφράζεται από την σχέση(Mogi 1962):

$$\log n = n_1 - h \log t \quad (2)$$

όπου n η συχνότητα των σεισμών, t ο χρόνος (συνήθως σε μέρες) με αρχή το χρόνο γένεσης του κύριου σεισμού και οι παράμετροι n_1 ($n_1 = \log n_0$) και h προκύπτουν από τα δεδομένα της ακολουθίας που μελετάται.

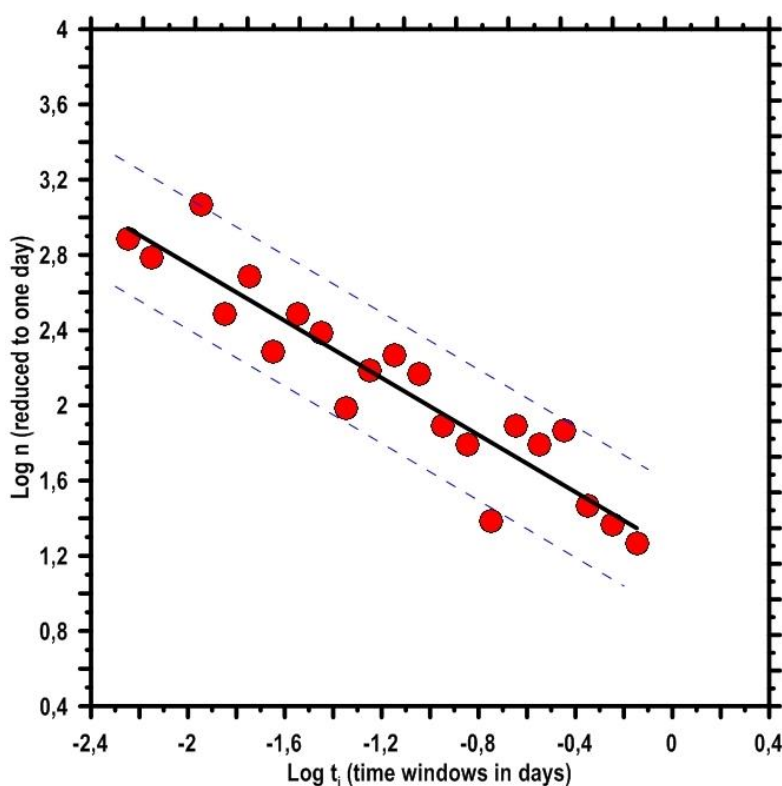
Η χρονική κατανομή κάθε σεισμικής ακολουθίας έχει ιδιαίτερα πρακτική σημασία και είναι πολύ σημαντικό να γίνεται σε περιπτώσεις εκδήλωσης ισχυρών σεισμών σε κατοικημένες περιοχές. Αυτό γιατί με τη χρονική κατανομή προκύπτουν ενδείξεις για την ομαλή ή τη μη ομαλή εξέλιξη της σεισμικής ακολουθίας.

Εφαρμόζοντας τη σχέση (3) στα δεδομένα των μετασεισμών της ακολουθίας προέκυψαν οι γραφικές παραστάσεις των παρακάτω σχημάτων από τις οποίες προκύπτει ομαλή εξέλιξη της σεισμικής ακολουθίας, χωρίς κάποια ένδειξη πιθανού ισχυρού μετασεισμού. Αυτό γίνεται αντιληπτό από το γεγονός ότι όλοι οι μετασεισμοί βρίσκονται μέσα στο διάστημα εμπιστοσύνης (95%). Στην περίπτωση που κάποια χρονική στιγμή εμφανίζονταν ένας ή περισσότεροι μετασεισμοί έξω από το άνω διάστημα εμπιστοσύνης τότε θα ήταν πιθανή η εκδήλωση ενός ισχυρού μετασεισμού στο προσεχές σύντομο χρονικό διάστημα.

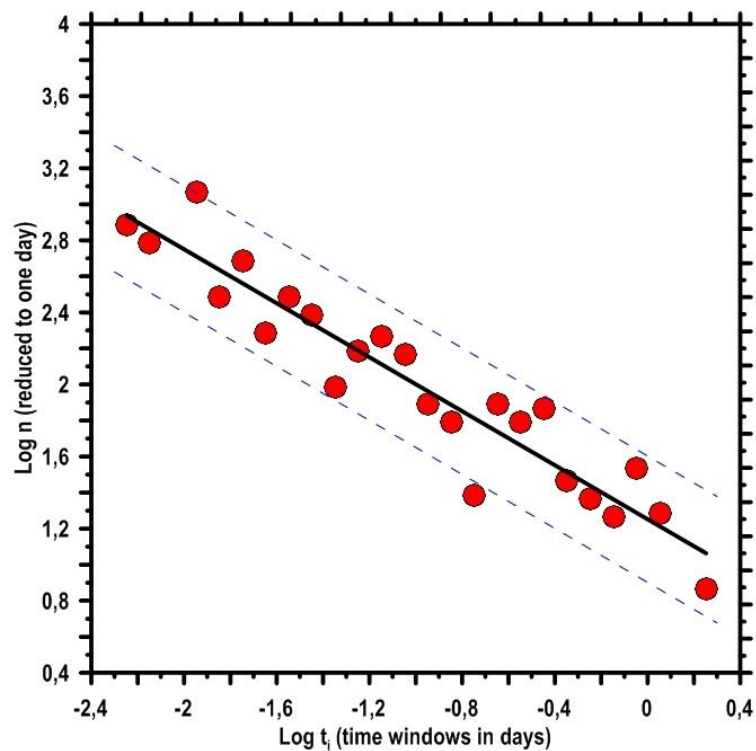
Από τα δεδομένα του πρώτου 24ώρου καθορίζεται ο ρυθμός με τον οποίο μειώνεται ο ρυθμός των μετασεισμών (σχήμα 3.4.1).

Τα δεδομένα του 48ώρου είναι αυτά που καθορίζουν τον πλέον φυσιολογικό ρυθμό που διατηρείται στη μετασεισμική ακολουθία (σχήμα 3.4.2).

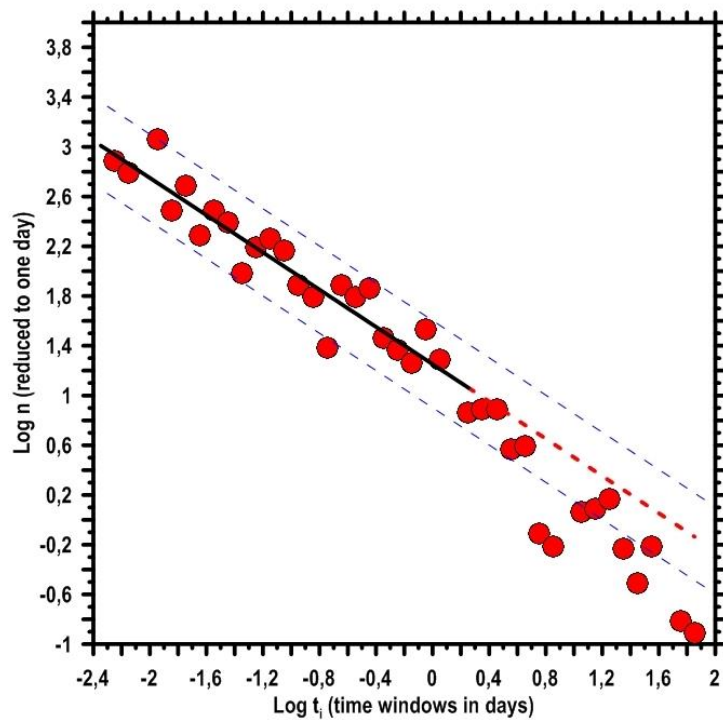
Από αυτό το σημείο και μετά μελετάται ανά τακτά χρονικά διαστήματα ο ρυθμός με τον οποίο εκδηλώνονται οι μετασεισμοί μέσα στα διαστήματα εμπιστοσύνης που έχουν οριστεί σύμφωνα με τα δεδομένα του πρώτου 48ώρου. Έτσι μελετήθηκαν οι χρονικές κατανομές για τις επόμενες 5, 7, 14, 30 μέρες μετά από την εκδήλωση του κύριου σεισμού (σχήμα 3.4.4). Για μια συνολική εικόνα έγινε και η χρονική κατανομή και για το σύνολο των μετασεισμών της σεισμικής ακολουθίας (σχήμα 3.4.3).



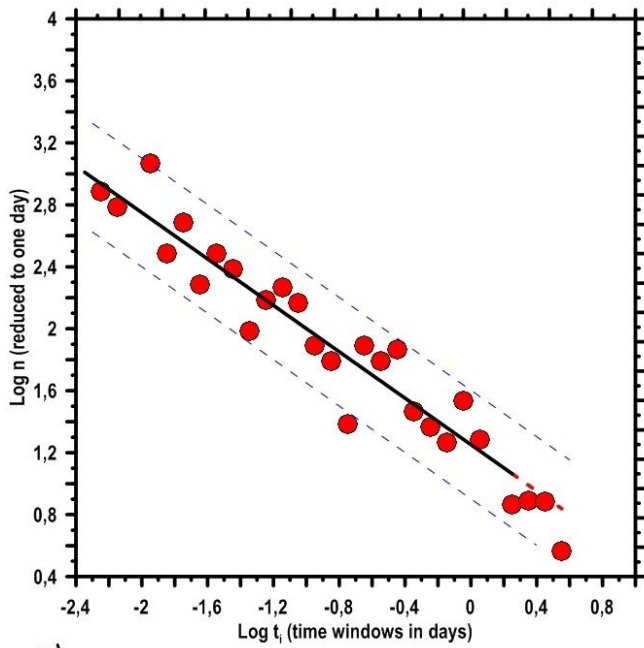
Σχήμα 3.4.1 Χρονική κατανομή των μετασεισμών της σεισμικής ακολουθίας της Ανδραβίδας(8/06/08) για το πρώτο 24ωρο.



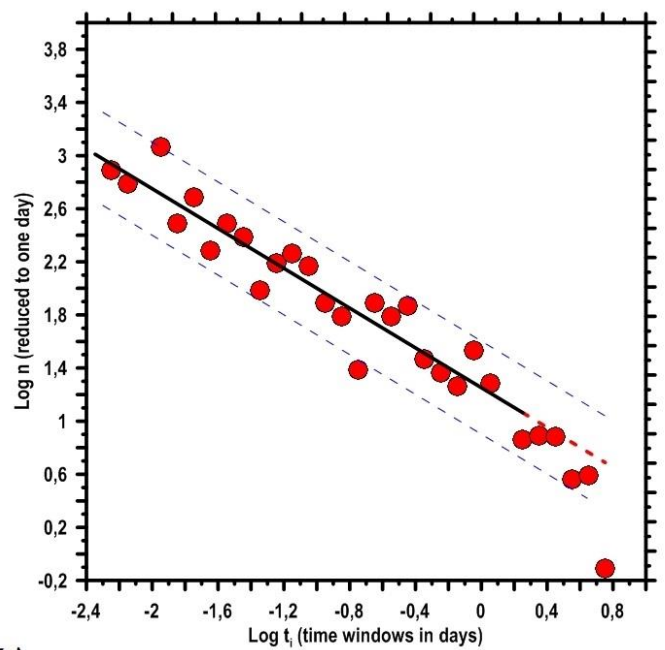
Σχήμα 3.4.2 Χρονική κατανομή των μετασεισμών της σεισμικής ακολουθίας της Ανδραβίδας(8/06/08) για το πρώτο 48ωρο.



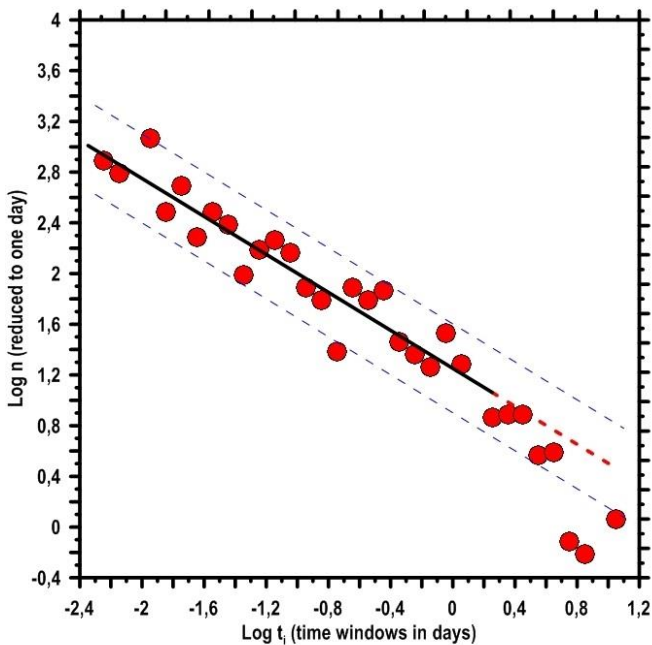
Σχήμα 3.4.3 Χρονική κατανομή των μετασεισμών της σεισμικής ακολουθίας της Ανδραβίδας(8/06/08) για όλη τη μετασεισμική ακολουθία.



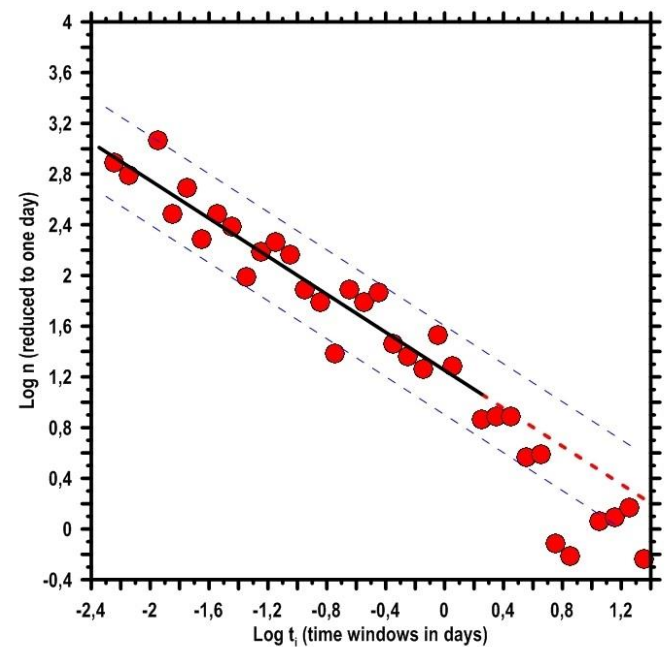
a)



b)



c)



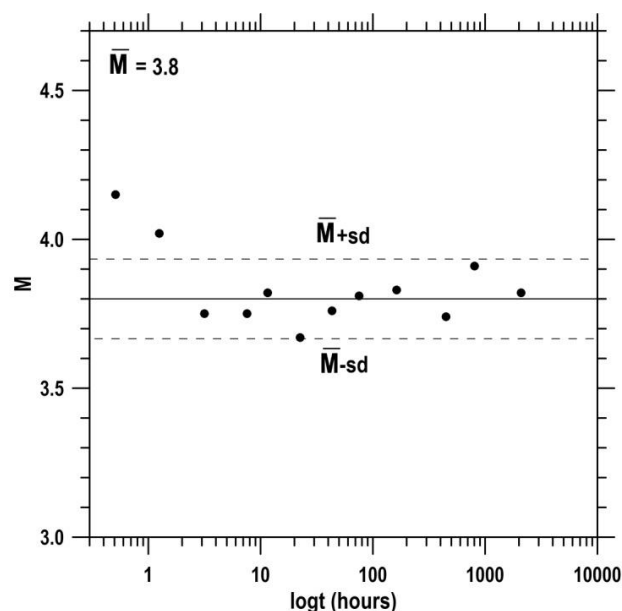
d)

Σχήμα 3.4.3 Χρονική κατανομή των μετασεισμών της σεισμικής ακολουθίας της Ανδραβίδας(8/06/08) για α)5 ημέρες b)7 ημέρες c)14 ημέρες και d)30 ημέρες μετά την πρόκληση του κύριου σεισμού .

3.5 Κατανομή Μέσου Μεγέθους

Η κατανομή του μέσου μεγέθους M ως προς το χρόνο t πραγματοποιείται σε διαδοχικές φάσεις της ακολουθίας, στη συγκεκριμένη περίπτωση ανά δέκα (10) σεισμούς, όπου υπολογίζεται ο μέσος όρος των μεγεθών τους ως προς το χρόνο που πέρασε από την εκδήλωση του κύριου σεισμού (8/6/08 και ώρα 12:25 GMT). Παρακάτω (σχήμα 3.5) παρουσιάζεται η κατανομή αυτή των μέσων τιμών των μεγεθών M προς το λογάριθμο του χρόνου αφού μετατράπηκε σε ώρες. Στο χάρτη αναπαρίστανται τρεις οριζόντιες γραμμές. Η μεσαία χαρακτηρίζει το μέσο όρο μεγέθους όλων των σεισμών της μετασεισμικής ακολουθίας που ακολουθούν το κριτήριο πληρότητας ($M \geq 3.5$, σύνολο 118 σεισμοί) και το μέγεθος αυτό υπολογίστηκε ότι αντιστοιχεί σε $M=3.8$. Η τυπική απόκλιση (standard deviation) υπολογίστηκε ότι έχει τιμή $SD=0.1336$. Οι δύο οριζόντιες διακεκομμένες γραμμές που βρίσκονται πάνω και κάτω από τη γραμμή των $M=3.8$ αναπαριστούν τις σχέσεις $M+SD$ ($3.8+0.1336=3.93$) και $M-SD$ ($3.8-0.1336=3.66$) αντίστοιχα. Οι δύο πρώτες τιμές που φαίνεται να ξεφεύγουν σε σχέση με το υπόλοιπο γράφημα είναι μόλις 1 ώρα και 25 λεπτά αφού εκδηλώθηκε ο κύριος σεισμός και δε θα επηρεάσουν τα αποτελέσματα.

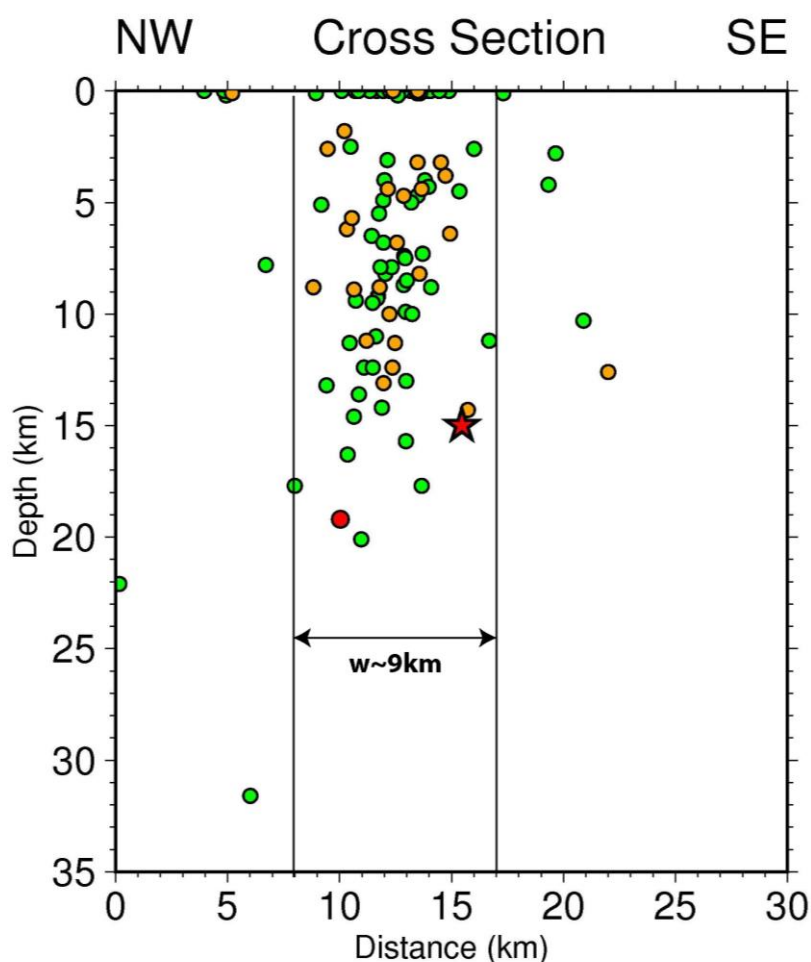
Στην ομαλή εξέλιξη της μετασεισμικής ακολουθίας το μέσο M έχει σταθερή τιμή περίπου, αυτό είναι ορατό και στο γράφημα του σχήματος 3.5 όπου φαίνεται μια ομαλή μετασεισμική ακολουθία χωρίς κάποια αύξηση του M , κάτι τα οποίο θα ήταν ένδειξη μη ομαλής εξέλιξης με αυξημένη πιθανότητα εκδήλωσης κάποιου ισχυρού μετασεισμού ή νέου κύριου σεισμού.



Σχήμα 3.5 Κατά μέγεθος κατανομή των μετασεισμών της μετασεισμικής ακολουθίας της Ανδραβίδας.

3.6 Εγκάρσια Τομή Σεισμογόνου Χώρου

Η εγκάρσια τομή του εστιακού χώρου γίνεται με σκοπό την ανάδειξη της διεύθυνσης και της γωνίας κλίσης του σεισμογόνου ρήγματος, τον υπολογισμό δηλαδή της κλίσης του ρήγματος, καθώς και τον υπολογισμό του πλάτους του ρήγματος.



Σχήμα 3.6 Εγκάρσια τομή του σεισμογόνου χώρου της σεισμικής ακολουθίας της Ανδραβίδας

Από το σχήμα 3.6, όπου παρουσιάζεται η εγκάρσια τομή, διαπιστώνεται πως το ρήγμα βυθίζεται προς τα ΒΔ με μια μεγάλη γωνία κλίσης. Οι εστίες των σεισμών με μεγέθη $M \geq 4.0$ (πορτοκαλί και κόκκινα σύμβολα) διαγράφουν καλύτερα το σεισμογόνο χώρο και είναι πιο αξιόπιστες. Από την κατανομή τους προκύπτει ότι το σεισμικό ρήγμα βυθίζεται προς τα ΒΔ με μεγάλη γωνία κλίσης, κάτι που βρίσκεται σε πλήρη συμφωνία με το μηχανισμό γένεσης του G.C.M.T σύμφωνα με τον οποίο το σεισμικό ρήγμα βυθίζεται προς τα ΒΔ με γωνία κλίσης 83° . Το πλάτος, w , του σεισμικού ρήγματος, σύμφωνα με το σχήμα, υπολογίζεται στα $\sim 9\text{km}$. Αυτό διαπιστώνεται και από το θεωρητικό πλάτος αν χρησιμοποιήσουμε τη σχέση (Papazachos et al., 2004):

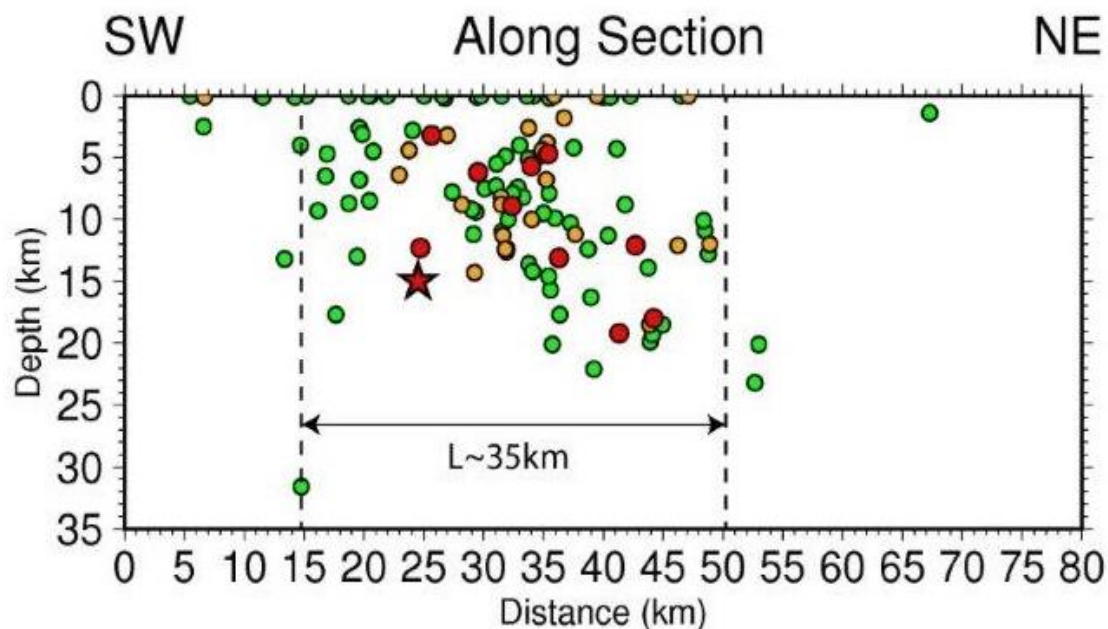
$$\text{Log}w=0.23M-0.49, \quad \sigma=0.24, \quad 6.0 \leq M \leq 8.0 \quad (3)$$

όπου, M το μέγεθος του κύριου σεισμού. Από τη σχέση αυτή και για $M=6.4$ προκύπτει ότι $w=9.6\text{km}$. Οι συμβολισμοί των εστιών που χρησιμοποιούνται στην εγκάρσια τομή είναι οι ίδιοι με αυτούς των χαρτών σεισμικότητας που απεικονίζουν τη χωρική κατανομή της σεισμικής ακολουθίας (3.3.1.1.)

3.7 Διαμήκης Τομή Σεισμογόνου Χώρου

Με τη γεωγραφική/οριζόντια κατανομή των μετασεισμών της σεισμικής ακολουθίας καθώς και από τη σχέση που συνδέει μήκος (L) και μέγεθος (M) υπολογίστηκε το μήκος του ($L \sim 30\text{km}$) όπως έχει προαναφερθεί.

Η διαμήκης τομή του σεισμογόνου χώρου της ακολουθίας της Ανδραβίδας δίνει με καλή προσέγγιση το μήκος του σεισμογόνου ρήγματος. Στο σχήμα 3.7 φαίνεται πως ο σεισμογόνος χώρος περιορίζεται κυρίως ανάμεσα στις διακεκομμένες γραμμές και το μήκος υπολογίζεται περίπου 35km , κάτι που είναι αναμενόμενο και βρίσκεται σε καλή συμφωνία με το μήκος των 30km που προέκυψε από το χάρτη σεισμικότητας (σχήματα 3.3.1.1, 3.3.1.2).



Σχήμα 3.7 διαμήκης τομή σεισμογόνου χώρου της σεισμικής ακολουθίας της Ανδραβίδας. Η τομή πραγματοποιήθηκε κατά μήκος του αζιμούθιου B29A-N209Δ.

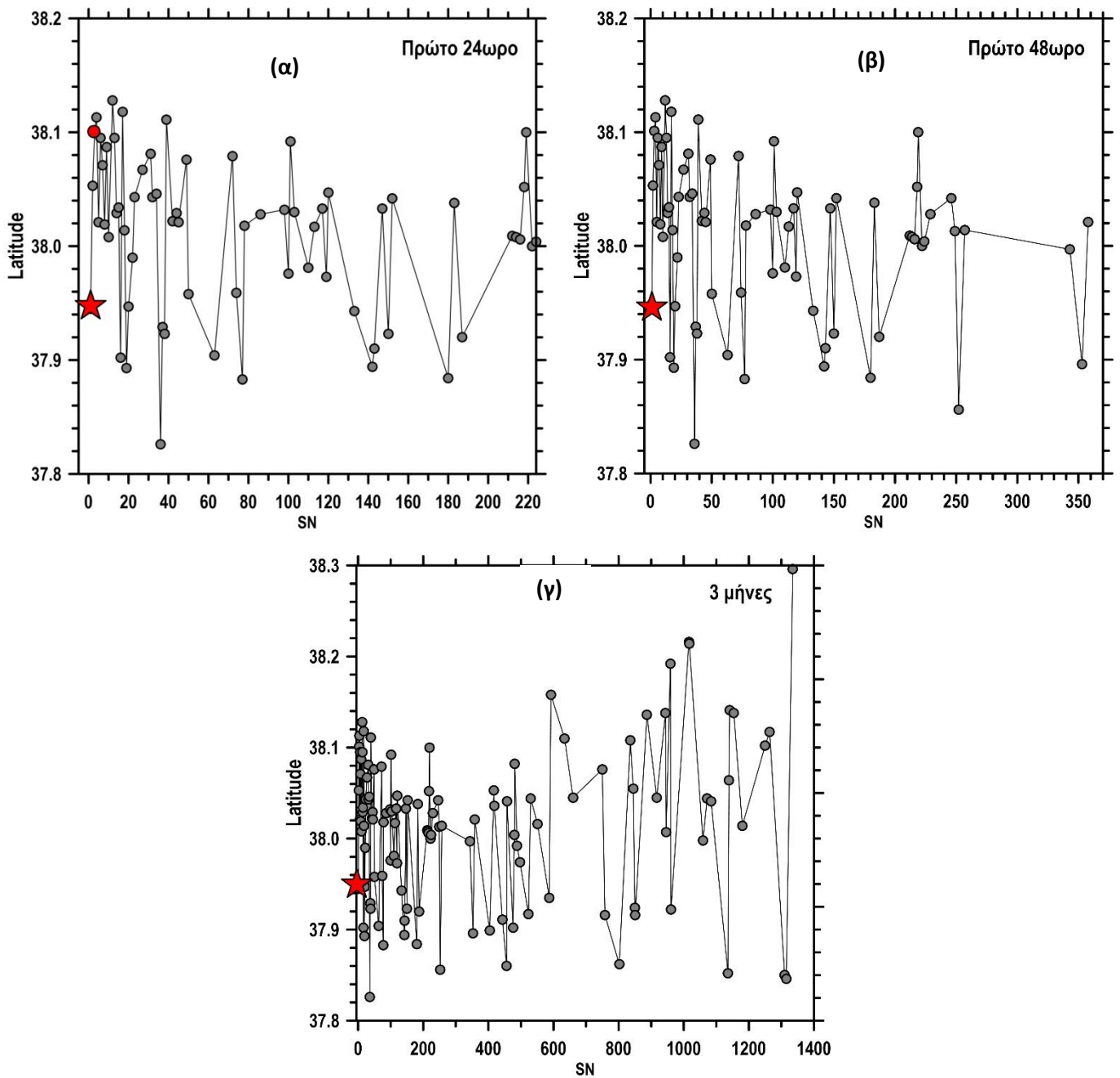
Σύμφωνα με το μηχανισμό γένεσης του σεισμού το $Az=209^\circ$, άρα η διαμήκης τομή που φαίνεται στο σχήμα, πραγματοποιήθηκε κατά μήκος αυτού του αζιμούθιου.

Οι συμβολισμοί των εστιών που χρησιμοποιούνται είναι οι ίδιοι με αυτούς του σχήματος 3.3.1.1.

3.8 Χωρο-χρονική Κατανομή

Η χωρο-χρονική κατανομή των επικέντρων των σεισμών της ακολουθίας, σε συνδυασμό με τη χωρική κατανομή (χάρτης σεισμικότητας), μπορεί να οδηγήσει σε χρήσιμα συμπεράσματα που αφορούν τον τρόπο διάδοσης της διάρρηξης στο σεισμικό ρήγμα.

Στα διαγράμματα του σχήματος 3.8 φαίνεται η χωροχρονική εξέλιξη της μετασεισμικής ακολουθίας, όπως αυτή αναδεικνύεται από τη χρονική μεταβολή των γεωγραφικών πλατών των επικέντρων των μετασεισμών, για το πρώτο 24ώρο, το πρώτο 48ωρο και για 3 μήνες μετά την εκδήλωση του κύριου σεισμού. Στον οριζόντιο άξονα, για λόγους καλύτερης κατανόησης, έχει περαστεί ο αύξοντας αριθμός του κάθε σεισμού, ξεκινώντας από τον αριθμό 1 που χαρακτηρίζει τον κύριο σεισμό της ακολουθίας. Στο γράφημα αυτό χρησιμοποιήθηκαν μόνο οι σεισμοί που ανήκουν στο πλήρες δείγμα ($M \geq 3.5$). Η συνολική κατανομή (σχήμα 3.8 γ) δείχνει ότι η διάρρηξη ήταν δικατευθυντική (bilateral), ξεκίνησε, δηλαδή, από το μέσον του σεισμικού ρήγματος και στη συνέχεια επεκτάθηκε στα δύο άκρα του. Από τη χωροχρονική κατανομή του 1^{ου} 24ώρου (σχήμα 3.8α) φαίνεται σαφώς ότι μετά την εκδήλωση του κύριου σεισμού, και κατά τις πρώτες ώρες της μετασεισμικής ακολουθίας, η κύρια δραστηριότητα συγκεντρώθηκε κοντά στο βορειοανατολικό άκρο του ρήγματος όπου και εκδηλώθηκαν οι περισσότεροι αλλά και οι ισχυρότεροι μετασεισμοί. Στο χώρο αυτό εκδηλώθηκε και ο ισχυρότερος μετασεισμός (8 Ιουνίου 2008, 12:43 GMT, $M=5.0$, σχήμα 3.8α) επαληθεύοντας το σχετικό κανόνα που αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 1.5.



Σχήμα 3.8 Χωροχρονική εξέλιξη της μετασεισμικής ακολουθίας. Με κόκκινο αστέρι σημειώνεται ο κύριος σεισμός ενώ με κόκκινο κύκλο (στο 1^ο 24ωρο) ο ισχυρότερος μετασεισμός ($M=5.0$)

4^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στις 8 Ιουνίου 2008, ώρα 12:25 (GMT), στην Ανδραβίδα και την ευρύτερη περιοχή Αχαΐας-Ηλείας της ΒΔ Πελοποννήσου, εκδηλώθηκε ένας ισχυρός σεισμός με μέγεθος 6.4 που είχε ως αποτέλεσμα το θάνατο 2 ανθρώπων και τον τραυματισμό 214. Οι καταστροφές που προκλήθηκαν σε διάφορες πόλεις και χωριά της ΒΔ Πελοποννήσου, σε αρκετές περιπτώσεις ήταν ανεπανόρθωτες. Η έκταση της καταστροφής ήταν ανάλογη με την ποιότητα των κατασκευών. Έτσι, μεγαλύτερο ποσοστό καταστροφών και καταρρεύσεων παρατηρήθηκε σε παλιά πλινθόκτιστα κτίρια που δεν ακολουθούσαν το Αντισεισμικό Κανονισμό, σε σχέση με τα σύγχρονα κτίρια από οπλισμένο σκυρόδεμα. Παρ' όλα αυτά, σημαντικές βλάβες και μερικές ή ολικές καταρρεύσεις υπήρξαν και σε οικοδομήματα από οπλισμένο σκυρόδεμα, καθώς και σε άλλες τεχνικές κατασκευές όπως σιδηροδρομικές γραμμές. Επίσης, παρατηρήθηκαν καταπτώσεις βράχων, ρωγμές στην επιφάνεια του εδάφους και ρευστοποιήσεις εδαφών. Ο σεισμός της Ανδραβίδας αν και είχε οδυνηρές συνέπειες, έδωσε την ευκαιρία για τη συλλογή πολύτιμων δεδομένων και την αξιοποίησή τους.

Η μελέτη της σεισμικής ακολουθίας της Ανδραβίδας που πραγματοποιήθηκε σε αυτήν την εργασία, οδήγησε σε σημαντικά συμπεράσματα που αφορούν τόσο τις διαστάσεις του σεισμογόνου χώρου όσο και τον τρόπο εξέλιξης της ακολουθίας. Τα αποτελέσματα αυτά συνοπτικά έχουν ως εξής:

- Η κατά μέγεθος κατανομή των μετασεισμών της ακολουθίας μελετήθηκε για διάφορα χρονικά διαστήματα. Διαπιστώθηκε πληρότητα για σεισμούς με $M \geq 3.5$, ενώ η τιμή της παραμέτρου b βρέθηκε ίση με 1.2
- Η μελέτη της χρονικής κατανομής των μετασεισμών έδειξε ότι η σεισμική ακολουθία της Ανδραβίδας εξελίχθηκε ομαλά χωρίς κάποια ένδειξη για πιθανά επερχόμενο νέο ισχυρό σεισμό.
- Από τη χωρική κατανομή των epicέντρων των μετασεισμών προέκυψε ότι ο σεισμογόνος χώρος (και κατ' επέκταση το σεισμικό ρήγμα) είχε διεύθυνση BBA-NNΔ και μήκος $\sim 30\text{km}$
- Από τις εγκάρσιες και διαμήκεις τομές επαληθεύθηκε ότι το μήκος του σεισμικού ρήγματος είναι $\sim 35\text{ km}$. Διαπιστώθηκε πως το αζιμούθιο του ρήγματος είναι 209° και βυθίζεται προς τα ΒΔ με γωνία κλίσης 83° ενώ η γωνία ολίσθησης ήταν 164° . Άρα πρόκειται για δεξιόστροφη διάρρηξη με ανάστροφη συνιστώσα κλίσης.
- Τέλος, από την χώρο-χρονική κατανομή των σεισμών προκύπτει ότι ο κύριος σεισμός εκδηλώθηκε περίπου στο μέσο του ρήγματος ενώ στη συνέχεια η

σεισμική δραστηριότητα επεκτάθηκε προς τα δύο άκρα του ρήγματος, στο ΒΑ άκρο του οποίου, 18 λεπτά μετά τον κύριο σεισμό, εκδηλώθηκε ο ισχυρότερος μετασεισμός ($M=5.0$). Άρα επρόκειτο για μια δι-κατευθυντική (bilateral) διάρρηξη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Gutenberg, B. and C.F. Richter. Frequency of earthquakes in California. *"Bull. Seism. Soc. Am."*, 34, 185-188, 1944
- Karakaisis, G.F., Karakostas, B.G., Papadimitriou, E.E., Scordilis, E.M. and Papazachos, B.C. Seismic sequences in Greece interpreted in terms of the barrier model. *"Nature"*, Vol. 315, 6016, 212-214, 1985.
- Mogi, K. On the time distribution of aftershocks accompanying the recent major earthquakes in and near Japan. *"Bull. Earth. Res. Inst."*, 40, 107-124, 1962.
- Papazachos, B.C., Delibasis, N., Laipis, N., Moumoulidis, G. and G. Purcaru. Aftershock sequences of some large earthquakes in the region of Greece. *"Annal. Di Geofys."*, 20, 1-93, 1967.
- Papazachos, B.C., Scordilis, E.M., Panagiotopoulos, D.G., Papazachos, C.B. and G.F. Karakaisis. Global relations between seismic fault parameters and moment magnitude of earthquakes, *"Bulletin of the Geological Society of Greece"*, XXXVI, 3, 1482-1489, 2004.
- Wessel, P. and Smith, W. New version of the Generic Mapping Tools, *"EOS"*, 76-329, 1995.
- Ινστιτούτο Τεχνικής Σεισμολογίας και Αντισεισμικών Κατασκευών (ΙΤΣΑΚ), Ο σεισμός της Αχαΐας-Ηλείας, $M=6.5$, 8 Ιουνίου 2008. *"Τεχνική Έκθεση"*, 67σελ, 2008.

Websites-urls

- <http://w0.fast-meteo.com/stnlocationmaps/Andravida-Airport-1.8.gif>
- <http://www.oasp.gr/node/87>
- <http://earthquake.usgs.gov/eqcenter/eqinthenews/2008/us2008taaw/#maps>
- <http://www.elekkas.gr/el/research/missions/andravida-mission/894-photos.html>
- <http://www.patrisnews.com/nea-enimerosi/san-simera/8-ioynioy-2008-mayri-imer-gia-tin-kato-ahaia>

http://www.itsak.gr/uploads/news/earthquake_reports/AchaiaIlia/Achaia-Ilia_Jun2008_4thReport.pdf

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

dd	mon	year	hh:mm:ss.ss	lat	lon	Depth	mag (ML)	
04	MAY	2008	23:30:03.50	38.212	21.666	0.00	2.1	
04	MAY	2008	06:40:40.90	37.947	21.620	11.10	3.1	
06	MAY	2008	23:34:39.70	38.005	21.566	0.00	3.5	
10	MAY	2008	00:04:32.10	37.914	21.573	0.00	2.1	
11	MAY	2008	21:09:35.60	37.906	21.723	12.00	3.0	
12	MAY	2008	00:54:16.50	37.779	21.552	3.10	2.4	
14	MAY	2008	09:36:26.70	37.849	21.368	19.60	2.4	
16	MAY	2008	14:29:08.40	38.200	21.701	17.10	3.0	
16	MAY	2008	14:36:03.40	38.214	21.700	16.80	2.7	
22	MAY	2008	16:54:54.50	38.008	21.347	0.00	3.5	
22	MAY	2008	20:11:03.80	38.033	21.332	17.30	2.7	
29	MAY	2008	06:51:44.50	38.265	21.697	20.00	2.0	
02	JUL	2008	15:27:10.50	37.888	21.509	12.50	2.2	
05	JUN	2008	02:56:44.40	38.086	21.710	27.40	2.0	
08	JUN	2008	12:25:28.40	37.945	21.544	15.00	6.4	M.S
08	JUN	2008	12:40:53.90	38.053	21.575	13.10	4.6	
08	JUN	2008	12:43:39.80	38.101	21.584	19.20	5.0	
08	JUN	2008	12:46:52.90	38.113	21.624	18.00	4.7	
08	JUN	2008	12:52:55.10	38.021	21.669	10.30	3.9	
08	JUN	2008	12:55:13.90	38.095	21.629	12.10	4.7	
08	JUN	2008	13:01:31.40	38.071	21.536	17.70	3.7	
08	JUN	2008	13:06:23.80	38.019	21.575	4.00	3.5	
08	JUN	2008	13:10:23.50	38.087	21.627	8.80	3.9	
08	JUN	2008	13:11:27.30	38.008	21.564	8.20	4.0	
08	JUN	2008	13:12:42.20	38.137	21.765	20.60	3.0	
08	JUN	2008	13:16:19.10	38.128	21.474	22.10	3.5	
08	JUN	2008	13:17:09.60	38.095	21.619	0.00	3.9	
08	JUN	2008	13:18:53.80	38.029	21.517	8.80	4.3	
08	JUN	2008	13:20:30.10	38.034	21.565	10.00	4.1	
08	JUN	2008	13:24:24.70	37.902	21.461	6.50	3.7	
08	JUN	2008	13:27:49.80	38.118	21.605	18.50	4.4	
08	JUN	2008	13:31:34.70	38.014	21.554	11.30	4.2	
08	JUN	2008	13:39:59.50	37.893	21.445	0.00	3.6	
08	JUN	2008	13:41:48.70	37.947	21.522	4.40	4.3	
08	JUN	2008	13:45:43.60	37.985	21.571	11.80	3.2	
08	JUN	2008	13:47:42.50	37.990	21.528	8.80	4.0	
08	JUN	2008	13:50:19.90	38.043	21.581	15.70	3.7	
08	JUN	2008	13:51:45.40	38.090	21.603	0.00	3.2	
08	JUN	2008	13:54:47.90	38.141	21.613	18.20	3.3	
08	JUN	2008	13:59:25.70	37.991	21.569	15.60	3.0	
08	JUN	2008	14:01:07.70	38.067	21.575	11.20	4.4	
08	JUN	2008	14:08:28.00	38.153	21.649	9.60	3.1	
08	JUN	2008	14:10:52.10	38.123	21.526	10.30	3.4	
08	JUN	2008	14:13:09.40	37.926	21.505	0.10	3.4	
08	JUN	2008	14:16:25.80	38.081	21.574	16.30	3.6	
08	JUN	2008	14:22:29.50	38.043	21.588	0.00	4.0	
08	JUN	2008	14:36:16.10	38.067	21.610	6.90	3.4	
08	JUN	2008	14:39:23.60	38.046	21.583	9.90	3.7	
08	JUN	2008	14:44:33.30	37.839	21.765	3.20	3.1	
08	JUN	2008	14:49:01.40	37.826	21.395	2.50	3.7	
08	JUN	2008	14:51:57.90	37.929	21.483	0.00	3.5	
08	JUN	2008	15:00:35.90	37.923	21.583	2.80	3.7	
08	JUN	2008	15:04:51.70	38.111	21.622	19.90	3.5	
08	JUN	2008	15:11:51.30	38.154	21.654	18.80	3.3	
08	JUN	2008	15:14:00.50	37.999	21.545	16.30	3.4	
08	JUN	2008	15:23:22.20	38.022	21.565	7.40	3.9	
08	JUN	2008	15:32:31.40	38.068	21.573	8.10	3.4	

08	JUN	2008	15:41:55.90	38.029	21.559	8.20	3.5
08	JUN	2008	15:47:53.70	38.021	21.557	7.90	3.6
08	JUN	2008	15:51:39.50	38.015	21.556	11.90	3.2
08	JUN	2008	15:55:07.80	38.011	21.544	0.10	3.4
08	JUN	2008	16:03:13.20	38.071	21.575	16.30	3.0
08	JUN	2008	16:05:57.30	38.076	21.580	12.40	3.6
08	JUN	2008	16:10:06.60	37.958	21.541	3.20	4.6
08	JUN	2008	16:17:47.90	38.029	21.602	13.50	2.8
08	JUN	2008	16:19:05.60	37.851	21.417	10.50	3.2
08	JUN	2008	16:19:43.20	37.915	21.466	16.30	2.9
08	JUN	2008	16:32:27.50	38.039	21.578	0.00	3.1
08	JUN	2008	16:33:29.80	37.967	21.529	8.70	3.2
08	JUN	2008	16:38:11.30	38.100	21.592	25.10	2.6
08	JUN	2008	16:40:36.20	38.023	21.590	21.50	3.1
08	JUN	2008	16:41:38.10	37.997	21.537	6.10	2.8
08	JUN	2008	16:42:33.60	37.860	21.501	0.00	2.7
08	JUN	2008	16:45:08.20	37.918	21.502	12.20	2.9
08	JUN	2008	16:48:21.10	37.955	21.513	9.20	3.3
08	JUN	2008	16:51:26.20	37.925	21.500	2.10	3.0
08	JUN	2008	17:02:46.40	37.904	21.522	2.60	3.5
08	JUN	2008	17:06:44.40	37.939	21.476	9.50	2.8
08	JUN	2008	17:20:40.90	38.014	21.552	0.30	3.4
08	JUN	2008	17:28:59.00	38.077	21.569	11.80	3.2
08	JUN	2008	17:32:57.70	37.963	21.541	0.00	3.1
08	JUN	2008	17:36:00.50	38.125	21.560	25.30	3.0
08	JUN	2008	17:38:56.70	38.079	21.566	17.80	2.8
08	JUN	2008	17:43:11.10	37.917	21.478	0.00	3.3
08	JUN	2008	17:46:23.40	37.882	21.438	0.00	3.4
08	JUN	2008	17:56:04.00	38.079	21.602	0.10	3.9
08	JUN	2008	18:01:45.10	38.029	21.538	8.10	3.3
08	JUN	2008	18:12:39.10	37.959	21.524	0.00	3.7
08	JUN	2008	18:15:39.10	37.870	21.567	2.80	3.1
08	JUN	2008	18:25:06.20	37.914	21.530	0.00	3.4
08	JUN	2008	18:37:48.30	37.883	21.455	4.00	3.6
08	JUN	2008	18:42:25.90	38.018	21.550	4.90	3.8
08	JUN	2008	18:50:29.70	37.997	21.625	1.60	3.0
08	JUN	2008	18:59:32.30	38.090	21.552	23.00	2.5
08	JUN	2008	19:12:40.70	38.095	21.647	19.80	2.8
08	JUN	2008	19:13:33.80	37.933	21.467	5.60	3.3
08	JUN	2008	19:16:53.70	38.042	21.581	14.30	2.6
08	JUN	2008	19:18:11.10	37.953	21.497	13.10	3.1
08	JUN	2008	19:34:30.20	37.882	21.451	6.20	3.0
08	JUN	2008	19:39:28.10	38.028	21.582	0.00	3.7
08	JUN	2008	19:42:52.50	37.982	21.652	16.80	2.6
08	JUN	2008	19:44:05.90	38.070	21.609	28.10	2.5
08	JUN	2008	19:44:56.50	38.110	21.630	27.60	2.7
08	JUN	2008	19:46:57.40	37.920	21.549	5.40	3.0
08	JUN	2008	19:52:31.50	37.965	21.527	18.20	2.5
08	JUN	2008	19:53:44.00	38.082	21.600	11.50	2.8
08	JUN	2008	19:56:16.70	38.103	21.606	12.00	2.7
08	JUN	2008	19:57:36.40	37.889	21.462	6.60	2.9
08	JUN	2008	19:59:37.00	37.834	21.421	10.20	2.5
08	JUN	2008	20:04:37.30	38.035	21.537	4.40	3.1
08	JUN	2008	20:08:19.20	38.022	21.634	7.70	3.2
08	JUN	2008	20:22:06.60	38.032	21.560	0.00	3.5
08	JUN	2008	20:25:15.70	38.064	21.590	18.10	3.0
08	JUN	2008	20:26:27.00	37.976	21.582	11.20	3.9
08	JUN	2008	20:36:23.40	38.092	21.583	11.30	3.6
08	JUN	2008	20:39:02.20	38.069	21.531	19.40	3.0
08	JUN	2008	20:46:26.20	38.030	21.655	4.20	3.5
08	JUN	2008	20:55:22.00	37.925	21.455	0.20	3.1

08	JUN	2008	21:02:10.70	38.056	21.608	28.10	2.7
08	JUN	2008	21:03:40.20	37.898	21.501	14.20	2.8
08	JUN	2008	21:04:32.90	38.067	21.517	1.90	2.5
08	JUN	2008	21:05:04.30	37.732	21.426	12.90	2.7
08	JUN	2008	21:06:06.70	37.990	21.513	13.90	2.6
08	JUN	2008	21:10:23.10	37.981	21.573	14.30	4.4
08	JUN	2008	21:15:56.30	37.981	21.594	15.90	2.6
08	JUN	2008	21:16:26.10	38.140	21.662	19.60	3.3
08	JUN	2008	21:24:50.20	38.017	21.545	11.00	3.8
08	JUN	2008	21:31:45.80	38.056	21.605	20.50	2.3
08	JUN	2008	21:32:37.90	37.972	21.569	13.60	2.7
08	JUN	2008	21:33:57.30	38.034	21.579	16.90	2.9
08	JUN	2008	21:39:42.90	38.033	21.597	3.80	4.0
08	JUN	2008	21:44:11.70	38.029	21.607	10.10	2.5
08	JUN	2008	21:48:30.40	37.973	21.538	3.20	4.3
08	JUN	2008	21:57:27.20	38.047	21.569	7.90	3.7
08	JUN	2008	22:05:21.90	37.943	21.533	4.80	3.3
08	JUN	2008	22:15:45.10	38.069	21.596	0.10	3.1
08	JUN	2008	22:17:58.10	38.059	21.574	0.00	3.0
08	JUN	2008	22:24:20.30	38.016	21.571	3.20	3.4
08	JUN	2008	22:31:53.70	38.087	21.615	5.50	3.2
08	JUN	2008	22:39:15.40	37.943	21.503	7.30	3.2
08	JUN	2008	22:44:02.50	37.955	21.522	11.00	2.7
08	JUN	2008	22:56:01.70	37.988	21.546	7.40	2.5
08	JUN	2008	23:04:31.00	38.018	21.630	7.80	2.6
08	JUN	2008	23:10:32.20	38.090	21.608	11.90	2.5
08	JUN	2008	23:12:32.50	38.034	21.561	5.30	3.3
08	JUN	2008	23:20:24.80	37.865	21.453	11.40	2.5
08	JUN	2008	23:23:36.80	37.943	21.489	0.00	3.5
08	JUN	2008	23:27:54.60	38.068	21.478	23.20	2.4
08	JUN	2008	23:31:00.90	38.036	21.554	11.70	2.8
08	JUN	2008	23:32:08.00	37.983	21.598	9.70	2.6
08	JUN	2008	23:38:58.80	38.056	21.574	9.90	3.3
08	JUN	2008	23:43:22.00	38.099	21.626	18.20	2.3
08	JUN	2008	23:50:53.00	37.939	21.564	10.50	2.6
08	JUN	2008	23:59:38.20	38.082	21.612	13.30	2.5
09	JUN	2008	00:15:37.60	38.093	21.586	20.00	3.1
09	JUN	2008	00:22:49.70	37.894	21.482	4.70	3.5
09	JUN	2008	00:26:58.70	37.910	21.396	31.60	3.5
09	JUN	2008	00:41:02.30	38.146	21.626	28.80	2.1
09	JUN	2008	00:49:32.20	37.969	21.538	16.50	2.7
09	JUN	2008	00:57:41.40	37.896	21.549	13.10	3.4
09	JUN	2008	01:03:33.50	38.033	21.577	5.00	3.7
09	JUN	2008	01:08:44.10	38.076	21.779	20.70	2.9
09	JUN	2008	01:17:41.70	38.085	21.575	29.80	2.3
09	JUN	2008	01:21:32.40	37.923	21.485	3.10	3.5
09	JUN	2008	01:29:14.20	38.037	21.596	21.00	2.3
09	JUN	2008	01:32:03.80	38.042	21.579	4.70	4.6
09	JUN	2008	01:42:45.30	38.108	21.622	19.00	2.2
09	JUN	2008	01:43:08.50	37.993	21.529	18.80	2.5
09	JUN	2008	01:44:17.10	38.098	21.621	20.30	2.5
09	JUN	2008	01:51:22.40	38.055	21.551	10.20	2.5
09	JUN	2008	01:53:37.60	38.048	21.614	0.10	2.7
09	JUN	2008	01:54:28.40	38.025	21.587	4.10	3.3
09	JUN	2008	02:05:08.20	38.163	21.748	20.60	2.6
09	JUN	2008	02:13:03.50	37.884	21.503	0.00	2.8
09	JUN	2008	02:15:09.10	38.054	21.573	21.20	2.3
09	JUN	2008	02:27:19.60	37.970	21.546	15.10	2.3
09	JUN	2008	02:34:30.70	38.059	21.547	14.90	2.5
09	JUN	2008	02:43:30.50	38.053	21.577	0.00	3.2
09	JUN	2008	02:54:28.90	38.022	21.559	18.80	2.9

09	JUN	2008	03:00:23.50	38.166	21.654	15.30	2.8
09	JUN	2008	03:06:13.10	37.942	21.456	16.30	2.6
09	JUN	2008	03:09:57.10	38.018	21.548	11.80	2.5
09	JUN	2008	03:16:13.60	38.050	21.554	12.40	2.8
09	JUN	2008	03:18:40.40	37.885	21.438	0.10	3.0
09	JUN	2008	03:26:49.20	38.054	21.604	20.20	2.3
09	JUN	2008	03:34:10.60	38.083	21.649	23.50	2.2
09	JUN	2008	03:40:03.20	37.995	21.552	12.70	2.5
09	JUN	2008	03:43:22.40	37.921	21.528	13.20	2.6
09	JUN	2008	03:45:14.90	37.959	21.530	12.80	2.8
09	JUN	2008	03:47:33.60	38.094	21.616	22.30	2.4
09	JUN	2008	03:48:04.30	37.886	21.440	6.50	3.2
09	JUN	2008	03:59:37.30	38.074	21.550	14.80	2.2
09	JUN	2008	04:13:15.20	38.078	21.547	16.50	2.4
09	JUN	2008	04:24:05.50	37.884	21.422	13.20	3.6
09	JUN	2008	04:31:08.20	37.971	21.577	16.60	2.7
09	JUN	2008	04:32:55.90	37.836	21.411	15.70	3.0
09	JUN	2008	04:39:42.30	38.038	21.550	13.60	3.5
09	JUN	2008	04:49:57.30	38.094	21.584	15.90	2.7
09	JUN	2008	04:50:58.00	38.108	21.675	22.20	2.8
09	JUN	2008	05:06:13.50	38.117	21.603	16.40	3.0
09	JUN	2008	05:08:32.50	37.920	21.508	0.00	3.5
09	JUN	2008	05:24:05.40	37.910	21.464	6.40	3.4
09	JUN	2008	05:26:52.50	38.069	21.579	27.60	2.8
09	JUN	2008	05:30:45.90	37.850	21.358	4.40	2.7
09	JUN	2008	05:38:02.80	38.050	21.593	27.20	2.3
09	JUN	2008	05:38:51.10	38.019	21.548	15.80	2.6
09	JUN	2008	05:52:57.40	38.075	21.610	20.60	2.4
09	JUN	2008	06:02:52.00	37.869	21.510	15.90	2.6
09	JUN	2008	06:14:29.30	37.915	21.484	17.00	2.3
09	JUN	2008	06:17:20.80	38.025	21.487	0.40	2.1
09	JUN	2008	06:30:38.40	37.855	21.771	3.20	2.6
09	JUN	2008	06:46:37.30	37.969	21.603	16.10	2.7
09	JUN	2008	07:08:21.60	38.034	21.522	12.10	3.0
09	JUN	2008	07:18:55.50	38.035	21.579	16.30	2.4
09	JUN	2008	07:24:15.50	38.059	21.604	16.60	2.2
09	JUN	2008	07:45:03.10	38.024	21.566	18.40	2.3
09	JUN	2008	07:57:39.30	38.131	21.677	0.00	2.3
09	JUN	2008	08:04:20.90	38.032	21.608	12.00	2.9
09	JUN	2008	09:05:38.60	37.989	21.564	22.80	3.4
09	JUN	2008	09:16:42.00	38.057	21.562	4.00	3.4
09	JUN	2008	09:26:43.50	37.990	21.434	4.40	3.1
09	JUN	2008	09:35:55.10	37.900	21.450	7.00	3.0
09	JUN	2008	09:44:58.90	38.017	21.503	0.00	3.2
09	JUN	2008	10:18:11.40	38.052	21.560	13.10	2.8
09	JUN	2008	10:32:54.30	38.133	21.608	3.50	2.9
09	JUN	2008	10:36:13.40	38.009	21.452	0.20	3.5
09	JUN	2008	10:41:28.90	37.992	21.465	3.60	3.3
09	JUN	2008	10:57:51.00	38.008	21.450	0.00	3.7
09	JUN	2008	11:00:07.00	38.064	21.560	1.60	3.0
09	JUN	2008	11:09:40.50	38.006	21.473	7.80	3.6
09	JUN	2008	11:33:35.60	38.129	21.568	3.50	3.2
09	JUN	2008	11:57:03.70	38.052	21.557	14.60	3.6
09	JUN	2008	12:04:48.20	38.100	21.569	0.10	3.5
09	JUN	2008	12:20:14.30	38.011	21.618	17.20	2.5
09	JUN	2008	12:26:58.90	38.104	21.568	14.80	2.7
09	JUN	2008	12:38:42.00	38.000	21.550	7.50	3.6
09	JUN	2008	12:47:51.20	38.121	21.661	15.90	2.4
09	JUN	2008	12:55:01.00	38.004	21.524	9.40	3.5
09	JUN	2008	13:04:56.80	37.974	21.507	4.80	2.5
09	JUN	2008	13:10:29.80	38.078	21.750	18.10	2.6

09	JUN	2008	13:17:10.20	37.961	21.517	5.70	3.3
09	JUN	2008	13:20:12.20	38.029	21.560	10.50	3.3
09	JUN	2008	13:53:21.70	38.028	21.540	8.90	4.5
09	JUN	2008	14:18:59.80	38.082	21.585	18.50	2.4
09	JUN	2008	14:36:51.50	37.966	21.611	2.10	2.9
09	JUN	2008	14:45:24.50	38.021	21.568	17.30	2.7
09	JUN	2008	14:48:56.10	38.046	21.563	27.20	2.9
09	JUN	2008	14:55:35.00	38.097	21.576	15.30	3.4
09	JUN	2008	15:01:20.60	37.892	21.459	4.00	2.8
09	JUN	2008	15:15:57.60	37.904	21.452	0.00	3.1
09	JUN	2008	15:19:03.30	38.088	21.648	17.00	2.5
09	JUN	2008	15:26:13.00	37.955	21.501	1.50	3.0
09	JUN	2008	15:49:03.80	38.028	21.602	18.20	2.4
09	JUN	2008	15:52:25.90	37.870	21.532	0.00	3.2
09	JUN	2008	15:53:36.40	38.157	21.577	16.00	2.9
09	JUN	2008	15:59:10.50	38.128	21.624	18.20	2.9
09	JUN	2008	16:02:11.70	37.980	21.538	20.60	2.3
09	JUN	2008	16:05:01.30	37.975	21.554	6.10	2.6
09	JUN	2008	16:11:29.50	37.989	21.519	8.00	3.4
09	JUN	2008	16:18:40.90	38.042	21.575	6.80	4.3
09	JUN	2008	16:35:44.30	37.877	21.558	9.10	2.4
09	JUN	2008	16:40:03.50	38.088	21.466	19.60	2.8
09	JUN	2008	16:48:35.50	38.013	21.544	5.50	3.5
09	JUN	2008	16:57:40.80	37.967	21.597	23.40	2.4
09	JUN	2008	17:40:46.20	37.930	21.491	1.50	3.4
09	JUN	2008	17:48:05.10	37.856	21.505	0.10	3.8
09	JUN	2008	18:03:17.70	38.128	21.608	2.50	3.0
09	JUN	2008	18:08:07.20	38.005	21.535	12.40	2.9
09	JUN	2008	18:18:05.10	38.115	21.624	3.30	3.0
09	JUN	2008	18:21:31.20	38.071	21.558	3.20	2.9
09	JUN	2008	18:31:46.90	38.014	21.564	10.00	3.7
09	JUN	2008	18:48:35.80	38.124	21.606	11.50	2.7
09	JUN	2008	18:52:57.00	38.054	21.511	15.30	2.5
09	JUN	2008	18:59:52.90	38.054	21.548	18.20	2.5
09	JUN	2008	19:05:07.10	38.145	21.608	16.60	2.6
09	JUN	2008	19:09:44.90	38.162	21.667	2.50	2.0
09	JUN	2008	19:19:32.30	37.939	21.528	6.00	2.4
09	JUN	2008	19:30:41.80	37.979	21.504	0.00	2.4
09	JUN	2008	19:32:15.00	38.088	21.567	11.00	2.7
09	JUN	2008	19:42:56.10	38.112	21.574	4.50	3.3
09	JUN	2008	19:51:19.40	37.877	21.422	9.80	2.7
09	JUN	2008	19:56:24.10	37.962	21.734	1.80	2.0
09	JUN	2008	20:00:50.90	37.894	21.554	0.00	2.6
09	JUN	2008	20:08:14.10	38.036	21.613	25.30	2.3
09	JUN	2008	20:21:12.90	37.793	21.462	10.00	2.5
09	JUN	2008	20:23:44.70	38.002	21.505	0.00	3.0
09	JUN	2008	20:34:05.40	38.042	21.518	7.40	2.1
09	JUN	2008	20:37:55.10	38.024	21.630	20.00	2.5
09	JUN	2008	20:44:33.90	38.127	21.638	18.20	2.4
09	JUN	2008	20:46:46.00	38.100	21.562	17.50	2.8
09	JUN	2008	20:52:24.50	38.060	21.596	8.70	2.3
09	JUN	2008	20:58:48.80	38.036	21.538	7.60	2.7
09	JUN	2008	21:23:33.20	37.915	21.463	8.50	2.5
09	JUN	2008	21:30:16.10	37.882	21.382	0.00	3.4
09	JUN	2008	21:34:10.50	37.979	21.592	11.90	3.0
09	JUN	2008	22:09:24.00	38.050	21.528	14.70	2.2
09	JUN	2008	22:20:06.40	38.106	21.582	11.20	2.3
09	JUN	2008	22:24:51.90	38.085	21.368	8.20	2.8
09	JUN	2008	22:31:35.30	38.088	21.584	10.20	2.5
09	JUN	2008	22:56:30.50	37.943	21.443	2.60	2.4
09	JUN	2008	22:56:58.60	37.915	21.422	13.50	3.1

09	JUN	2008	23:23:31.40	38.066	21.617	13.60	2.5
09	JUN	2008	23:30:37.10	37.964	21.370	0.90	2.9
09	JUN	2008	23:34:26.20	38.119	21.377	3.80	2.3
09	JUN	2008	23:36:24.80	37.997	21.499	3.50	2.4
09	JUN	2008	23:44:16.40	38.166	21.330	3.50	2.4
09	JUN	2008	23:47:31.50	37.996	21.500	0.10	2.1
09	JUN	2008	23:57:25.50	38.053	21.541	5.90	2.5
10	JUN	2008	00:00:17.00	38.110	21.581	19.90	2.1
10	JUN	2008	00:27:16.40	37.869	21.438	15.30	2.2
10	JUN	2008	00:28:44.50	38.048	21.569	1.50	2.4
10	JUN	2008	00:50:51.80	37.916	21.488	9.30	2.4
10	JUN	2008	00:57:59.60	37.936	21.475	0.70	3.1
10	JUN	2008	01:01:01.00	38.140	21.640	0.00	3.1
10	JUN	2008	01:03:52.00	38.104	21.602	0.00	2.8
10	JUN	2008	01:23:20.80	37.976	21.555	4.00	2.7
10	JUN	2008	01:28:34.20	37.991	21.518	18.60	2.1
10	JUN	2008	01:54:35.10	37.873	21.450	0.00	3.2
10	JUN	2008	02:22:54.00	37.979	21.606	17.10	2.4
10	JUN	2008	02:25:37.90	38.068	21.573	24.60	2.4
10	JUN	2008	02:32:42.10	37.870	21.455	14.90	2.6
10	JUN	2008	02:43:41.10	38.261	21.650	25.40	2.2
10	JUN	2008	02:45:57.40	38.197	21.697	18.30	2.1
10	JUN	2008	02:58:51.90	37.979	21.569	11.40	3.1
10	JUN	2008	03:09:57.00	37.987	21.494	4.00	2.3
10	JUN	2008	03:17:52.60	37.949	21.526	5.90	2.6
10	JUN	2008	03:24:41.80	37.880	21.413	13.00	2.5
10	JUN	2008	03:49:06.50	37.987	21.463	3.40	2.4
10	JUN	2008	04:06:00.60	38.051	21.587	0.20	2.3
10	JUN	2008	04:11:09.20	38.016	21.567	16.80	2.5
10	JUN	2008	04:25:11.50	37.922	21.481	13.40	2.7
10	JUN	2008	04:30:14.10	37.999	21.571	1.90	3.0
10	JUN	2008	04:47:03.30	38.053	21.528	0.00	3.2
10	JUN	2008	04:49:33.30	37.863	21.424	16.40	2.8
10	JUN	2008	05:03:03.90	38.033	21.550	6.00	3.0
10	JUN	2008	05:16:38.60	38.026	21.556	11.60	3.3
10	JUN	2008	05:29:35.30	37.961	21.512	17.30	2.6
10	JUN	2008	05:32:01.70	37.882	21.442	5.30	2.9
10	JUN	2008	05:35:09.90	37.868	21.513	17.00	2.4
10	JUN	2008	05:57:48.80	37.951	21.479	12.20	2.9
10	JUN	2008	06:03:15.70	37.890	21.429	11.90	3.0
10	JUN	2008	06:05:07.20	38.098	21.607	18.40	2.7
10	JUN	2008	06:06:32.40	38.112	21.610	23.70	3.0
10	JUN	2008	06:11:04.00	38.046	21.705	8.80	2.0
10	JUN	2008	06:21:09.40	37.990	21.524	12.90	2.4
10	JUN	2008	06:23:30.60	38.021	21.381	24.90	2.5
10	JUN	2008	06:26:54.80	38.021	21.545	17.10	2.3
10	JUN	2008	06:37:22.90	38.017	21.554	14.40	2.3
10	JUN	2008	06:45:39.70	38.056	21.597	25.10	2.4
10	JUN	2008	06:49:12.90	38.018	21.562	9.40	2.5
10	JUN	2008	07:02:23.60	38.049	21.552	7.10	2.8
10	JUN	2008	07:07:58.60	38.013	21.706	11.80	2.7
10	JUN	2008	07:09:16.80	37.855	21.415	25.20	2.4
10	JUN	2008	07:14:57.90	38.097	21.586	16.80	2.8
10	JUN	2008	07:18:59.80	37.928	21.482	9.60	2.9
10	JUN	2008	07:25:07.60	37.884	21.419	13.60	2.6
10	JUN	2008	07:41:28.10	37.997	21.532	9.20	3.6
10	JUN	2008	07:42:58.80	38.145	21.624	17.90	3.2
10	JUN	2008	07:53:32.40	38.216	21.485	18.40	2.1
10	JUN	2008	07:58:51.10	38.019	21.413	5.00	2.2
10	JUN	2008	08:14:14.60	38.071	21.524	13.60	2.4
10	JUN	2008	08:21:41.10	37.924	21.427	13.90	2.5

10	JUN	2008	08:36:48.20	37.970	21.500	13.00	2.3
10	JUN	2008	08:49:01.50	38.069	21.578	14.50	2.3
10	JUN	2008	08:50:20.70	37.936	21.494	15.10	2.5
10	JUN	2008	08:56:06.40	38.104	21.649	12.40	2.5
10	JUN	2008	09:06:32.00	37.896	21.460	9.30	3.5
10	JUN	2008	09:09:13.60	38.164	21.561	16.90	2.9
10	JUN	2008	09:17:59.30	38.103	21.575	14.40	2.1
10	JUN	2008	09:37:56.50	38.050	21.527	25.70	2.3
10	JUN	2008	09:47:11.90	38.279	21.752	10.20	2.1
10	JUN	2008	10:01:37.90	38.021	21.546	12.40	3.5
10	JUN	2008	10:10:19.80	38.142	21.616	17.50	3.1
10	JUN	2008	10:23:58.00	37.995	21.607	23.90	2.3
10	JUN	2008	10:37:22.70	38.086	21.577	9.40	2.9
10	JUN	2008	10:44:08.80	38.065	21.580	26.20	2.4
10	JUN	2008	10:58:31.90	38.072	21.579	11.80	2.5
10	JUN	2008	11:01:45.70	37.964	21.484	15.10	2.4
10	JUN	2008	11:16:39.20	38.021	21.545	13.00	2.5
10	JUN	2008	12:02:42.90	38.091	21.570	27.90	2.4
10	JUN	2008	12:05:15.00	38.150	21.655	21.80	2.0
10	JUN	2008	12:19:45.70	37.914	21.563	16.80	2.5
10	JUN	2008	12:20:13.90	37.896	21.496	19.70	2.8
10	JUN	2008	12:51:56.20	38.115	21.669	22.80	2.5
10	JUN	2008	13:04:42.00	38.127	21.606	18.70	2.8
10	JUN	2008	13:07:11.40	37.811	21.356	15.00	3.2
10	JUN	2008	13:12:49.60	38.067	21.569	18.40	3.0
10	JUN	2008	13:24:06.50	38.098	21.592	16.20	2.1
10	JUN	2008	13:25:11.10	37.970	21.579	17.60	2.2
10	JUN	2008	13:50:28.20	37.959	21.556	18.10	2.3
10	JUN	2008	13:50:56.50	37.919	21.488	11.80	3.0
10	JUN	2008	14:20:11.10	37.950	21.518	16.10	2.8
10	JUN	2008	14:25:51.40	37.930	21.475	1.60	2.5
10	JUN	2008	14:27:09.90	37.993	21.579	1.60	2.2
10	JUN	2008	14:30:42.50	37.945	21.583	15.80	2.7
10	JUN	2008	14:45:37.80	38.110	21.647	30.90	2.7
10	JUN	2008	14:50:54.20	37.994	21.587	17.10	2.4
10	JUN	2008	14:52:53.70	38.117	21.648	12.40	2.4
10	JUN	2008	14:57:39.80	38.002	21.584	17.60	2.1
10	JUN	2008	14:57:58.30	38.015	21.631	18.50	2.5
10	JUN	2008	14:58:25.70	37.858	21.457	16.80	3.3
10	JUN	2008	15:21:03.60	38.036	21.653	1.70	2.3
10	JUN	2008	15:36:09.50	38.098	21.623	20.80	2.9
10	JUN	2008	15:47:54.70	37.893	21.485	16.80	3.1
10	JUN	2008	15:54:23.10	38.026	21.537	14.60	2.6
10	JUN	2008	16:30:16.10	38.046	21.605	19.60	2.3
10	JUN	2008	16:53:55.50	37.868	21.669	7.90	2.0
10	JUN	2008	16:58:12.50	37.993	21.522	2.50	2.7
10	JUN	2008	17:05:54.40	37.894	21.444	27.60	2.5
10	JUN	2008	17:10:39.90	38.071	21.529	2.10	2.1
10	JUN	2008	17:13:24.60	37.842	21.457	15.50	2.2
10	JUN	2008	17:14:16.30	37.796	21.338	19.00	2.1
10	JUN	2008	17:19:05.30	37.955	21.594	1.90	2.3
10	JUN	2008	17:21:47.20	37.980	21.542	12.70	2.1
10	JUN	2008	18:01:00.70	38.016	21.616	2.00	2.2
10	JUN	2008	18:04:21.10	38.053	21.528	2.00	2.0
10	JUN	2008	18:14:51.90	37.917	21.554	16.80	3.1
10	JUN	2008	18:24:07.00	37.899	21.488	17.70	3.6
10	JUN	2008	18:25:37.00	38.102	21.580	27.50	2.6
10	JUN	2008	18:31:31.70	38.041	21.581	19.50	2.6
10	JUN	2008	18:44:35.00	38.062	21.600	17.40	2.4
10	JUN	2008	18:52:03.00	38.048	21.566	21.30	2.5
10	JUN	2008	19:02:37.90	38.104	21.597	12.90	3.1

10	JUN	2008	19:11:12.60	38.008	21.561	23.20	2.8
10	JUN	2008	19:12:53.00	38.050	21.687	10.90	2.2
10	JUN	2008	19:25:21.90	38.064	21.558	24.00	2.4
10	JUN	2008	19:36:59.70	38.188	21.686	18.40	2.7
10	JUN	2008	20:07:12.10	38.154	21.624	24.00	2.0
10	JUN	2008	20:10:15.20	37.986	21.546	4.60	3.4
10	JUN	2008	20:35:30.30	38.091	21.604	18.60	3.1
10	JUN	2008	20:41:15.20	38.053	21.562	20.10	3.9
10	JUN	2008	20:45:17.80	38.036	21.562	14.20	3.9
10	JUN	2008	21:04:53.90	37.826	21.418	5.50	3.0
10	JUN	2008	21:28:07.70	38.176	21.702	19.70	2.6
10	JUN	2008	21:59:10.90	38.135	21.616	20.50	2.2
10	JUN	2008	22:22:10.40	38.009	21.526	1.50	2.4
10	JUN	2008	22:39:29.40	38.106	21.613	18.40	3.3
10	JUN	2008	22:41:40.00	37.880	21.477	17.60	3.2
10	JUN	2008	22:44:50.10	38.010	21.600	20.00	2.2
10	JUN	2008	22:50:39.60	38.080	21.543	17.80	2.4
10	JUN	2008	22:52:33.60	38.075	21.544	18.60	2.1
10	JUN	2008	23:05:59.70	38.120	21.575	11.80	3.3
10	JUN	2008	23:21:42.00	38.076	21.552	15.20	2.1
10	JUN	2008	23:31:32.60	38.113	21.599	17.70	2.9
10	JUN	2008	23:35:50.00	37.964	21.569	13.90	2.1
10	JUN	2008	23:42:49.40	38.089	21.610	22.60	2.0
10	JUN	2008	23:44:42.80	38.066	21.616	17.20	2.1
10	JUN	2008	23:50:54.10	38.062	21.544	17.70	2.2
10	JUN	2008	23:55:28.80	38.006	21.563	29.40	2.2
11	JUN	2008	00:11:42.10	38.076	21.501	15.50	2.2
11	JUN	2008	00:27:17.70	37.808	21.454	9.90	2.2
11	JUN	2008	00:33:54.90	38.143	21.596	25.90	2.9
11	JUN	2008	00:47:22.00	37.932	21.484	0.00	3.1
11	JUN	2008	00:55:40.10	38.085	21.562	22.00	2.6
11	JUN	2008	00:57:32.60	38.060	21.576	13.40	2.3
11	JUN	2008	01:02:32.90	37.975	21.546	16.90	2.5
11	JUN	2008	01:05:03.70	37.911	21.486	8.70	3.7
11	JUN	2008	01:13:25.80	38.130	21.606	24.30	2.6
11	JUN	2008	01:17:00.10	38.034	21.544	16.70	2.5
11	JUN	2008	01:17:58.80	37.990	21.589	18.20	3.0
11	JUN	2008	01:29:21.90	37.980	21.494	10.40	2.0
11	JUN	2008	01:36:24.70	38.019	21.574	15.80	2.1
11	JUN	2008	01:40:24.70	38.028	21.577	16.70	2.9
11	JUN	2008	01:49:33.60	37.830	21.562	26.50	2.5
11	JUN	2008	02:02:26.90	38.077	21.585	2.50	3.1
11	JUN	2008	02:12:53.80	38.090	21.540	30.20	2.3
11	JUN	2008	02:15:26.10	38.009	21.560	16.30	2.3
11	JUN	2008	02:34:30.10	38.013	21.520	23.70	2.3
11	JUN	2008	02:36:36.00	38.096	21.542	18.00	2.1
11	JUN	2008	02:37:22.60	37.860	21.739	12.30	4.6
11	JUN	2008	02:44:00.80	38.041	21.569	4.40	4.2
11	JUN	2008	02:47:33.70	37.855	21.462	10.80	3.0
11	JUN	2008	02:50:40.80	38.037	21.588	20.50	2.9
11	JUN	2008	02:54:13.10	37.946	21.549	12.00	2.3
11	JUN	2008	04:42:32.80	38.010	21.546	15.00	2.5
11	JUN	2008	05:13:42.90	37.963	21.565	12.00	2.5
11	JUN	2008	05:18:14.50	38.137	21.538	10.40	2.3
11	JUN	2008	05:23:41.60	38.100	21.597	18.10	2.5
11	JUN	2008	05:36:36.00	38.096	21.681	25.50	2.6
11	JUN	2008	06:24:48.30	37.807	21.524	19.20	2.3
11	JUN	2008	06:35:39.00	37.996	21.537	16.80	2.2
11	JUN	2008	06:46:34.30	37.944	21.538	1.00	2.2
11	JUN	2008	07:13:27.90	38.119	21.605	19.80	2.3
11	JUN	2008	07:22:36.10	38.000	21.543	11.70	2.5

11	JUN	2008	07:30:04.50	37.882	21.456	13.10	3.3
11	JUN	2008	12:37:11.70	38.007	21.583	15.30	2.4
11	JUN	2008	13:05:57.90	37.959	21.519	13.30	3.0
11	JUN	2008	13:24:24.20	37.964	21.498	29.40	2.2
11	JUN	2008	13:47:03.80	38.026	21.574	16.60	2.3
11	JUN	2008	13:58:12.80	37.902	21.506	0.00	3.5
11	JUN	2008	14:44:49.00	38.042	21.501	18.50	2.1
11	JUN	2008	14:54:05.60	38.223	21.614	14.00	2.3
11	JUN	2008	15:47:23.40	37.988	21.560	17.80	2.7
11	JUN	2008	16:09:43.70	38.004	21.563	7.30	3.7
11	JUN	2008	16:25:53.40	38.082	21.622	4.30	3.6
11	JUN	2008	16:34:02.70	38.120	21.589	0.00	3.4
11	JUN	2008	16:43:34.20	37.874	21.446	8.90	3.4
11	JUN	2008	17:36:47.10	38.007	21.576	0.00	3.1
11	JUN	2008	21:02:22.90	38.095	21.614	29.80	2.4
11	JUN	2008	22:01:56.90	38.135	21.620	20.70	2.4
11	JUN	2008	22:38:02.90	38.019	21.572	16.30	2.6
12	JUN	2008	00:42:49.20	37.992	21.553	0.10	3.5
12	JUN	2008	00:51:46.30	37.917	21.495	0.00	2.9
12	JUN	2008	01:35:30.20	37.854	21.435	0.00	2.5
12	JUN	2008	02:00:38.50	38.041	21.544	2.30	2.1
12	JUN	2008	02:09:19.00	37.996	21.579	7.40	3.1
12	JUN	2008	02:20:50.70	38.022	21.554	18.00	2.3
12	JUN	2008	02:33:19.30	38.100	21.552	16.50	2.5
12	JUN	2008	02:37:10.40	38.003	21.554	14.80	2.2
12	JUN	2008	03:00:46.70	37.968	21.562	14.40	2.4
12	JUN	2008	03:15:34.70	37.974	21.650	12.60	4.4
12	JUN	2008	03:26:24.20	38.035	21.550	2.00	2.2
12	JUN	2008	03:34:56.50	37.939	21.489	14.10	2.6
12	JUN	2008	03:52:56.90	37.973	21.598	16.10	2.4
12	JUN	2008	04:40:53.40	37.937	21.591	14.80	2.1
12	JUN	2008	04:50:24.00	37.938	21.518	11.80	2.5
12	JUN	2008	05:17:29.40	38.002	21.595	10.90	2.6
12	JUN	2008	05:38:58.00	38.045	21.595	10.80	2.8
12	JUN	2008	05:56:38.50	37.927	21.614	3.50	2.6
12	JUN	2008	06:28:08.50	37.918	21.485	15.40	2.8
12	JUN	2008	06:45:19.20	38.079	21.578	18.50	2.2
12	JUN	2008	06:53:30.80	37.980	21.579	3.50	2.1
12	JUN	2008	07:02:21.10	37.987	21.596	16.90	2.2
12	JUN	2008	07:17:29.90	38.064	21.579	16.80	2.7
12	JUN	2008	07:39:36.00	38.050	21.553	15.80	2.3
12	JUN	2008	07:50:19.20	37.978	21.569	11.30	2.6
12	JUN	2008	07:56:40.60	37.963	21.530	14.50	2.8
12	JUN	2008	08:12:09.30	37.991	21.527	0.00	3.2
12	JUN	2008	08:22:31.70	37.975	21.538	10.90	3.0
12	JUN	2008	08:26:57.00	38.096	21.619	17.40	2.1
12	JUN	2008	09:09:20.80	38.097	21.584	16.80	2.0
12	JUN	2008	09:44:45.20	37.973	21.602	16.10	2.3
12	JUN	2008	10:01:15.50	37.920	21.480	13.20	3.3
12	JUN	2008	10:16:55.60	38.014	21.532	15.70	2.3
12	JUN	2008	10:20:22.50	37.990	21.592	16.40	2.3
12	JUN	2008	10:28:52.80	37.983	21.520	18.50	2.8
12	JUN	2008	10:37:12.60	37.917	21.511	0.00	3.9
12	JUN	2008	10:48:29.80	38.015	21.554	10.50	3.3
12	JUN	2008	11:18:30.50	37.723	21.405	18.80	2.9
12	JUN	2008	11:57:44.90	38.092	21.590	27.40	2.5
12	JUN	2008	12:05:54.10	37.919	21.464	13.60	3.1
12	JUN	2008	12:29:12.10	37.903	21.458	16.80	2.7
12	JUN	2008	12:33:33.20	38.086	21.599	20.80	2.4
12	JUN	2008	12:49:06.30	38.044	21.536	2.60	4.3
12	JUN	2008	13:04:34.80	37.836	21.429	8.70	2.6

12	JUN	2008	13:14:01.00	37.964	21.543	2.60	3.1
12	JUN	2008	13:58:26.90	38.117	21.605	16.20	3.4
12	JUN	2008	14:30:04.70	38.073	21.544	18.10	2.5
12	JUN	2008	14:45:44.90	38.059	21.566	18.70	2.7
12	JUN	2008	14:47:49.90	38.018	21.607	15.70	2.5
12	JUN	2008	14:49:19.10	38.100	21.617	16.30	2.4
12	JUN	2008	14:52:00.50	37.827	21.424	7.40	2.8
12	JUN	2008	15:15:43.50	38.111	21.626	27.70	2.2
12	JUN	2008	16:06:45.50	37.991	21.607	15.80	2.4
12	JUN	2008	16:26:33.50	37.741	21.430	13.40	2.9
12	JUN	2008	16:42:24.00	37.964	21.470	28.20	2.4
12	JUN	2008	16:52:23.10	38.111	21.590	15.10	3.4
12	JUN	2008	17:22:03.00	38.106	21.639	21.70	2.5
12	JUN	2008	17:30:04.00	38.070	21.529	12.90	2.9
12	JUN	2008	17:34:28.30	38.067	21.589	1.60	2.3
12	JUN	2008	17:37:08.80	38.124	21.593	12.40	3.1
12	JUN	2008	17:44:28.60	38.057	21.562	11.80	3.0
12	JUN	2008	18:31:04.10	38.075	21.562	24.20	2.4
12	JUN	2008	20:16:14.50	37.812	21.423	9.60	3.0
12	JUN	2008	20:36:58.60	38.016	21.554	12.40	4.1
12	JUN	2008	21:21:16.50	37.978	21.598	12.20	2.4
12	JUN	2008	21:40:52.80	37.877	21.435	10.90	3.2
12	JUN	2008	21:47:05.60	38.119	21.560	16.70	2.3
12	JUN	2008	21:59:31.40	37.990	21.603	14.10	2.8
12	JUN	2008	22:00:20.10	37.990	21.589	11.60	3.0
12	JUN	2008	22:07:40.50	37.994	21.587	10.10	2.1
12	JUN	2008	22:11:38.90	37.841	21.417	7.40	2.4
12	JUN	2008	22:15:50.10	37.989	21.601	13.20	3.0
12	JUN	2008	22:29:21.80	37.845	21.392	16.90	2.7
12	JUN	2008	23:04:11.50	37.954	21.520	11.20	2.4
12	JUN	2008	23:12:25.70	38.067	21.567	17.90	2.7
12	JUN	2008	23:25:46.00	37.912	21.482	13.30	3.0
13	JUN	2008	00:07:17.10	37.951	21.508	15.40	2.2
13	JUN	2008	00:10:41.60	37.908	21.480	16.40	2.6
13	JUN	2008	00:48:29.80	38.011	21.546	11.40	3.3
13	JUN	2008	00:52:32.50	38.099	21.669	14.10	2.6
13	JUN	2008	00:56:27.10	38.095	21.555	17.00	2.4
13	JUN	2008	01:25:01.10	38.036	21.566	18.50	2.8
13	JUN	2008	01:43:54.30	38.119	21.631	16.60	2.0
13	JUN	2008	02:04:04.00	38.010	21.548	1.80	2.6
13	JUN	2008	02:12:07.90	38.155	21.653	23.50	2.3
13	JUN	2008	02:31:35.30	38.008	21.549	3.40	2.3
13	JUN	2008	02:44:57.70	38.058	21.582	1.50	2.3
13	JUN	2008	02:52:31.70	37.931	21.491	12.60	2.7
13	JUN	2008	03:02:59.10	38.071	21.538	17.50	2.7
13	JUN	2008	03:44:37.30	37.906	21.473	11.10	2.6
13	JUN	2008	03:52:09.90	38.021	21.609	19.40	2.6
13	JUN	2008	03:54:45.40	38.003	21.612	19.60	2.4
13	JUN	2008	04:21:42.40	38.003	21.495	4.00	2.2
13	JUN	2008	04:34:05.70	37.908	21.490	10.20	3.3
13	JUN	2008	04:35:18.50	37.993	21.598	13.90	2.6
13	JUN	2008	04:37:55.30	37.947	21.495	16.80	2.7
13	JUN	2008	04:54:48.70	38.135	21.612	20.50	2.6
13	JUN	2008	05:25:05.40	38.040	21.542	15.90	3.1
13	JUN	2008	06:22:07.10	38.113	21.595	17.60	2.3
13	JUN	2008	06:48:08.10	37.935	21.530	6.40	4.0
13	JUN	2008	08:04:36.50	37.907	21.460	14.60	2.7
13	JUN	2008	08:09:47.50	37.934	21.498	16.20	2.4
13	JUN	2008	08:11:16.30	38.212	21.686	21.10	2.3
13	JUN	2008	08:34:38.00	38.146	21.567	22.30	2.6
13	JUN	2008	09:33:37.00	38.158	21.629	12.80	3.5

13	JUN	2008	10:53:08.30	37.984	21.541	3.50	2.5
13	JUN	2008	11:33:13.50	38.130	21.616	17.70	2.6
13	JUN	2008	13:20:21.30	38.068	21.579	14.50	2.4
13	JUN	2008	13:48:12.60	37.857	21.433	0.00	3.1
13	JUN	2008	13:52:22.60	38.007	21.554	25.20	2.5
13	JUN	2008	14:24:13.50	37.806	21.351	3.60	2.9
13	JUN	2008	15:07:18.30	38.060	21.569	19.40	2.3
13	JUN	2008	15:14:23.10	38.067	21.606	16.00	2.2
13	JUN	2008	16:12:35.70	38.081	21.569	12.00	3.1
13	JUN	2008	16:13:00.90	38.055	21.626	29.30	3.0
13	JUN	2008	16:19:43.70	38.146	21.610	3.80	2.9
13	JUN	2008	17:11:45.50	38.148	21.668	25.60	2.6
13	JUN	2008	19:29:46.50	38.024	21.587	15.60	2.1
13	JUN	2008	19:32:11.00	38.088	21.585	2.20	3.2
13	JUN	2008	19:39:50.30	38.026	21.553	8.10	2.3
13	JUN	2008	21:24:12.40	38.002	21.562	17.90	2.3
13	JUN	2008	21:25:09.50	38.128	21.583	19.80	2.0
13	JUN	2008	21:41:21.80	37.994	21.542	3.70	2.9
13	JUN	2008	22:10:21.90	38.008	21.614	16.20	2.1
13	JUN	2008	22:31:43.00	37.932	21.512	3.60	2.7
13	JUN	2008	23:25:25.70	38.139	21.592	10.70	2.3
14	JUN	2008	00:31:22.00	38.063	21.566	25.30	2.2
14	JUN	2008	01:00:22.50	38.043	21.554	10.10	2.6
14	JUN	2008	01:15:20.60	37.920	21.495	9.60	3.2
14	JUN	2008	01:28:26.80	38.135	21.711	11.80	2.0
14	JUN	2008	01:30:24.80	37.913	21.497	6.90	2.2
14	JUN	2008	02:10:44.10	38.153	21.719	17.90	2.0
14	JUN	2008	03:02:45.20	37.945	21.588	13.60	2.3
14	JUN	2008	03:28:53.30	38.115	21.682	0.00	2.4
14	JUN	2008	03:36:33.30	38.116	21.722	7.70	2.0
14	JUN	2008	03:39:21.20	38.134	21.684	0.00	2.5
14	JUN	2008	04:21:44.30	38.012	21.545	5.70	2.3
14	JUN	2008	04:48:22.10	38.104	21.570	13.70	2.2
14	JUN	2008	06:09:15.40	38.136	21.630	23.20	2.2
14	JUN	2008	06:12:24.50	38.157	21.648	22.10	2.1
14	JUN	2008	06:29:49.50	37.909	21.502	14.10	2.1
14	JUN	2008	07:32:46.10	37.977	21.579	13.60	2.3
14	JUN	2008	08:31:11.10	38.030	21.533	14.90	2.4
14	JUN	2008	09:18:02.60	38.079	21.589	14.40	2.3
14	JUN	2008	09:28:02.30	38.028	21.530	13.90	2.2
14	JUN	2008	10:06:54.80	37.894	21.447	2.30	3.1
14	JUN	2008	11:57:15.40	38.110	21.620	13.90	3.5
14	JUN	2008	12:06:38.80	38.014	21.555	1.70	2.9
14	JUN	2008	12:43:57.20	37.928	21.499	9.00	2.6
14	JUN	2008	12:52:46.30	37.918	21.508	8.40	2.2
14	JUN	2008	12:54:49.60	37.931	21.498	13.80	2.3
14	JUN	2008	12:59:55.10	37.921	21.491	9.80	2.6
14	JUN	2008	13:19:25.30	37.931	21.506	9.40	3.2
14	JUN	2008	13:43:06.10	37.865	21.435	11.40	3.1
14	JUN	2008	13:44:31.40	38.024	21.577	16.10	2.4
14	JUN	2008	14:16:13.40	38.005	21.711	16.80	2.3
14	JUN	2008	14:28:17.40	38.042	21.603	17.80	2.5
14	JUN	2008	17:44:54.90	38.121	21.696	0.00	2.6
14	JUN	2008	18:20:31.60	38.114	21.632	11.10	2.8
14	JUN	2008	18:38:38.80	38.162	21.686	18.60	2.4
14	JUN	2008	20:05:21.10	37.910	21.334	13.00	2.6
14	JUN	2008	20:37:38.50	38.117	21.592	10.20	2.8
14	JUN	2008	21:15:37.40	38.033	21.549	10.60	2.7
14	JUN	2008	22:44:54.20	38.067	21.579	7.90	2.5
15	JUN	2008	00:24:25.80	38.074	21.540	15.40	2.4
15	JUN	2008	02:22:39.20	38.065	21.681	15.20	2.0

15	JUN	2008	03:25:38.00	38.004	21.544	4.20	2.9
15	JUN	2008	03:54:43.70	38.120	21.624	26.70	2.0
15	JUN	2008	04:19:03.50	38.004	21.535	23.80	2.2
15	JUN	2008	04:49:54.60	37.997	21.564	6.50	2.1
15	JUN	2008	06:10:02.00	38.053	21.616	18.60	2.5
15	JUN	2008	06:48:03.90	37.990	21.545	7.50	3.0
15	JUN	2008	07:18:22.60	38.045	21.563	9.50	3.5
15	JUN	2008	07:26:17.70	38.057	21.567	16.10	2.6
15	JUN	2008	08:56:14.50	37.919	21.496	0.10	3.2
15	JUN	2008	09:16:00.00	38.108	21.629	20.40	2.3
15	JUN	2008	09:22:52.90	38.034	21.501	16.10	2.4
15	JUN	2008	09:30:32.70	38.131	21.591	23.90	2.3
15	JUN	2008	11:58:31.20	37.929	21.487	14.50	2.7
15	JUN	2008	12:48:03.20	38.023	21.562	3.90	2.6
15	JUN	2008	18:52:26.60	38.099	21.591	11.00	2.2
15	JUN	2008	18:56:31.70	38.097	21.603	17.10	2.3
15	JUN	2008	19:53:55.70	38.061	21.560	3.00	3.0
15	JUN	2008	20:23:50.50	38.111	21.611	0.10	3.0
15	JUN	2008	21:25:12.60	38.170	21.754	12.30	2.1
15	JUN	2008	22:19:03.80	37.900	21.458	0.00	3.4
15	JUN	2008	23:21:20.50	38.122	21.529	10.70	2.6
16	JUN	2008	00:42:47.60	37.904	21.503	0.00	3.2
16	JUN	2008	01:47:14.40	38.019	21.568	2.50	3.3
16	JUN	2008	01:49:15.70	38.014	21.568	0.00	3.1
16	JUN	2008	02:05:49.10	37.939	21.518	10.20	2.7
16	JUN	2008	02:22:18.30	38.084	21.579	9.80	2.1
16	JUN	2008	02:40:09.90	37.925	21.498	7.80	2.4
16	JUN	2008	02:58:41.90	37.874	21.458	6.00	2.7
16	JUN	2008	04:15:50.60	38.057	21.528	11.30	2.3
16	JUN	2008	04:24:01.10	38.034	21.573	14.50	2.4
16	JUN	2008	04:55:39.70	38.045	21.565	16.50	2.2
16	JUN	2008	05:20:32.90	38.056	21.584	26.00	2.0
16	JUN	2008	05:29:26.10	38.209	21.460	25.80	2.2
16	JUN	2008	05:42:12.70	38.130	21.571	26.30	2.4
16	JUN	2008	08:23:52.70	38.110	21.544	14.60	2.8
16	JUN	2008	09:40:36.40	38.067	21.585	1.80	2.6
16	JUN	2008	11:34:57.90	37.882	21.455	12.20	2.6
16	JUN	2008	12:01:14.80	37.887	21.512	16.50	2.0
16	JUN	2008	12:41:29.10	38.125	21.616	19.20	2.8
16	JUN	2008	13:24:56.60	38.027	21.573	13.80	2.7
16	JUN	2008	13:49:37.40	37.817	21.395	16.20	2.8
16	JUN	2008	14:31:03.90	38.060	21.570	17.60	2.7
16	JUN	2008	15:14:10.30	38.080	21.632	16.10	3.2
16	JUN	2008	15:49:36.00	38.054	21.552	18.00	3.3
16	JUN	2008	16:13:54.90	38.140	21.661	13.70	3.0
16	JUN	2008	17:25:31.70	38.022	21.573	8.50	2.2
16	JUN	2008	19:12:02.90	38.025	21.556	23.40	2.1
16	JUN	2008	19:39:04.50	37.970	21.603	16.40	2.1
16	JUN	2008	20:42:46.10	38.016	21.589	15.80	2.5
16	JUN	2008	21:05:23.90	37.941	21.489	17.10	2.4
16	JUN	2008	21:07:26.80	37.956	21.488	16.40	2.7
16	JUN	2008	21:47:51.40	38.029	21.552	16.60	2.2
16	JUN	2008	23:14:49.00	38.154	21.529	18.10	2.0
17	JUN	2008	00:16:31.50	38.027	21.539	7.90	2.5
17	JUN	2008	03:06:31.40	38.010	21.587	15.70	3.1
17	JUN	2008	03:23:04.20	38.046	21.578	16.90	2.7
17	JUN	2008	03:26:39.00	38.056	21.570	20.50	2.8
17	JUN	2008	04:09:31.40	38.078	21.628	16.40	2.3
17	JUN	2008	05:38:11.70	38.056	21.590	5.00	2.1
17	JUN	2008	06:00:16.40	38.080	21.551	22.10	2.5
17	JUN	2008	08:05:03.20	38.048	21.581	17.80	2.3

17	JUN	2008	09:44:27.50	37.952	21.522	5.70	3.0
17	JUN	2008	10:16:37.20	38.023	21.587	14.70	2.3
17	JUN	2008	10:41:51.50	37.868	21.401	12.60	2.9
17	JUN	2008	13:06:17.70	37.991	21.542	14.50	2.0
17	JUN	2008	13:27:09.10	38.045	21.591	16.10	2.4
17	JUN	2008	14:09:33.70	38.084	21.580	17.10	2.2
17	JUN	2008	14:40:50.70	38.038	21.540	17.20	2.9
17	JUN	2008	14:49:14.50	38.143	21.623	15.80	2.8
17	JUN	2008	15:19:58.70	38.111	21.546	16.30	2.9
17	JUN	2008	16:23:27.30	38.001	21.563	15.10	2.4
17	JUN	2008	20:51:49.20	38.070	21.600	16.80	2.1
17	JUN	2008	21:09:50.90	37.746	21.350	30.80	2.1
17	JUN	2008	21:44:46.90	38.037	21.542	11.80	2.7
18	JUN	2008	00:05:04.60	38.255	21.636	14.40	2.2
18	JUN	2008	00:53:21.70	37.927	21.509	7.70	2.1
18	JUN	2008	01:05:18.50	38.278	21.621	17.40	2.1
18	JUN	2008	01:17:00.20	38.036	21.552	8.50	2.0
18	JUN	2008	04:42:14.80	37.906	21.494	16.90	2.1
18	JUN	2008	05:29:55.60	37.958	21.537	8.00	2.8
18	JUN	2008	05:41:14.70	37.954	21.487	16.30	2.4
18	JUN	2008	05:58:56.90	38.012	21.561	16.90	2.3
18	JUN	2008	07:04:30.00	38.060	21.555	19.40	2.5
18	JUN	2008	07:04:48.40	38.051	21.531	25.00	2.7
18	JUN	2008	07:31:16.80	38.097	21.634	16.60	2.4
18	JUN	2008	09:16:22.80	38.072	21.576	17.20	2.7
18	JUN	2008	09:25:36.40	38.111	21.596	5.50	2.5
18	JUN	2008	11:36:40.70	37.983	21.558	6.70	2.4
18	JUN	2008	12:02:50.20	38.104	21.550	16.10	2.5
18	JUN	2008	12:54:51.50	38.022	21.565	14.60	2.3
18	JUN	2008	13:18:17.40	38.048	21.555	11.60	3.0
18	JUN	2008	13:58:17.70	38.264	21.643	18.10	2.3
18	JUN	2008	14:01:28.50	37.982	21.585	16.80	2.6
18	JUN	2008	14:10:08.30	38.086	21.578	15.90	2.2
18	JUN	2008	16:40:46.30	38.041	21.675	24.20	2.7
18	JUN	2008	17:19:48.50	37.966	21.596	10.10	2.2
18	JUN	2008	17:57:26.30	38.076	21.597	0.00	4.2
18	JUN	2008	19:40:36.30	38.094	21.666	6.80	2.2
18	JUN	2008	20:33:31.10	38.072	21.552	15.80	3.0
18	JUN	2008	22:21:38.90	38.108	21.616	16.50	2.3
18	JUN	2008	22:44:17.20	38.042	21.546	14.80	2.5
19	JUN	2008	00:07:15.70	38.115	21.616	18.50	2.4
19	JUN	2008	00:43:27.60	38.132	21.623	15.90	2.4
19	JUN	2008	00:59:13.30	38.087	21.605	17.00	2.8
19	JUN	2008	01:40:30.00	37.916	21.491	13.00	3.5
19	JUN	2008	01:48:47.60	38.120	21.667	16.40	2.7
19	JUN	2008	01:50:26.50	38.065	21.652	6.30	2.3
19	JUN	2008	02:02:01.90	38.064	21.660	25.50	2.3
19	JUN	2008	02:45:42.00	38.099	21.603	16.90	2.2
19	JUN	2008	03:47:40.60	37.849	21.395	20.40	3.4
19	JUN	2008	03:53:55.70	37.787	21.404	16.40	2.6
19	JUN	2008	04:02:43.00	38.041	21.570	16.50	2.3
19	JUN	2008	04:05:00.80	37.989	21.350	17.10	3.3
19	JUN	2008	04:24:01.40	38.040	21.551	15.70	2.9
19	JUN	2008	04:40:08.50	37.805	21.411	15.50	2.5
19	JUN	2008	04:45:24.20	37.981	21.442	14.70	3.0
19	JUN	2008	05:01:28.60	37.886	21.725	17.20	2.4
19	JUN	2008	05:02:52.00	37.982	21.484	16.70	2.1
19	JUN	2008	05:54:37.30	37.999	21.511	4.90	2.2
19	JUN	2008	06:53:33.30	37.953	21.577	16.80	2.7
19	JUN	2008	07:12:16.90	37.994	21.569	16.80	2.9
19	JUN	2008	07:56:31.80	38.194	21.563	8.30	2.0

19	JUN	2008	08:38:52.30	37.954	21.477	16.20	2.7
19	JUN	2008	08:43:27.80	38.209	21.568	1.00	2.1
19	JUN	2008	08:58:32.60	37.969	21.706	19.90	2.7
19	JUN	2008	13:40:03.40	38.066	21.562	10.10	3.3
19	JUN	2008	15:54:00.60	37.928	21.546	15.60	2.3
19	JUN	2008	17:29:21.90	38.107	21.624	17.40	2.7
19	JUN	2008	18:09:34.10	37.814	21.423	12.20	2.7
19	JUN	2008	19:43:31.60	37.964	21.529	10.30	2.1
19	JUN	2008	20:31:56.50	37.925	21.495	9.80	2.9
19	JUN	2008	20:36:43.10	37.908	21.485	15.00	2.1
19	JUN	2008	20:57:45.70	38.005	21.546	3.70	2.8
19	JUN	2008	21:09:09.70	38.034	21.536	9.10	2.5
19	JUN	2008	21:16:40.80	37.881	21.452	4.30	2.8
19	JUN	2008	21:25:20.50	37.916	21.496	0.00	2.6
19	JUN	2008	22:48:05.40	38.128	21.540	7.40	2.8
19	JUN	2008	23:20:26.70	38.019	21.557	10.40	2.4
20	JUN	2008	00:43:18.40	37.849	21.425	8.80	2.7
20	JUN	2008	01:44:22.60	37.924	21.476	10.60	3.2
20	JUN	2008	02:03:36.50	38.104	21.632	14.00	2.4
20	JUN	2008	02:17:36.70	38.130	21.573	27.70	2.6
20	JUN	2008	03:04:37.80	37.990	21.597	24.70	2.4
20	JUN	2008	05:45:00.90	38.016	21.605	27.30	2.3
20	JUN	2008	05:48:44.60	38.110	21.646	12.10	2.4
20	JUN	2008	05:56:19.30	37.984	21.556	18.10	2.9
20	JUN	2008	08:16:22.20	38.137	21.576	26.30	2.2
20	JUN	2008	08:25:03.50	37.891	21.456	16.20	2.3
20	JUN	2008	09:03:17.00	37.862	21.425	0.00	3.5
20	JUN	2008	10:34:28.80	38.162	21.703	15.90	2.5
20	JUN	2008	11:22:10.10	38.186	21.727	18.60	2.4
20	JUN	2008	12:24:42.20	38.087	21.632	18.40	2.5
20	JUN	2008	12:38:52.30	38.083	21.593	14.30	2.2
20	JUN	2008	14:24:52.00	37.881	21.444	4.20	2.5
20	JUN	2008	15:24:53.00	38.130	21.759	17.60	2.9
20	JUN	2008	15:34:33.80	38.068	21.642	19.30	2.4
20	JUN	2008	17:06:35.90	37.911	21.503	0.00	2.2
20	JUN	2008	17:39:42.20	38.034	21.544	17.50	2.3
20	JUN	2008	20:45:47.20	38.127	21.644	13.80	2.0
20	JUN	2008	20:53:26.00	38.060	21.573	12.50	2.8
20	JUN	2008	21:41:30.20	38.128	21.630	24.00	2.0
20	JUN	2008	21:56:12.20	37.981	21.534	15.20	2.3
20	JUN	2008	22:15:36.80	37.895	21.505	2.90	2.6
20	JUN	2008	23:31:46.50	37.986	21.573	8.20	2.6
21	JUN	2008	01:25:19.40	37.973	21.562	11.60	3.4
21	JUN	2008	01:41:44.50	37.973	21.585	16.30	2.8
21	JUN	2008	01:47:35.30	37.982	21.589	17.20	2.8
21	JUN	2008	02:38:53.80	37.991	21.549	17.20	2.4
21	JUN	2008	02:42:27.60	38.094	21.547	15.10	2.4
21	JUN	2008	03:08:29.40	38.122	21.522	7.00	2.0
21	JUN	2008	04:01:46.10	38.037	21.606	26.80	2.0
21	JUN	2008	04:55:55.70	37.767	21.738	7.00	2.3
21	JUN	2008	07:02:06.50	38.106	21.536	15.00	2.2
21	JUN	2008	08:12:52.30	38.112	21.492	16.60	2.3
21	JUN	2008	09:16:19.20	38.222	21.601	7.10	2.3
21	JUN	2008	10:20:12.90	38.017	21.512	15.80	2.3
21	JUN	2008	12:44:27.90	38.021	21.601	22.80	2.0
21	JUN	2008	13:15:25.60	38.084	21.365	20.10	2.6
21	JUN	2008	13:20:41.80	38.109	21.645	16.10	3.4
21	JUN	2008	15:35:58.50	37.985	21.614	26.60	2.4
21	JUN	2008	17:53:52.20	38.029	21.564	16.10	2.5
21	JUN	2008	18:01:09.00	38.019	21.562	17.50	2.6
21	JUN	2008	18:11:13.10	38.108	21.633	19.30	3.6

21	JUN	2008	20:36:46.60	38.072	21.580	16.80	2.6
21	JUN	2008	20:37:46.00	38.083	21.534	23.40	2.3
21	JUN	2008	23:24:56.20	38.050	21.529	16.60	2.4
21	JUN	2008	23:39:36.80	38.067	21.590	22.30	2.3
22	JUN	2008	00:15:35.00	38.068	21.602	25.70	2.4
22	JUN	2008	02:18:01.00	38.105	21.617	16.90	2.3
22	JUN	2008	04:21:44.90	38.033	21.542	9.10	3.3
22	JUN	2008	04:44:52.00	38.072	21.532	20.20	3.4
22	JUN	2008	04:56:04.00	38.055	21.552	0.00	3.6
22	JUN	2008	05:51:02.60	38.034	21.664	23.40	2.0
22	JUN	2008	06:05:34.20	38.131	21.563	25.40	2.9
22	JUN	2008	08:36:40.90	38.127	21.644	17.40	2.5
22	JUN	2008	08:42:12.60	38.077	21.610	14.40	2.0
22	JUN	2008	09:22:19.60	37.924	21.497	8.50	3.5
22	JUN	2008	09:25:21.10	37.916	21.522	4.50	3.6
22	JUN	2008	09:26:54.60	37.911	21.511	15.30	3.2
22	JUN	2008	11:53:25.30	38.192	21.555	16.80	2.2
22	JUN	2008	12:37:49.80	38.120	21.624	23.20	2.5
22	JUN	2008	13:27:09.30	38.069	21.593	18.00	2.6
22	JUN	2008	13:33:52.30	38.057	21.593	12.10	3.2
22	JUN	2008	14:19:14.10	38.131	21.639	26.50	2.3
22	JUN	2008	15:11:22.80	37.987	21.629	23.50	2.0
22	JUN	2008	15:41:55.10	38.148	21.669	23.00	2.1
22	JUN	2008	19:46:32.00	37.836	21.405	14.90	2.7
22	JUN	2008	21:16:06.10	38.114	21.670	18.80	2.4
22	JUN	2008	21:36:58.70	38.013	21.543	14.00	2.9
23	JUN	2008	02:44:57.10	37.928	21.489	1.50	2.9
23	JUN	2008	10:46:19.80	38.032	21.560	10.50	2.8
23	JUN	2008	10:47:03.70	38.044	21.590	27.60	2.4
23	JUN	2008	13:45:12.10	38.113	21.616	17.30	2.6
23	JUN	2008	23:14:14.80	38.067	21.566	16.60	2.0
24	JUN	2008	01:54:40.40	38.116	21.611	21.60	2.1
24	JUN	2008	02:08:14.10	38.048	21.561	17.90	2.1
24	JUN	2008	02:36:50.20	38.052	21.557	24.30	2.6
24	JUN	2008	02:38:16.40	38.059	21.568	21.10	2.2
24	JUN	2008	04:07:47.20	38.054	21.570	15.10	2.6
24	JUN	2008	04:53:50.00	37.991	21.575	17.60	2.1
24	JUN	2008	04:58:48.70	38.123	21.591	17.40	2.2
24	JUN	2008	05:58:32.60	38.084	21.576	18.30	2.0
24	JUN	2008	07:36:31.60	37.907	21.540	3.50	2.5
24	JUN	2008	07:54:27.70	38.085	21.495	1.90	2.3
24	JUN	2008	09:01:40.10	38.126	21.645	27.30	2.1
24	JUN	2008	09:02:30.00	38.107	21.560	26.00	2.8
24	JUN	2008	09:31:05.80	38.089	21.616	19.50	2.5
24	JUN	2008	10:31:51.80	38.123	21.652	19.70	2.1
24	JUN	2008	12:02:13.10	38.040	21.558	7.70	3.0
24	JUN	2008	13:34:33.40	37.877	21.497	14.90	2.3
24	JUN	2008	15:31:20.20	38.115	21.675	22.00	2.4
24	JUN	2008	15:48:05.30	38.091	21.625	10.90	2.9
24	JUN	2008	17:51:40.30	38.095	21.440	12.90	2.2
24	JUN	2008	18:14:53.50	38.136	21.681	12.00	4.1
24	JUN	2008	18:32:57.00	38.139	21.652	15.90	2.9
24	JUN	2008	18:38:04.70	38.092	21.696	22.90	2.2
24	JUN	2008	18:54:06.90	38.020	21.714	17.20	2.7
24	JUN	2008	18:56:34.40	38.144	21.659	13.60	2.6
24	JUN	2008	19:17:42.80	38.080	21.729	27.00	2.3
24	JUN	2008	20:19:37.30	38.122	21.622	13.70	2.1
24	JUN	2008	20:28:35.80	38.175	21.657	18.50	2.0
24	JUN	2008	20:53:48.80	37.843	21.420	8.80	2.6
24	JUN	2008	21:20:57.90	37.939	21.465	26.60	2.1
24	JUN	2008	22:48:28.10	38.154	21.665	19.40	2.1

24	JUN	2008	23:33:40.90	38.043	21.559	3.90	2.2
24	JUN	2008	23:46:15.40	38.160	21.640	17.60	2.2
24	JUN	2008	23:56:38.40	38.122	21.677	18.70	2.0
25	JUN	2008	00:18:30.90	37.807	21.436	16.80	2.1
25	JUN	2008	00:33:25.50	38.041	21.560	10.80	2.2
25	JUN	2008	01:49:32.90	38.127	21.608	11.60	2.0
25	JUN	2008	03:21:53.50	38.021	21.580	17.80	2.0
25	JUN	2008	04:43:18.10	37.829	21.425	14.40	2.4
25	JUN	2008	05:35:28.60	38.155	21.636	9.10	2.7
25	JUN	2008	06:27:57.50	38.109	21.574	25.00	2.4
25	JUN	2008	06:59:37.10	37.849	21.464	15.50	2.3
25	JUN	2008	08:19:21.60	38.025	21.552	0.00	3.3
25	JUN	2008	08:25:54.00	38.033	21.571	23.70	2.0
25	JUN	2008	08:28:53.20	38.028	21.568	11.20	3.0
25	JUN	2008	08:47:35.70	37.994	21.555	9.70	2.9
25	JUN	2008	09:44:47.30	37.974	21.308	24.80	2.3
25	JUN	2008	10:56:52.40	38.150	21.659	16.80	2.1
25	JUN	2008	18:25:53.10	38.032	21.486	17.70	2.1
25	JUN	2008	20:51:18.20	38.158	21.641	11.70	2.5
25	JUN	2008	22:23:40.90	38.045	21.533	5.10	3.9
25	JUN	2008	22:42:23.80	38.126	21.628	19.80	2.6
25	JUN	2008	22:55:14.50	38.158	21.648	20.30	2.2
26	JUN	2008	00:02:58.80	38.045	21.573	9.70	2.3
26	JUN	2008	01:57:29.20	38.028	21.549	15.20	2.0
26	JUN	2008	02:29:45.50	37.955	21.573	16.90	2.3
26	JUN	2008	02:30:03.90	38.078	21.492	18.60	2.8
26	JUN	2008	03:36:39.60	37.862	21.450	15.00	2.1
26	JUN	2008	04:04:53.30	37.988	21.509	10.70	2.1
26	JUN	2008	04:11:23.80	37.908	21.528	5.60	3.4
26	JUN	2008	04:36:29.50	37.959	21.492	12.30	2.3
26	JUN	2008	04:41:56.30	37.843	21.531	16.50	2.6
26	JUN	2008	05:20:04.50	37.999	21.602	18.20	2.6
26	JUN	2008	07:36:04.40	38.149	21.636	26.00	2.6
26	JUN	2008	08:19:59.20	38.141	21.609	0.00	3.3
26	JUN	2008	13:12:21.30	38.104	21.604	16.80	2.2
26	JUN	2008	13:21:18.70	38.137	21.641	15.50	2.4
26	JUN	2008	14:33:36.60	38.037	21.578	23.80	2.8
26	JUN	2008	14:45:17.80	37.907	21.572	13.80	2.6
26	JUN	2008	15:12:06.20	38.082	21.562	18.10	2.2
26	JUN	2008	19:22:24.10	38.021	21.552	23.20	2.3
26	JUN	2008	20:41:36.00	38.082	21.547	16.40	2.4
26	JUN	2008	22:57:02.10	38.032	21.545	17.30	2.2
26	JUN	2008	23:05:51.40	38.091	21.585	14.70	2.1
26	JUN	2008	23:18:13.80	38.115	21.611	21.20	2.4
27	JUN	2008	02:33:55.80	37.831	21.460	17.00	2.6
27	JUN	2008	03:55:34.10	38.095	21.595	17.90	2.6
27	JUN	2008	04:12:51.20	38.138	21.585	18.50	3.9
27	JUN	2008	04:22:36.80	38.204	21.590	24.50	2.0
27	JUN	2008	05:18:55.50	38.007	21.521	6.20	4.7
27	JUN	2008	05:31:53.20	38.017	21.549	14.80	2.4
27	JUN	2008	05:33:42.70	37.971	21.529	1.60	2.6
27	JUN	2008	06:04:38.00	38.029	21.560	17.90	3.2
27	JUN	2008	06:12:13.90	38.026	21.541	18.00	2.5
27	JUN	2008	06:25:37.50	38.175	21.562	16.30	2.2
27	JUN	2008	08:14:22.10	38.138	21.616	22.30	2.7
27	JUN	2008	09:45:12.60	38.068	21.565	18.10	2.7
27	JUN	2008	09:52:26.30	38.075	21.571	24.80	2.8
27	JUN	2008	11:28:44.30	37.985	21.577	16.30	2.2
27	JUN	2008	12:03:18.20	38.020	21.550	16.60	3.2
27	JUN	2008	13:55:17.20	38.097	21.546	16.20	2.2
27	JUN	2008	14:03:45.10	37.925	21.487	32.30	2.1

27	JUN	2008	14:15:05.90	38.192	21.546	10.90	3.6
27	JUN	2008	14:18:00.90	37.874	21.408	14.20	3.3
27	JUN	2008	14:29:14.60	37.922	21.482	6.80	3.5
27	JUN	2008	15:05:22.40	38.155	21.583	14.90	2.5
27	JUN	2008	16:18:15.70	38.174	21.570	0.20	3.2
27	JUN	2008	18:03:52.90	38.025	21.559	17.10	2.4
27	JUN	2008	18:12:24.20	38.123	21.638	16.50	2.1
27	JUN	2008	19:44:18.90	38.012	21.556	18.10	2.4
27	JUN	2008	20:28:34.20	38.013	21.560	16.30	2.5
27	JUN	2008	20:56:50.30	38.041	21.529	15.90	2.0
27	JUN	2008	21:53:21.00	37.999	21.550	13.80	2.5
27	JUN	2008	21:57:37.00	38.001	21.565	16.00	2.5
27	JUN	2008	22:28:22.40	38.194	21.572	24.90	2.5
28	JUN	2008	01:14:01.30	38.049	21.539	5.90	2.2
28	JUN	2008	01:30:04.10	38.136	21.549	4.60	2.5
28	JUN	2008	04:06:09.70	37.959	21.527	2.50	2.8
28	JUN	2008	04:11:48.80	37.952	21.538	3.80	2.5
28	JUN	2008	06:24:55.40	38.162	21.642	0.00	2.5
28	JUN	2008	07:05:43.00	38.234	21.499	6.80	2.7
28	JUN	2008	12:25:47.70	38.128	21.669	1.90	2.1
28	JUN	2008	15:49:44.70	38.089	21.665	23.20	2.1
28	JUN	2008	15:50:10.00	38.205	21.485	18.60	2.1
28	JUN	2008	15:54:55.30	38.166	21.628	1.50	2.0
28	JUN	2008	16:42:39.60	37.869	21.447	17.10	2.6
28	JUN	2008	17:08:00.50	37.948	21.489	9.90	2.6
28	JUN	2008	18:51:40.50	38.108	21.557	4.70	2.4
28	JUN	2008	19:57:29.60	37.852	21.407	24.70	2.3
29	JUN	2008	02:18:53.20	38.077	21.546	3.30	2.3
29	JUN	2008	04:52:13.30	38.132	21.529	5.70	2.2
29	JUN	2008	05:25:01.20	38.044	21.579	2.80	2.2
29	JUN	2008	08:11:38.40	38.079	21.518	0.00	2.3
29	JUN	2008	10:44:12.00	37.930	21.479	0.00	2.5
29	JUN	2008	11:29:14.40	37.942	21.489	4.00	2.9
29	JUN	2008	12:19:20.30	38.007	21.542	7.60	2.6
29	JUN	2008	20:03:40.10	37.772	21.381	0.00	2.9
29	JUN	2008	20:49:16.10	37.768	21.373	0.10	2.7
30	JUN	2008	04:58:04.90	38.182	21.664	19.00	2.8
30	JUN	2008	06:08:29.90	37.949	21.504	10.90	2.0
30	JUN	2008	06:19:58.80	38.049	21.583	17.50	2.1
30	JUN	2008	08:29:27.50	38.139	21.624	22.30	2.0
30	JUN	2008	11:14:59.00	37.915	21.501	9.60	2.0
30	JUN	2008	13:14:57.60	38.139	21.640	17.00	2.8
30	JUN	2008	18:54:55.20	38.107	21.603	17.00	2.0
30	JUN	2008	19:19:16.90	38.101	21.576	17.00	2.2
30	JUN	2008	19:53:49.40	38.152	21.551	10.90	3.2
30	JUN	2008	20:22:00.60	37.910	21.474	0.90	3.2
30	JUN	2008	20:25:45.20	37.943	21.479	16.00	3.3
30	JUN	2008	20:59:48.40	37.914	21.482	17.50	2.4
30	JUN	2008	21:56:31.80	38.062	21.556	16.90	2.2
30	JUN	2008	23:30:26.10	37.863	21.386	12.10	2.8
01	JUL	2008	00:44:21.20	37.934	21.500	0.10	2.9
01	JUL	2008	02:23:03.10	37.934	21.518	17.80	2.0
01	JUL	2008	03:12:07.80	38.072	21.650	24.80	2.1
01	JUL	2008	12:30:50.10	38.062	21.580	14.00	2.2
01	JUL	2008	14:23:01.90	38.101	21.567	23.40	2.2
01	JUL	2008	15:16:12.00	38.053	21.549	18.10	2.5
01	JUL	2008	18:26:04.40	38.032	21.530	16.30	2.2
01	JUL	2008	18:46:27.80	38.216	21.589	23.20	3.9
01	JUL	2008	18:50:20.20	38.214	21.601	20.10	3.5
01	JUL	2008	18:57:07.10	38.157	21.583	23.80	2.3
01	JUL	2008	19:12:12.10	37.983	21.511	13.90	2.5

01	JUL	2008	19:15:03.00	38.194	21.614	28.70	2.3
01	JUL	2008	19:52:44.30	37.939	21.500	13.30	2.1
01	JUL	2008	20:03:36.10	38.229	21.476	27.90	2.0
01	JUL	2008	20:09:06.50	38.251	21.586	18.50	2.5
01	JUL	2008	20:12:35.10	38.263	21.622	29.60	2.2
01	JUL	2008	20:33:03.70	38.159	21.637	22.50	2.4
01	JUL	2008	20:34:36.10	38.158	21.625	12.90	3.0
01	JUL	2008	20:40:30.40	37.917	21.495	7.90	2.4
01	JUL	2008	21:20:26.10	37.963	21.509	8.10	2.2
01	JUL	2008	21:32:36.20	37.955	21.495	16.30	2.1
01	JUL	2008	22:02:32.00	37.944	21.521	5.60	2.2
01	JUL	2008	23:24:11.10	38.215	21.567	15.70	2.6
01	JUL	2008	23:26:36.60	37.982	21.502	4.80	2.6
01	JUL	2008	23:31:05.60	37.943	21.479	13.50	2.3
02	JUL	2008	00:42:03.60	37.924	21.490	11.90	2.2
02	JUL	2008	01:12:19.60	37.998	21.495	0.00	2.6
02	JUL	2008	01:25:24.40	37.964	21.459	12.50	2.3
02	JUL	2008	04:29:06.80	37.905	21.549	4.90	2.5
02	JUL	2008	07:39:50.30	37.896	21.545	0.00	2.2
02	JUL	2008	08:08:51.70	37.859	21.566	1.20	2.4
02	JUL	2008	12:48:42.70	37.904	21.503	9.50	2.8
02	JUL	2008	12:55:25.30	38.131	21.663	19.20	2.3
02	JUL	2008	13:10:48.30	37.950	21.489	13.90	2.5
02	JUL	2008	13:39:34.10	37.910	21.499	2.70	3.2
02	JUL	2008	14:38:36.50	38.153	21.572	18.50	2.6
02	JUL	2008	15:38:56.20	37.902	21.509	11.30	2.2
02	JUL	2008	15:57:27.40	37.928	21.511	16.00	2.6
02	JUL	2008	16:35:57.40	37.926	21.493	13.80	2.6
02	JUL	2008	19:01:37.00	38.158	21.653	26.00	2.0
02	JUL	2008	19:22:40.10	38.047	21.545	11.80	2.3
02	JUL	2008	21:07:20.50	38.061	21.551	5.20	2.0
02	JUL	2008	21:24:24.60	37.889	21.436	2.00	2.4
02	JUL	2008	22:31:58.10	38.132	21.663	0.00	2.1
03	JUL	2008	00:42:20.40	38.113	21.636	0.00	2.3
03	JUL	2008	00:47:29.30	38.045	21.576	16.40	2.5
03	JUL	2008	01:59:14.60	37.931	21.448	17.20	2.3
03	JUL	2008	02:56:43.40	38.080	21.608	19.50	2.6
03	JUL	2008	03:35:00.90	37.891	21.464	12.90	3.0
03	JUL	2008	09:16:37.80	38.056	21.556	23.40	2.6
03	JUL	2008	11:57:48.70	37.998	21.547	0.00	3.5
03	JUL	2008	12:02:54.70	38.071	21.594	12.90	2.0
03	JUL	2008	13:12:20.90	38.024	21.516	12.70	2.2
03	JUL	2008	15:24:26.20	38.115	21.554	24.20	3.0
03	JUL	2008	16:53:42.00	38.038	21.497	1.00	2.0
03	JUL	2008	18:15:40.10	38.154	21.666	22.80	2.0
03	JUL	2008	18:38:00.20	38.119	21.542	7.30	2.8
03	JUL	2008	19:38:16.80	38.012	21.524	12.40	2.4
03	JUL	2008	20:54:50.50	38.037	21.523	16.40	2.1
03	JUL	2008	22:00:24.20	38.016	21.614	24.90	2.7
03	JUL	2008	22:04:21.90	37.992	21.578	3.60	2.9
03	JUL	2008	23:08:10.30	38.093	21.605	18.10	2.1
04	JUL	2008	01:01:04.60	37.938	21.476	3.40	2.6
04	JUL	2008	02:14:11.20	38.044	21.577	0.20	3.8
04	JUL	2008	05:53:47.00	38.057	21.575	16.50	2.6
04	JUL	2008	06:00:31.40	38.116	21.579	26.70	2.3
04	JUL	2008	12:15:22.00	37.986	21.558	0.00	2.5
04	JUL	2008	18:05:50.20	37.890	21.502	0.00	2.3
05	JUL	2008	00:20:39.10	37.988	21.569	0.00	3.1
05	JUL	2008	00:45:25.70	38.023	21.538	0.00	2.5
05	JUL	2008	00:52:58.50	38.119	21.623	18.10	2.0
05	JUL	2008	00:53:52.20	37.994	21.540	17.70	2.4

05	JUL	2008	00:57:00.30	37.974	21.564	1.80	2.5
05	JUL	2008	01:02:19.80	37.928	21.569	12.90	2.1
05	JUL	2008	08:57:16.60	38.004	21.520	20.30	2.2
05	JUL	2008	10:34:08.50	38.041	21.548	5.70	4.8
05	JUL	2008	15:50:56.60	38.054	21.582	24.30	2.6
05	JUL	2008	16:55:58.20	37.792	21.305	1.50	3.0
05	JUL	2008	17:59:58.30	38.068	21.569	28.20	2.3
05	JUL	2008	22:25:28.50	38.219	21.541	27.10	2.6
06	JUL	2008	00:51:20.80	37.882	21.448	12.60	3.2
06	JUL	2008	03:46:28.20	38.093	21.546	18.30	2.0
06	JUL	2008	03:46:47.60	38.089	21.551	16.50	2.6
06	JUL	2008	03:48:58.20	38.114	21.566	20.30	2.8
06	JUL	2008	08:52:49.70	38.027	21.557	0.00	3.3
06	JUL	2008	10:09:02.00	38.126	21.700	25.10	2.0
06	JUL	2008	10:41:12.60	38.120	21.621	26.70	2.4
06	JUL	2008	11:25:54.70	38.112	21.596	30.30	2.3
06	JUL	2008	13:38:10.00	37.916	21.453	4.00	3.1
06	JUL	2008	13:44:55.40	38.043	21.606	10.60	3.3
06	JUL	2008	14:36:47.00	37.996	21.545	22.40	2.5
06	JUL	2008	14:37:06.30	37.988	21.544	1.60	2.9
07	JUL	2008	06:40:22.00	38.112	21.661	2.20	2.5
07	JUL	2008	09:32:03.00	38.196	21.514	17.30	3.0
07	JUL	2008	09:55:23.60	37.901	21.511	16.20	2.4
07	JUL	2008	11:18:25.00	38.007	21.734	15.60	2.1
07	JUL	2008	11:27:34.90	37.994	21.555	16.90	2.5
07	JUL	2008	11:33:31.80	38.127	21.631	14.10	2.1
07	JUL	2008	16:32:30.30	38.048	21.579	15.70	2.6
07	JUL	2008	18:12:19.30	38.028	21.765	23.10	2.4
07	JUL	2008	19:36:36.00	38.198	21.729	10.90	3.2
07	JUL	2008	20:46:52.20	37.970	21.518	17.50	2.5
07	JUL	2008	21:45:30.80	38.014	21.714	17.60	2.2
07	JUL	2008	22:37:22.70	38.017	21.737	15.10	2.5
07	JUL	2008	23:12:05.40	38.020	21.524	14.40	2.5
08	JUL	2008	01:20:14.00	38.036	21.401	0.10	3.1
08	JUL	2008	01:31:18.30	37.992	21.476	12.60	2.4
08	JUL	2008	02:48:00.30	37.919	21.461	13.60	2.4
08	JUL	2008	07:01:49.10	38.195	21.633	16.10	2.5
08	JUL	2008	07:13:35.00	38.017	21.587	15.50	2.1
08	JUL	2008	17:16:10.50	38.037	21.579	14.50	2.4
09	JUL	2008	05:51:01.00	38.066	21.612	14.70	2.1
09	JUL	2008	09:31:55.40	38.067	21.521	3.50	2.4
09	JUL	2008	23:01:06.70	37.905	21.509	16.90	2.3
10	JUL	2008	00:04:20.30	37.862	21.384	0.20	2.6
10	JUL	2008	00:43:17.30	38.054	21.500	17.50	2.1
10	JUL	2008	02:41:02.50	38.107	21.589	14.40	2.2
10	JUL	2008	09:04:14.60	38.076	21.593	15.60	2.4
10	JUL	2008	12:31:15.60	38.018	21.547	14.10	2.5
10	JUL	2008	14:25:46.70	38.149	21.678	20.30	2.3
10	JUL	2008	21:27:07.60	38.091	21.549	4.60	2.2
10	JUL	2008	21:33:37.50	38.070	21.534	3.50	2.4
11	JUL	2008	01:10:02.90	37.932	21.517	4.30	3.4
11	JUL	2008	01:51:31.40	37.920	21.477	8.30	2.9
11	JUL	2008	09:04:48.90	37.954	21.539	15.90	2.4
11	JUL	2008	13:45:21.20	38.068	21.553	0.10	2.6
11	JUL	2008	14:44:54.20	38.157	21.599	8.10	3.1
11	JUL	2008	14:55:30.90	37.852	21.452	0.10	3.8
11	JUL	2008	18:35:21.10	38.139	21.620	19.60	2.7
11	JUL	2008	19:34:23.30	37.933	21.471	13.30	2.6
11	JUL	2008	23:18:35.10	38.064	21.560	1.80	4.0
12	JUL	2008	00:38:14.40	38.052	21.577	11.10	2.5
12	JUL	2008	02:32:57.60	38.141	21.614	0.00	3.7

12	JUL	2008	04:57:48.40	38.050	21.579	28.40	2.1
12	JUL	2008	05:09:35.00	37.813	21.489	27.40	2.2
12	JUL	2008	07:59:11.30	38.115	21.683	17.20	2.4
12	JUL	2008	10:23:50.00	38.127	21.761	17.80	2.2
12	JUL	2008	11:19:50.80	38.015	21.744	15.30	2.5
12	JUL	2008	17:33:26.40	38.116	21.651	23.60	2.0
12	JUL	2008	17:34:00.30	38.157	21.649	24.00	2.5
13	JUL	2008	04:24:20.50	38.032	21.609	16.50	2.2
13	JUL	2008	04:33:18.90	38.101	21.668	17.20	2.0
13	JUL	2008	06:17:47.90	38.041	21.555	15.10	2.3
13	JUL	2008	12:04:00.10	38.091	21.611	16.40	2.1
13	JUL	2008	12:10:26.00	38.028	21.562	21.50	2.3
13	JUL	2008	16:25:10.70	38.138	21.615	12.10	4.2
13	JUL	2008	16:37:18.90	38.148	21.645	17.20	2.5
13	JUL	2008	17:48:28.80	38.082	21.584	18.20	2.5
13	JUL	2008	18:56:49.10	37.819	21.377	14.80	2.8
13	JUL	2008	22:00:36.00	38.104	21.603	5.30	3.1
14	JUL	2008	02:00:29.00	38.009	21.554	0.00	2.4
14	JUL	2008	10:23:28.20	38.146	21.622	23.80	2.8
14	JUL	2008	13:07:55.50	38.146	21.606	27.10	2.2
14	JUL	2008	23:36:25.80	38.024	21.587	16.40	2.4
15	JUL	2008	00:55:40.60	37.908	21.493	0.00	3.2
15	JUL	2008	01:08:15.40	37.941	21.495	0.00	3.1
15	JUL	2008	01:19:07.40	38.025	21.553	3.50	2.3
15	JUL	2008	01:44:08.30	37.923	21.502	13.70	2.5
15	JUL	2008	01:56:09.30	38.062	21.579	22.40	2.0
15	JUL	2008	04:09:08.60	38.039	21.561	4.20	2.4
15	JUL	2008	06:18:12.40	38.041	21.571	14.10	2.8
15	JUL	2008	06:47:20.00	38.139	21.622	16.60	2.4
15	JUL	2008	08:50:34.90	38.045	21.509	6.30	2.4
15	JUL	2008	09:53:14.90	38.108	21.600	17.30	2.6
15	JUL	2008	12:09:24.60	38.111	21.586	20.70	2.8
15	JUL	2008	15:27:43.50	38.037	21.517	18.00	3.0
15	JUL	2008	16:22:45.00	38.031	21.527	20.90	2.8
15	JUL	2008	19:47:25.50	38.038	21.532	19.90	2.5
16	JUL	2008	00:46:36.40	38.018	21.596	17.20	2.6
16	JUL	2008	03:03:25.70	38.028	21.534	4.50	3.2
17	JUL	2008	10:38:01.00	38.203	21.750	21.90	2.7
17	JUL	2008	15:11:36.70	38.014	21.551	0.00	3.6
17	JUL	2008	22:04:05.30	38.063	21.707	2.20	2.3
18	JUL	2008	00:40:35.60	38.124	21.622	23.20	3.0
18	JUL	2008	01:53:32.60	38.065	21.585	21.60	2.6
18	JUL	2008	04:46:34.50	37.988	21.503	7.20	3.3
18	JUL	2008	06:18:56.00	38.090	21.540	1.30	2.4
18	JUL	2008	08:49:45.80	38.183	21.522	2.20	2.4
18	JUL	2008	12:59:00.10	38.042	21.552	10.50	2.6
18	JUL	2008	16:15:20.90	38.090	21.569	25.90	2.6
18	JUL	2008	19:43:45.80	38.066	21.540	16.40	2.4
18	JUL	2008	19:45:09.10	38.092	21.524	15.40	2.5
18	JUL	2008	22:10:40.50	38.007	21.529	3.60	2.3
18	JUL	2008	22:13:07.90	38.053	21.580	17.70	2.4
18	JUL	2008	22:17:07.30	38.058	21.552	16.60	2.4
19	JUL	2008	01:12:12.40	37.983	21.515	0.00	2.0
19	JUL	2008	01:32:23.20	37.972	21.578	9.40	3.1
19	JUL	2008	01:55:46.50	38.102	21.313	2.00	2.3
19	JUL	2008	02:35:43.40	38.031	21.603	21.70	2.0
19	JUL	2008	04:36:51.10	38.092	21.547	17.80	3.0
19	JUL	2008	08:57:37.50	37.996	21.474	18.70	2.3
19	JUL	2008	11:46:28.60	38.065	21.745	21.50	2.7
19	JUL	2008	21:54:03.40	38.053	21.521	7.70	2.3
19	JUL	2008	22:04:16.30	38.024	21.553	8.30	2.4

19	JUL	2008	22:33:44.70	38.064	21.544	2.10	2.9
20	JUL	2008	03:57:51.80	38.117	21.667	29.20	2.4
20	JUL	2008	07:09:36.60	38.061	21.731	18.80	2.6
20	JUL	2008	12:20:45.60	37.908	21.459	0.00	2.7
20	JUL	2008	18:30:17.30	38.298	21.595	7.60	2.1
20	JUL	2008	23:50:23.50	38.024	21.624	3.40	2.7
21	JUL	2008	13:40:08.10	38.143	21.634	19.20	3.0
21	JUL	2008	16:25:35.80	38.037	21.542	9.80	2.9
22	JUL	2008	20:22:28.70	38.189	21.455	19.10	2.6
22	JUL	2008	20:36:12.60	38.111	21.555	18.40	2.5
23	JUL	2008	02:21:06.80	38.108	21.547	19.70	2.6
23	JUL	2008	03:58:31.70	38.076	21.589	18.40	2.6
23	JUL	2008	15:33:24.70	37.849	21.431	0.60	3.2
23	JUL	2008	18:31:45.30	38.115	21.643	24.30	2.4
23	JUL	2008	20:36:04.70	38.071	21.585	19.60	2.8
23	JUL	2008	22:59:52.90	37.876	21.568	11.20	2.9
24	JUL	2008	13:02:01.40	38.092	21.551	19.60	2.8
24	JUL	2008	19:26:04.30	37.867	21.480	5.00	2.7
24	JUL	2008	19:46:33.60	38.041	21.557	6.10	3.0
24	JUL	2008	22:45:22.20	38.104	21.586	26.10	2.5
25	JUL	2008	02:23:03.40	37.954	21.575	2.30	2.9
25	JUL	2008	07:36:00.90	37.959	21.476	11.70	3.0
25	JUL	2008	18:13:13.90	38.089	21.583	17.70	2.6
25	JUL	2008	19:14:31.00	38.129	21.610	26.70	2.4
25	JUL	2008	23:47:38.20	38.104	21.528	0.00	2.9
26	JUL	2008	02:56:20.10	38.255	21.654	17.80	2.1
26	JUL	2008	02:57:35.50	37.937	21.517	12.80	2.7
26	JUL	2008	04:03:00.00	38.139	21.596	18.20	2.5
26	JUL	2008	07:40:19.00	38.144	21.676	22.50	2.4
26	JUL	2008	11:46:10.00	38.058	21.728	16.00	3.0
26	JUL	2008	19:11:34.30	38.135	21.648	25.00	2.7
26	JUL	2008	19:20:46.70	37.896	21.479	18.70	2.4
26	JUL	2008	22:37:27.50	38.107	21.563	26.80	2.3
27	JUL	2008	05:20:50.20	38.075	21.563	16.30	2.4
27	JUL	2008	05:22:59.20	37.983	21.510	14.60	2.6
27	JUL	2008	06:20:45.80	38.091	21.585	19.70	2.6
27	JUL	2008	12:18:50.80	38.071	21.565	11.80	2.3
27	JUL	2008	17:26:01.60	38.134	21.702	19.40	2.0
27	JUL	2008	18:08:51.70	38.027	21.547	15.30	3.4
28	JUL	2008	05:55:10.40	38.080	21.545	15.20	2.1
28	JUL	2008	16:10:00.10	37.869	21.483	7.20	2.4
28	JUL	2008	23:16:34.30	38.139	21.362	16.70	2.9
28	JUL	2008	23:20:28.30	38.076	21.372	16.80	2.3
28	JUL	2008	23:22:36.10	38.013	21.398	14.40	2.4
29	JUL	2008	00:34:49.00	37.899	21.511	16.80	2.2
29	JUL	2008	02:53:30.80	38.126	21.374	22.50	2.4
29	JUL	2008	06:39:37.50	38.015	21.534	1.70	2.4
29	JUL	2008	21:37:34.90	38.102	21.716	0.00	4.0
30	JUL	2008	03:08:22.30	38.098	21.722	0.00	3.2
30	JUL	2008	07:18:45.80	38.143	21.687	2.20	2.0
30	JUL	2008	08:48:12.30	37.772	21.415	15.50	2.9
30	JUL	2008	08:51:03.00	37.732	21.413	7.30	3.4
30	JUL	2008	09:00:54.00	38.115	21.726	14.10	2.3
30	JUL	2008	09:41:23.10	38.107	21.732	10.70	2.7
30	JUL	2008	10:56:05.40	38.127	21.698	15.70	2.2
31	JUL	2008	03:12:14.90	38.103	21.688	7.00	2.0
31	JUL	2008	04:48:52.00	38.007	21.742	18.40	2.3
31	JUL	2008	06:23:31.10	38.128	21.747	14.50	2.9
31	JUL	2008	13:24:40.80	38.030	21.755	24.90	2.4
31	JUL	2008	14:13:39.10	37.986	21.683	1.80	2.5
31	JUL	2008	14:22:10.30	38.014	21.728	19.90	2.4

31	JUL	2008	14:59:19.00	38.117	21.712	10.10	3.6
31	JUL	2008	15:36:55.70	38.142	21.702	15.90	2.2
31	JUL	2008	16:56:54.50	38.026	21.733	23.50	3.1
31	JUL	2008	19:43:05.20	38.173	21.619	30.60	2.5
31	JUL	2008	20:20:42.20	38.015	21.744	18.50	2.1
31	JUL	2008	21:30:32.70	38.115	21.714	13.50	2.2
31	JUL	2008	23:28:29.80	37.903	21.460	16.70	2.8
01	AUG	2008	01:41:39.80	38.084	21.562	22.30	2.8
01	AUG	2008	05:55:31.00	37.846	21.463	12.20	2.1
01	AUG	2008	14:52:11.30	38.091	21.553	23.70	2.2
02	AUG	2008	09:39:43.60	38.176	21.678	14.80	2.2
03	AUG	2008	13:41:23.10	38.009	21.744	14.10	2.7
03	AUG	2008	15:58:52.80	38.027	21.623	7.30	2.2
03	AUG	2008	22:04:11.60	38.006	21.701	19.70	2.0
04	AUG	2008	00:29:26.90	38.150	21.397	0.00	2.2
04	AUG	2008	00:38:22.60	38.170	21.353	0.00	2.3
04	AUG	2008	00:41:05.80	38.122	21.352	22.50	2.3
04	AUG	2008	00:42:35.70	38.134	21.365	0.00	2.4
04	AUG	2008	17:06:27.50	38.024	21.751	22.50	2.4
05	AUG	2008	07:08:48.50	38.029	21.586	0.00	3.1
05	AUG	2008	07:28:27.00	38.119	21.728	12.20	2.0
05	AUG	2008	15:59:26.00	38.006	21.579	0.00	2.9
06	AUG	2008	07:46:36.20	37.816	21.308	9.40	2.4
06	AUG	2008	18:46:33.00	38.101	21.617	11.20	2.7
06	AUG	2008	23:58:57.80	38.058	21.563	0.00	2.2
07	AUG	2008	12:28:17.60	37.886	21.435	0.00	2.3
07	AUG	2008	17:18:24.60	38.100	21.540	10.10	2.5
08	AUG	2008	02:56:22.40	38.117	21.722	0.00	2.2
09	AUG	2008	16:56:40.20	37.906	21.503	0.00	2.1
10	AUG	2008	00:06:26.50	38.104	21.587	0.10	2.3
10	AUG	2008	00:56:16.20	38.021	21.546	12.60	2.3
10	AUG	2008	22:23:37.30	37.931	21.485	2.00	2.0
12	AUG	2008	13:35:18.90	37.867	21.420	0.00	2.2
12	AUG	2008	13:37:21.60	37.847	21.435	0.00	2.0
14	AUG	2008	02:36:52.00	38.002	21.703	0.00	2.0
14	AUG	2008	02:41:14.00	38.049	21.537	10.70	2.0
15	AUG	2008	00:29:04.80	38.138	21.659	16.70	2.0
15	AUG	2008	20:48:26.70	37.938	21.499	5.30	2.0
17	AUG	2008	07:21:24.60	38.112	21.627	15.90	2.4
17	AUG	2008	11:44:51.50	37.992	21.522	9.80	2.6
17	AUG	2008	17:48:53.30	37.850	21.426	0.00	2.2
18	AUG	2008	00:21:33.80	38.130	21.611	9.20	2.3
19	AUG	2008	00:24:09.40	38.146	21.684	20.80	2.1
19	AUG	2008	08:48:35.70	38.057	21.557	9.50	2.3
20	AUG	2008	03:34:51.50	37.960	21.505	0.00	2.4
20	AUG	2008	13:56:35.40	38.057	21.535	0.00	2.3
20	AUG	2008	17:26:35.40	37.850	21.343	0.10	4.3
20	AUG	2008	19:24:11.50	37.816	21.334	12.10	2.0
20	AUG	2008	21:11:31.20	37.846	21.348	10.10	2.3
21	AUG	2008	21:18:01.50	37.820	21.443	16.70	2.3
22	AUG	2008	13:15:01.80	37.705	21.753	0.00	2.8
23	AUG	2008	19:12:47.20	37.846	21.324	0.00	3.7
23	AUG	2008	20:11:25.60	37.890	21.458	8.50	2.6
24	AUG	2008	01:28:01.30	38.042	21.551	0.00	2.2
24	AUG	2008	14:31:22.90	38.109	21.653	17.30	2.1
25	AUG	2008	08:08:54.70	38.096	21.599	0.00	2.4
27	AUG	2008	00:31:55.50	38.149	21.624	16.60	2.6
28	AUG	2008	11:38:32.90	37.833	21.337	2.50	2.3
28	AUG	2008	22:28:54.60	37.861	21.333	0.00	2.1
29	AUG	2008	03:20:57.40	38.162	21.688	0.00	2.3
29	AUG	2008	07:55:01.70	38.156	21.708	15.10	2.0

30	AUG	2008	06:27:25.50	37.897	21.406	12.50	2.4
01	SEP	2008	02:31:05.60	38.017	21.539	12.10	2.7
01	SEP	2008	08:04:06.80	38.039	21.567	20.00	2.6
01	SEP	2008	12:44:33.10	37.859	21.314	14.00	2.1
01	SEP	2008	16:20:56.80	38.003	21.519	12.80	2.1
01	SEP	2008	20:00:01.30	38.039	21.561	0.00	2.9
01	SEP	2008	23:33:19.30	37.888	21.448	0.00	2.0
02	SEP	2008	00:40:43.10	37.877	21.440	17.20	2.6
02	SEP	2008	04:08:01.60	37.904	21.464	6.40	2.5
02	SEP	2008	10:45:42.20	37.799	21.350	15.70	2.4
03	SEP	2008	10:39:07.70	38.296	21.749	1.40	3.5
05	SEP	2008	14:04:58.10	38.102	21.597	18.50	3.0
06	SEP	2008	12:33:41.60	37.873	21.374	0.00	2.7
06	SEP	2008	13:37:18.40	38.103	21.495	24.40	2.0
06	SEP	2008	13:40:10.00	38.099	21.539	6.10	2.6
06	SEP	2008	17:20:20.20	37.945	21.497	17.00	2.0
06	SEP	2008	17:20:47.30	37.926	21.504	4.20	2.9
07	SEP	2008	03:17:34.20	37.939	21.503	0.00	2.4
07	SEP	2008	03:54:41.10	37.934	21.490	0.00	2.4
07	SEP	2008	06:46:40.70	37.929	21.503	17.50	2.0
07	SEP	2008	23:58:03.30	38.059	21.560	11.20	2.0
10	SEP	2008	03:52:00.50	38.105	21.589	0.00	2.1
10	SEP	2008	04:51:11.40	38.118	21.627	26.40	2.0
10	SEP	2008	18:51:36.90	38.108	21.579	27.70	2.1
11	SEP	2008	01:52:33.30	37.942	21.471	17.90	2.2
11	SEP	2008	06:56:56.80	37.909	21.481	16.20	2.2
12	SEP	2008	13:53:36.70	37.865	21.431	0.00	2.1
13	SEP	2008	06:40:40.70	38.256	21.732	1.10	2.5
15	SEP	2008	15:45:30.50	37.836	21.461	0.00	2.1