

ΣΕΙΣΜΟΣ ΛΗΜΝΟΥ-ΣΑΜΟΘΡΑΚΗΣ 24/05/2014

Στις **09:25 UTC** (12:25 ώρα Ελλάδας) της **24/5/2014** εκδηλώθηκε ισχυρή σεισμική δόνηση μεγέθους **6,3** βαθμών στο θαλάσσιο χώρο μεταξύ Σαμοθράκης και Λήμνου. Την δόνηση ακολούθησε μετασεισμική δραστηριότητα που καταγράφηκε από το Ενιαίο Εθνικό Δίκτυο Σεισμογράφων.

Τα δεδομένα των ~216 ωρών (εννέα ημερών) μετά την εκδήλωση του παραπάνω σεισμού, που προέκυψαν από τις αναλύσεις του προσωπικού του Σεισμολογικού σταθμού του Εργαστηρίου Γεωφυσικής του Α.Π.Θ. (<http://geophysics.geo.auth.gr/ss/webcatalogs>), τις αναλύσεις του προσωπικού του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου του Εθνικού Αστεροσκοπείου της Αθήνας (<http://bbnet.gein.noa.gr/HL/database>), καθώς και από τις αυτόματες καταγραφές-αναλύσεις από το λογισμικό *SeisComp* (<http://titan2.geo.auth.gr/alerts/>) που λειτουργεί στο Σεισμολογικό Σταθμό του Εργαστηρίου Γεωφυσικής του Α.Π.Θ., συγκεντρώθηκαν και ακολούθησε επεξεργασία τους με τη βοήθεια κατάλληλου λογισμικού (Τέζα, 2011).

Συγκεκριμένα μελετήθηκαν:

- 1) Η **χωρική κατανομή** των επικέντρων της ακολουθίας που οριοθετεί το σεισμογόνο χώρο της ακολουθίας.
- 2) Η **κατά μέγεθος κατανομή** των σεισμών-μελών της ακολουθίας που αναδεικνύει το μέγεθος πληρότητας και τις τιμές των παραμέτρων **a** και **b** της σχέσης G-R.
- 3) Η μεταβολή του **μέσου μεγέθους** των σεισμών-μελών, προϊούσης της ακολουθίας.
- 4) Η **διαμήκης τομή** του σεισμογόνου χώρου της ακολουθίας που δίνει με καλή προσέγγιση το **μήκος του σεισμογόνου ρήγματος**.
- 5) Η **εγκάρσια τομή** του εστιακού χώρου που αναδεικνύει τη **διεύθυνση και τη γωνία κλίσης** του σεισμογόνου ρήγματος.
- 6) Η **χρονική κατανομή** των σεισμών-μελών που δείχνει την **ομαλή (ή μη) εξέλιξη** της ακολουθίας, όπως αυτή προκύπτει από το ρυθμό εκδήλωσης των σεισμών που την απαρτίζουν.
- 7) Η **χωρο-χρονική κατανομή** των επικέντρων των σεισμών-μελών της ακολουθίας που, σε συνδυασμό με τη χωρική κατανομή (χάρτης σεισμικότητας), οδηγεί στην εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων αναφορικά με τον **τρόπο διάδοσης της διάρρηξης** στο σεισμογόνο ρήγμα.

Η κατανομή των επικέντρων δείχνει (αμέσως μετά την εκδήλωση του κύριου σεισμού) εξάπλωση της σεισμικής δραστηριότητας σε μια ευρεία περιοχή κατά μήκος της τάφρου του Β. Αιγαίου που εκφράζεται με διεγέρσεις σε περιορισμένων διαστάσεων τμήματα του τεκτονικού αυτού σχηματισμού. Ενδιαφέρον παρουσιάζει μια συγκέντρωση επικέντρων που παρατηρείται στην είσοδο του κόλπου του Αγίου Όρους όπου εκδηλώθηκε σεισμός μεγέθους $M=4.4$ περίπου 10 λεπτά μετά την εκδήλωση του ισχυρού σεισμού της περιοχής Λήμνου-Σαμοθράκης. Για το λόγο αυτό, εξετάζονται τρεις κυκλικές περιοχές: (Α) γύρω από το επίκεντρο που κύριου σεισμού με ακτίνα 40km, (Β) γύρω από το επίκεντρο που κύριου σεισμού με ακτίνα 90km (ώστε να συμπεριληφθεί η εξάπλωση της δραστηριότητας ανατολικά μέχρι τον κόλπο του Σάρου) και (C) η περιοχή στην είσοδο του κόλπου του Αγίου Όρους με ακτίνα 40km γύρω από το επίκεντρο του $M=4.4$.

Με τη χρήση των ως τώρα δεδομένων και για τις δύο πρώτες περιοχές (Α και Β) προκύπτει ότι η σεισμική δραστηριότητα οφείλεται σε ενεργοποίηση τμήματος της δυτικής απόληξης του ρήγματος της Β. Ανατολίας το οποίο έχει διεύθυνση $\sim 70^\circ BA$ και παρουσιάζει μεγάλη γωνία κλίσης. Αυτό βρίσκεται σε συμφωνία με διαθέσιμους μηχανισμούς γένεσης του σεισμού που δείχνουν διάρρηξη διεύθυνσης (*strike-slip*) με κατεύθυνση BBA-NNΔ.

Η δραστηριότητα στην περιοχή του Αγίου Όρους συνδέεται, κατά πάσα πιθανότητα, με ενεργοποίηση ενός άλλου, μικρότερου, τμήματος του ρήγματος της Β. Ανατολίας με ίδια σχεδόν διεύθυνση ($\sim 70^\circ BA$) και σχεδόν κατακόρυφη κλίση.

Τα δεδομένα δείχνουν σε γενικές γραμμές ομαλή, ως τώρα, εξέλιξη των διεγέρσεων και στις τρεις περιοχές, όπως αυτό προκύπτει τόσο από τη χρονική κατανομή των μετασεισμών όσο και από τη διακύμανση της τιμής του μέσου μεγέθους τους. Μια μικρή διασπορά που παρατηρείται στην κατανομή των επικέντρων με την εκδήλωση τεσσάρων σεισμών ($M=3.1-3.8$, 30/5) ~ 20 km N-NA του επικέντρου του κύριου σεισμού, είχε ως αποτέλεσμα την εμφάνιση σημείων της αντίστοιχης χρονικής κατανομής της περιοχής (Α) εκτός του διαστήματος εμπιστοσύνης 95%. Το γεγονός αυτό, όπως και η εικόνα της διέγερσης μιας περιοχής συνολικού μήκους ~ 200 km (πολύ ευρύτερης από αυτήν που θα δικαιολογούσε ένας σεισμός της τάξης μεγέθους του κύριου σεισμού), σε συνδυασμό με την υψηλή σεισμικότητα του χώρου, επιβάλλει τη συνεχή και προσεκτική παρακολούθηση της εξέλιξης της σεισμικής διέγερσης, η οποία και συνεχίζεται.

Οι χάρτες και τα γραφήματα έγιναν με τη χρήση του ελεύθερου λογισμικού GMT (*Wessel and Smith, 1995*).

Ε. Τέζα

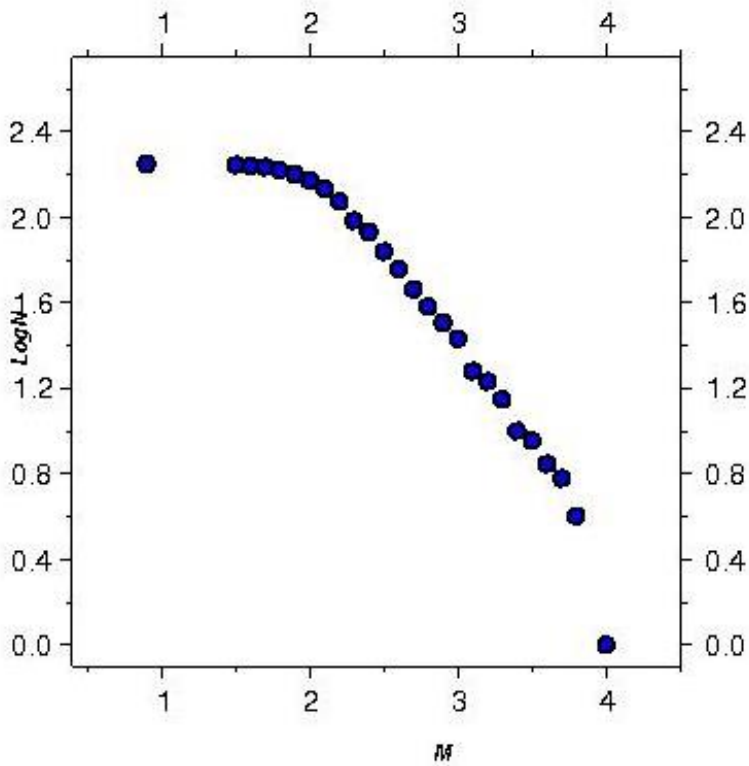
Μ. Σκορδύλης

Βιβλιογραφία

- Τέζα, Ε., Αυτοματοποιημένη διαδικασία παρακολούθησης και εκτίμησης της εξέλιξης σεισμικών εξάρσεων, *“Διατριβή Ειδίκευσης”*, Α.Π.Θ., σελ. 190, 2011.
- Wessel, P. and Smith, W., *“New version of the Generic Mapping Tools”*, EOS, 76-329, 1995.

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ "Α" (ακτίνα R~40km), ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΡΩΤΩΝ 216 ΩΡΩΝ

1. G-R distribution



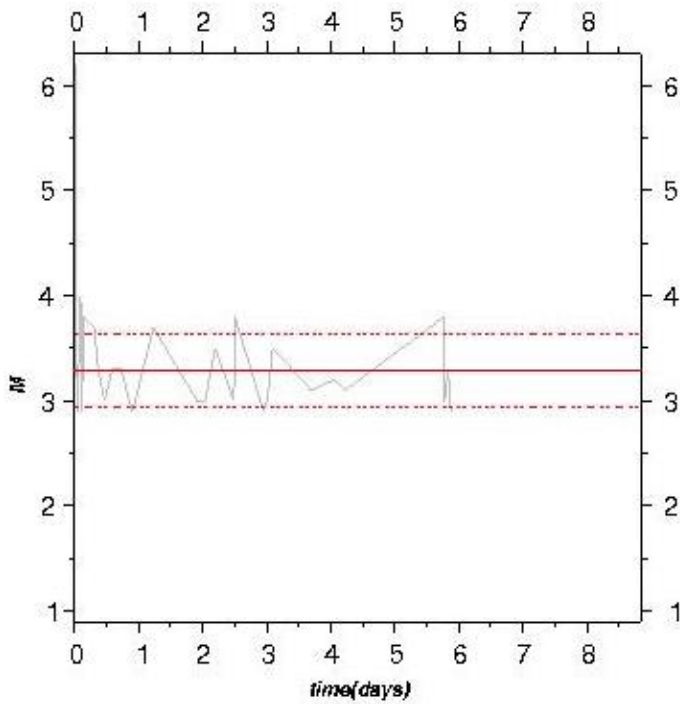
$$M_c = 2.9$$

$$\text{LogN} = -1.182 * M + 5.007$$

$$b = 1.182$$

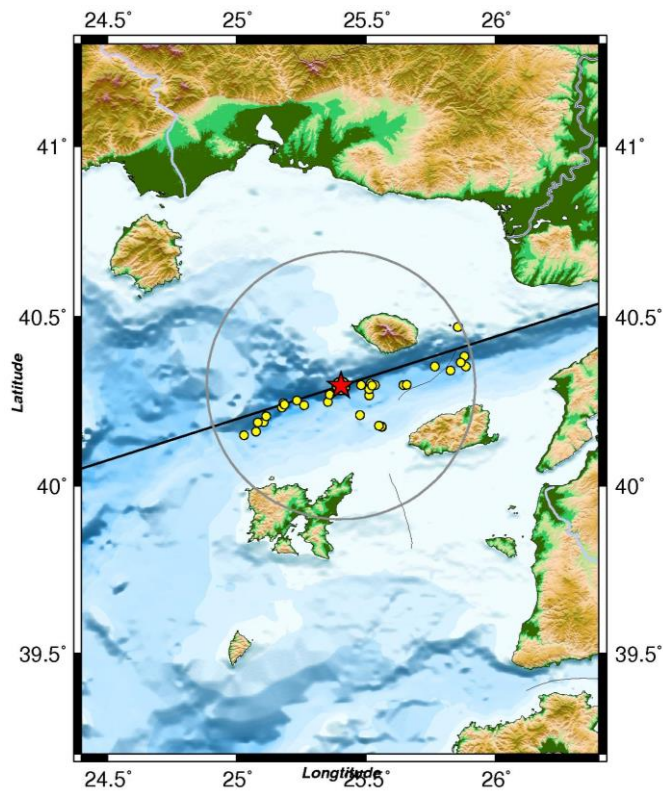
$$a = 5.007$$

2. Mean magnitude



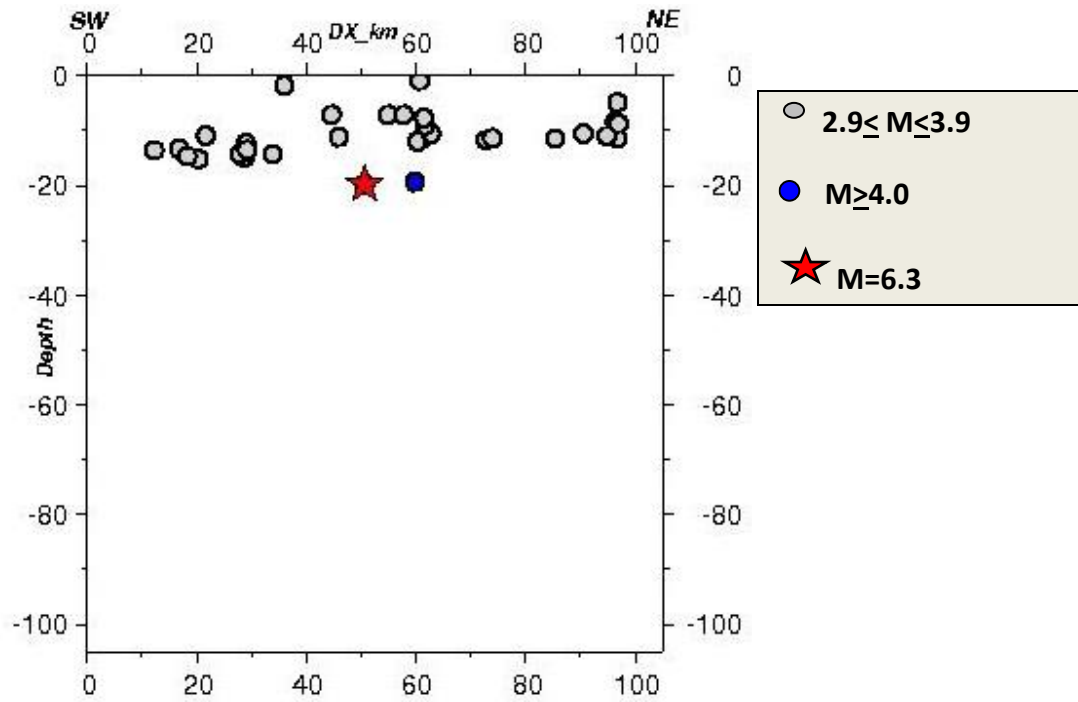
Mmean = 3.289
SD= 0.344
Mmean+SD = 3.633
Mmean-SD = 2.944

3. Seismicity map

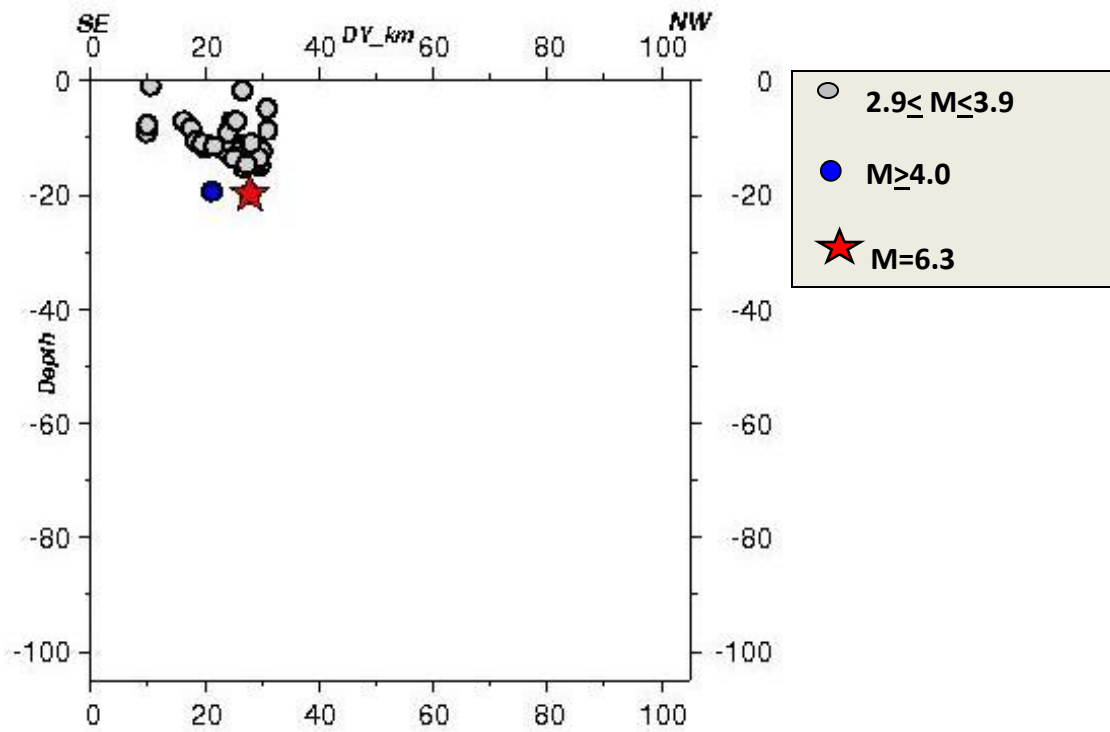


Date: 24/05/2014
Time: 09:25:02
★ M = 6.3
● M \geq 2.9
Azimuth = 72
Latitude = 40.2960
Longitude = 25.4030

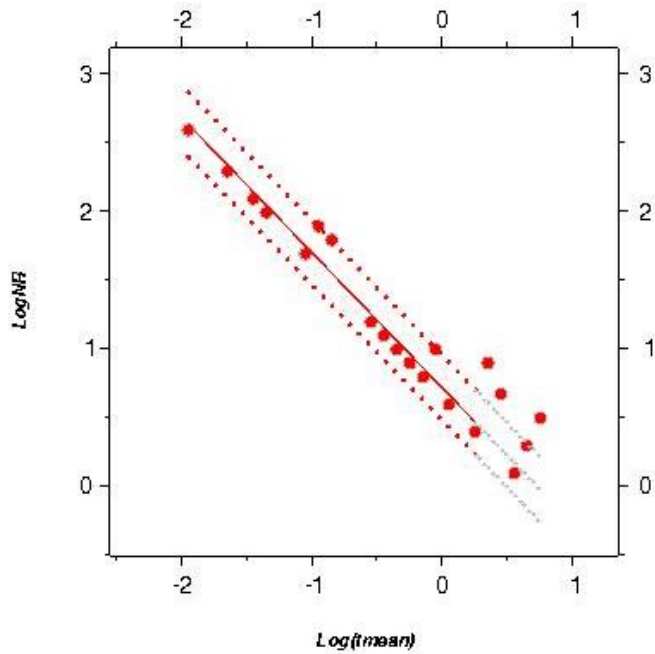
4. Along-strike section



5. Cross-strike section



6. Time distribution



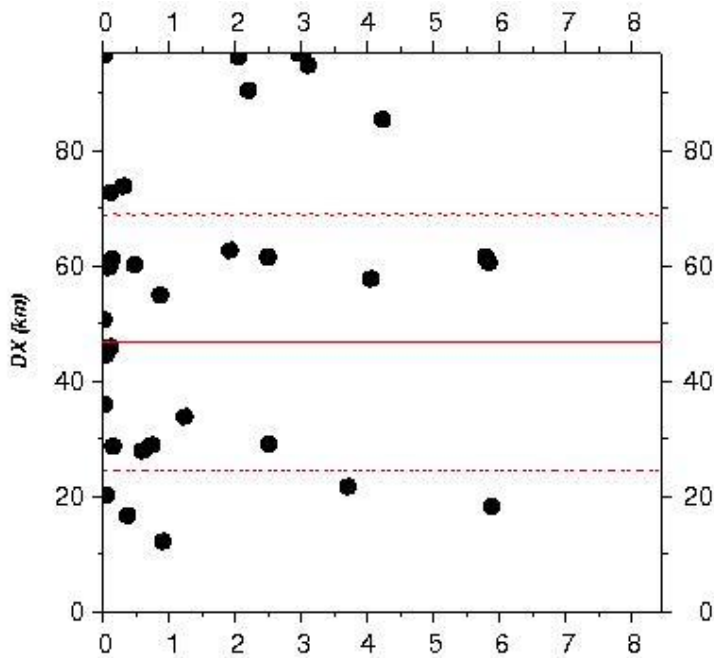
fit 48h: $y = -0.986 * x + 0.710$

fit 48h 95%

1st : $y_1 = -0.986 * x + 0.945$

2nd : $y_2 = -0.986 * x + 0.475$

7. Space-time distribution

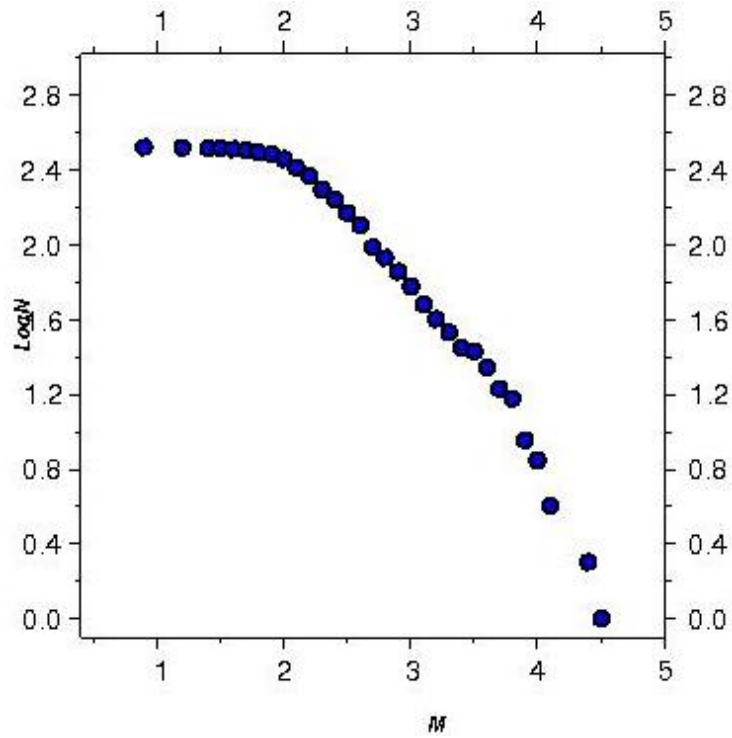


$\text{SD} = 22.22 \text{ km}$

$L \approx 2 * \text{SD} = 44.44 \text{ km}$

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ "Β" (ακτίνα R~90km) , ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΡΩΤΩΝ 216 ΩΡΩΝ

1. G-R distribution



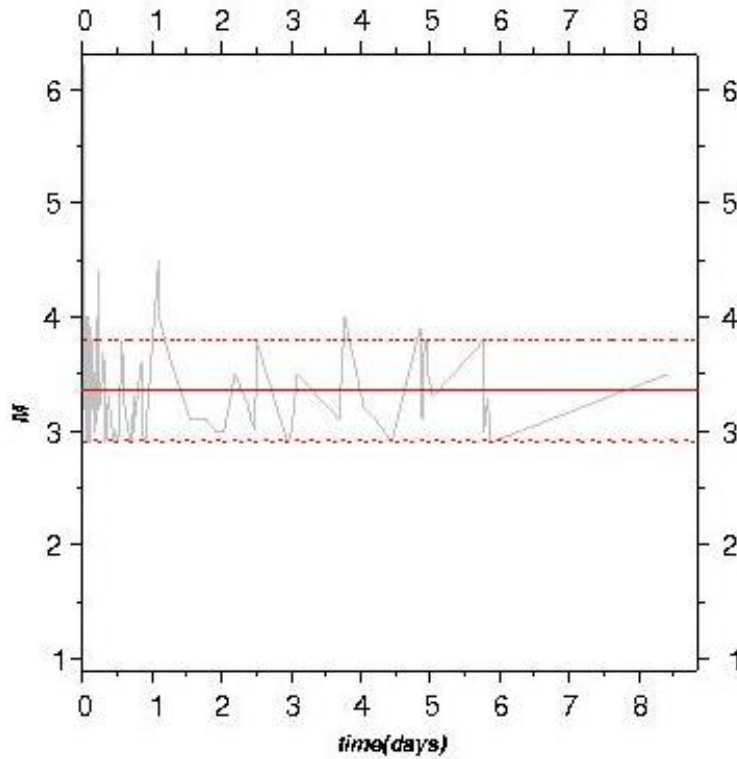
Mc = 2.9

LogN = -1.089 * M + 5.134

b=1.089

a= 5.134

2. Mean magnitude



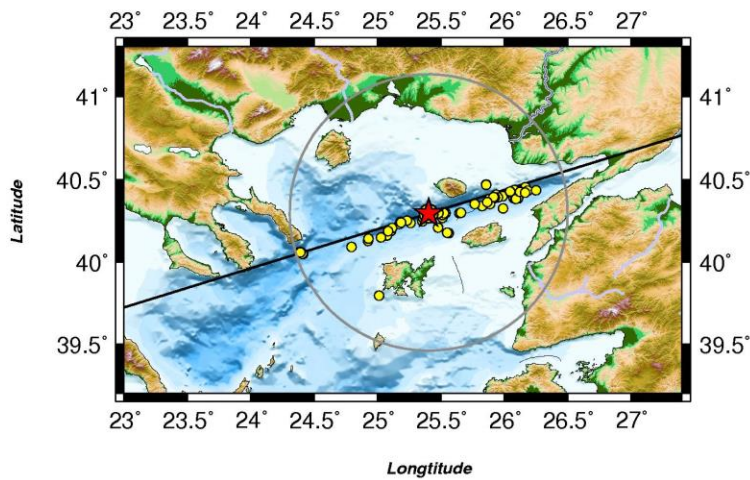
Mmean = 3.353

SD= 0.442

Mmean+SD = 3.795

Mmean-SD = 2.911

3. Seismicity map



Date: 24/05/2014

Time: 09:25:02

★ M = 6.3

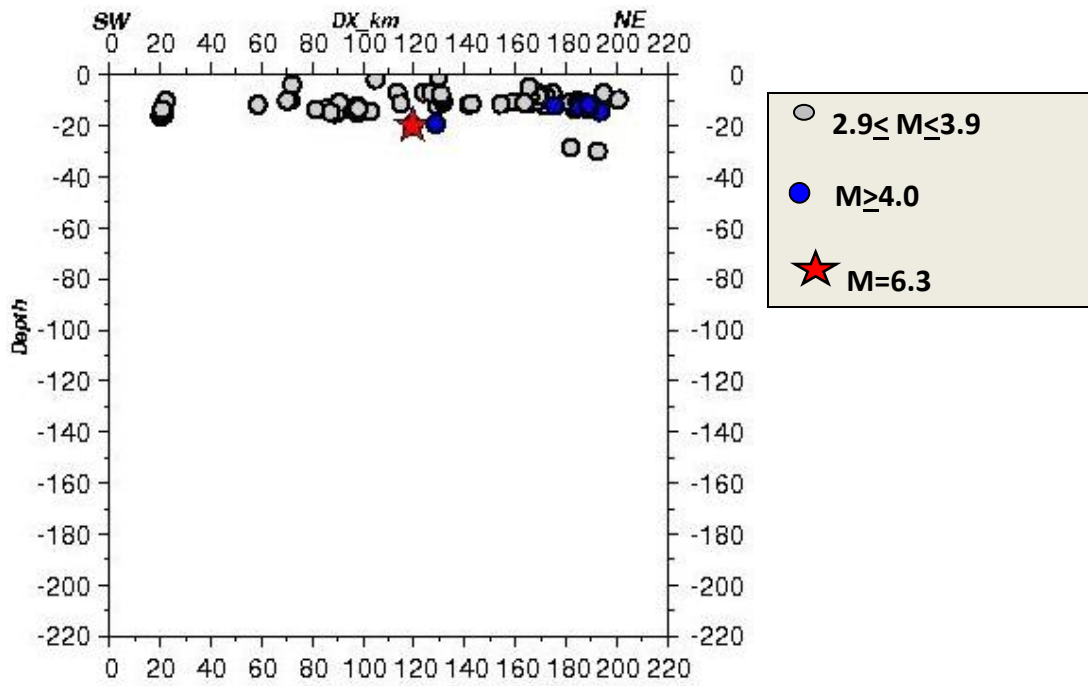
● M_≥2.9

Azimuth = 73

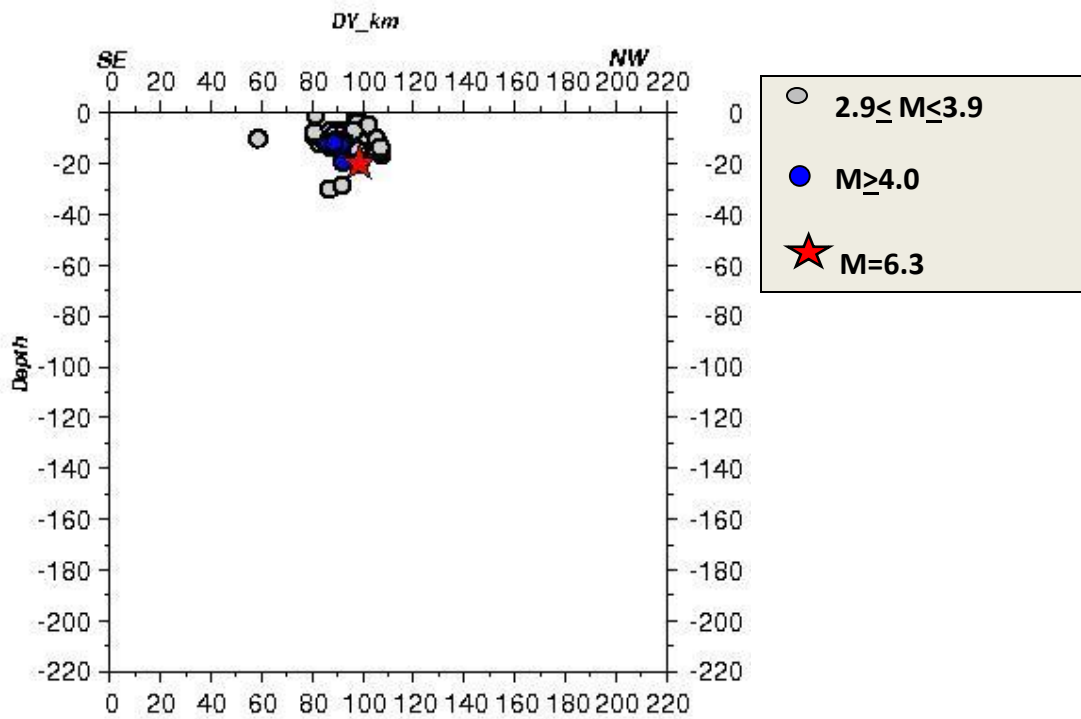
Latitude = 40.2960

Longitude = 25.4030

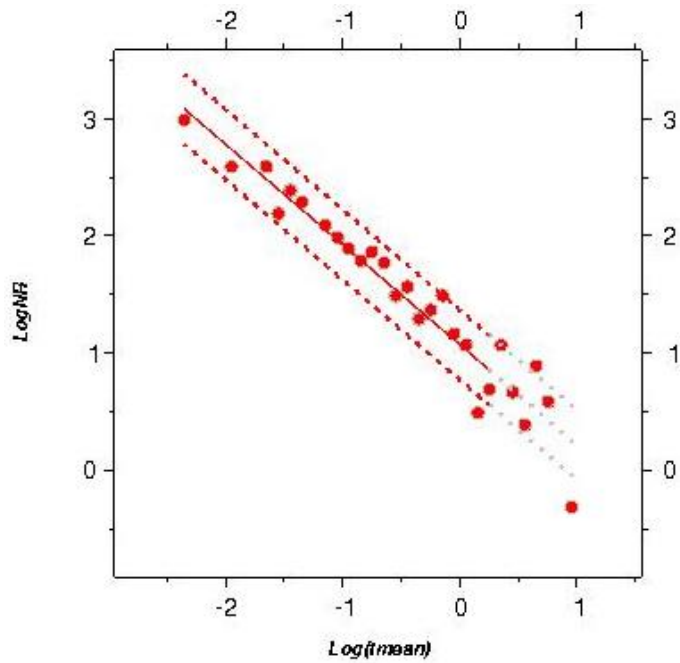
4. Along-strike section



5. Cross-strike section



6. Time distribution



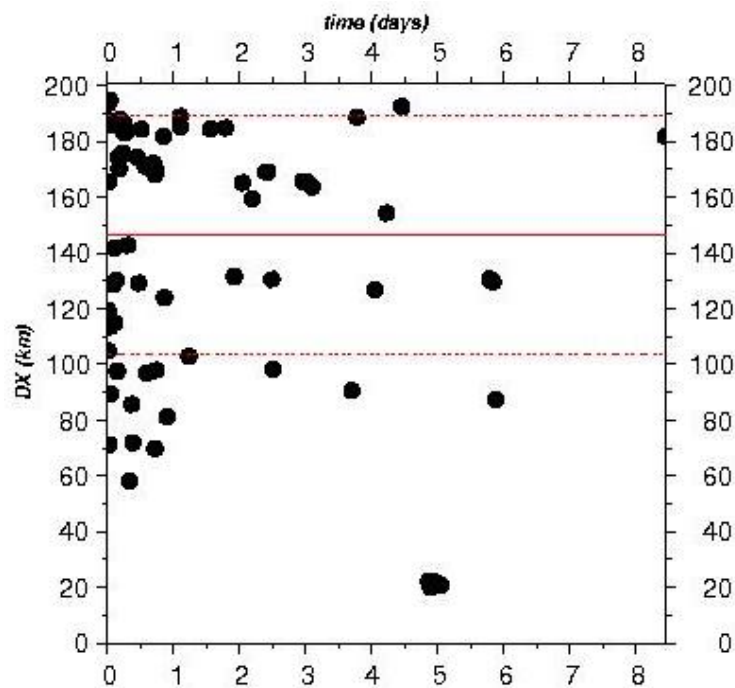
fit 48h: $y = -0.856 * x + 1.069$

fit 48h 95%

1st : $y_1 = -0.856 * x + 1.368$

2nd : $y_2 = -0.856 * x + 0.769$

7. Space-time distribution

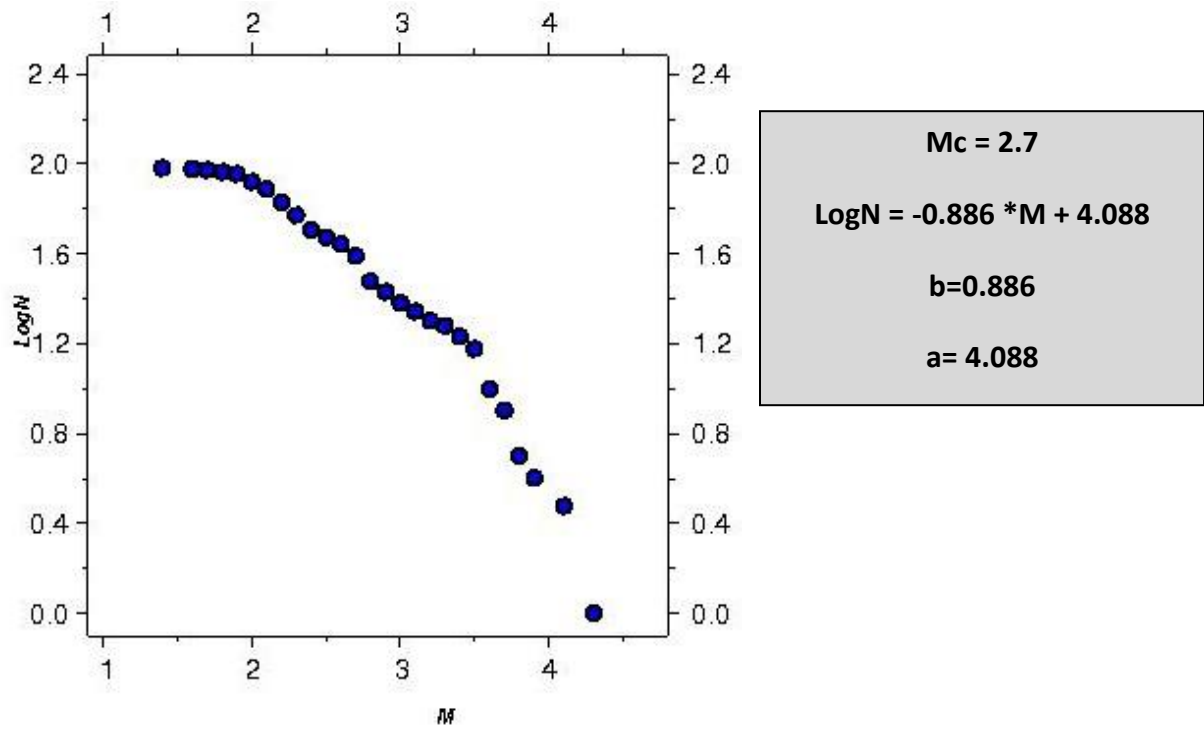


$SD = 42.75$ km

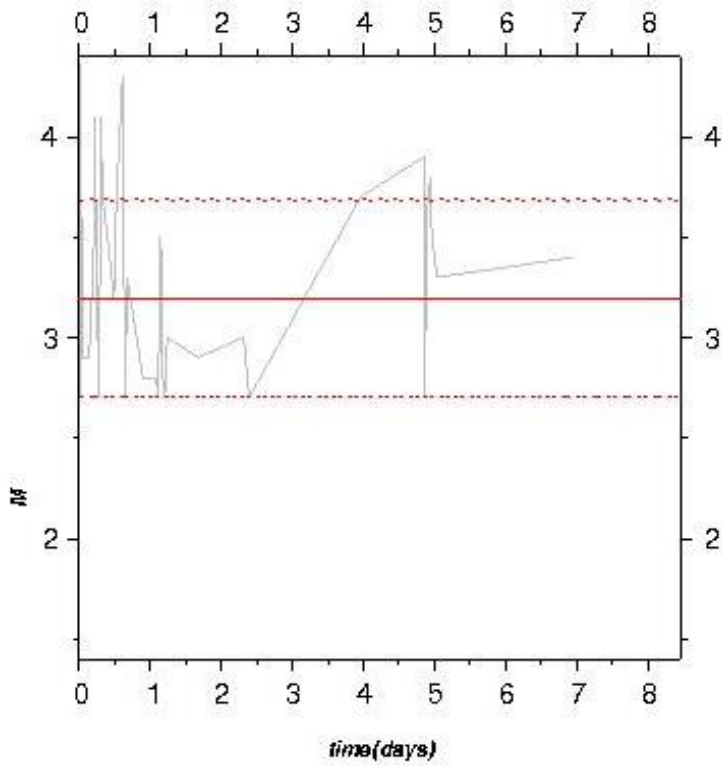
$L \approx 2 * SD = 85.50$ km

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ "C" (ακτίνα R~40km), ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΡΩΤΩΝ 216 ΩΡΩΝ

1. G-R distribution

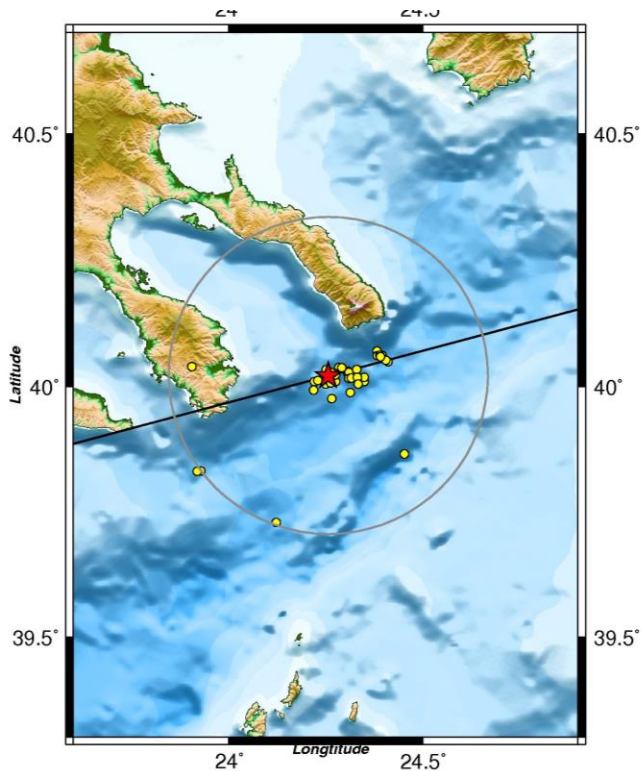


2. Mean magnitude



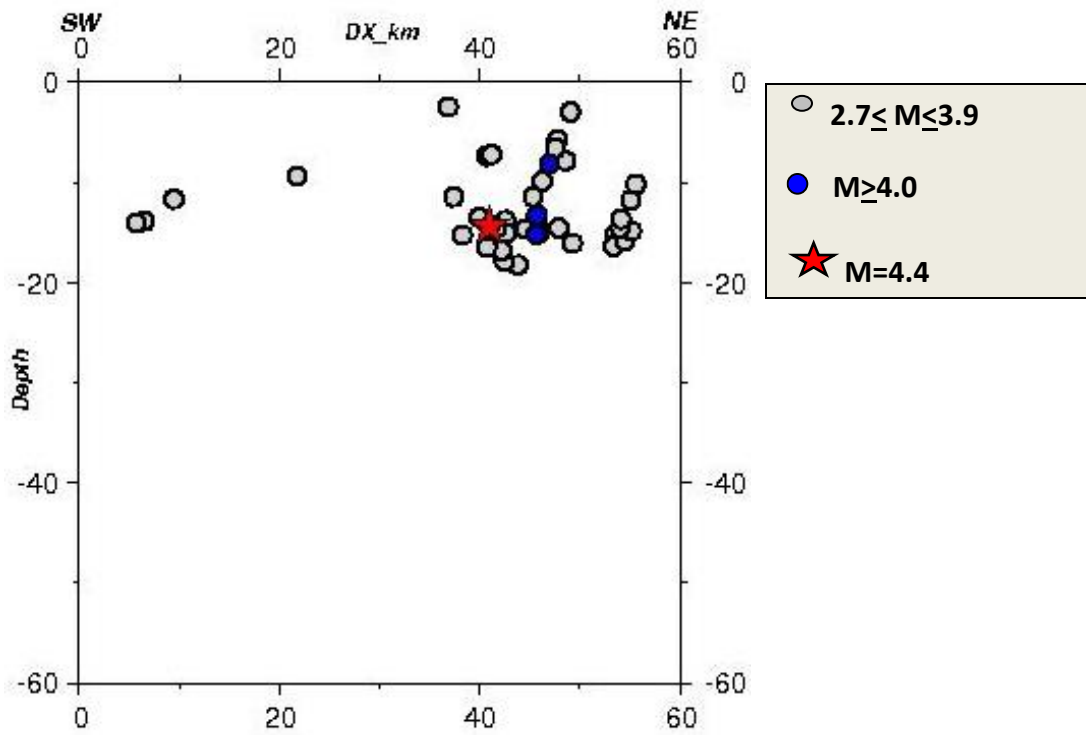
Mmean = 3.196
SD= 0.489
Mmean+SD = 3.685
Mmean-SD = 2.708

3. Seismicity map

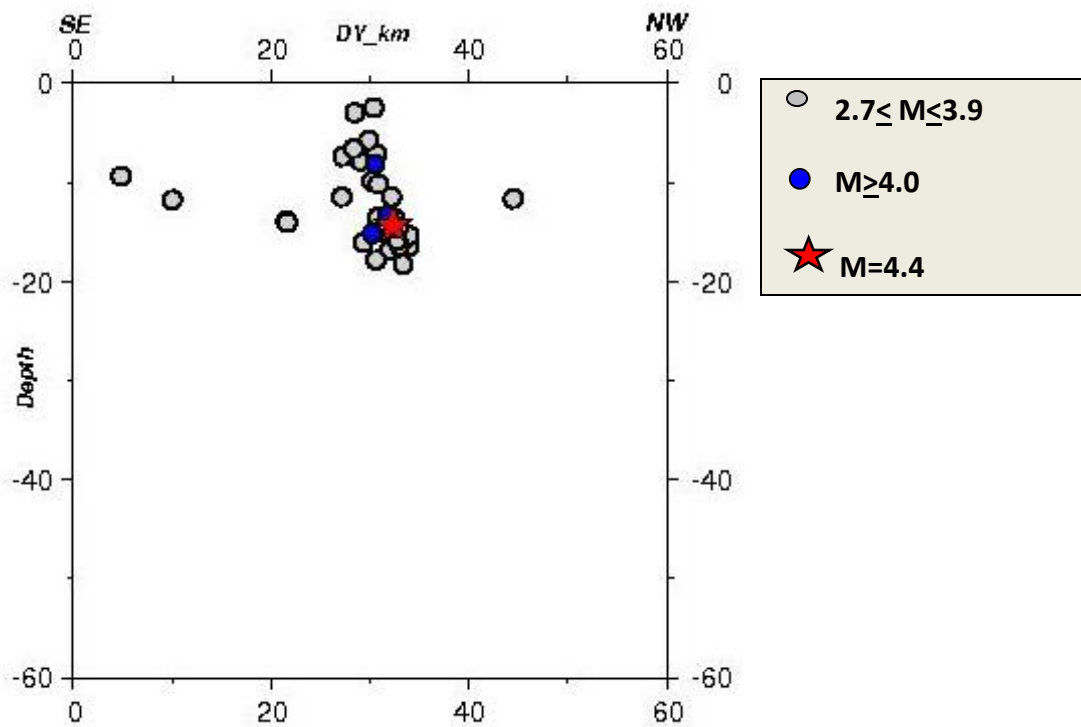


Date: 24/05/2014
Time: 09:34:15
★ M = 4.4
● M_≥2.7
Azimuth = 75
Latitude = 40.0210
Longitude = 24.2570

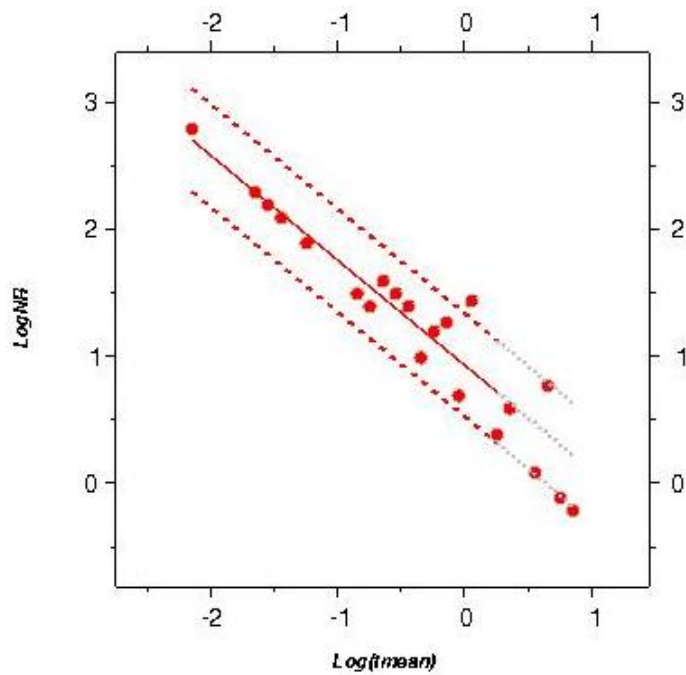
4. Along-strike section



5. Cross-strike section



6. Time distribution



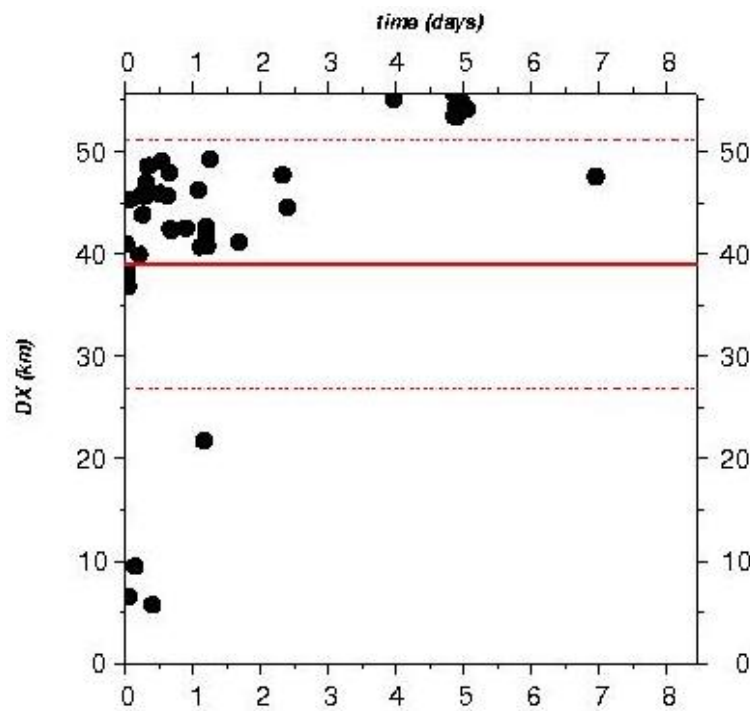
fit 48h: $y = -0.825 * x + 0.926$

fit 48h 95%

1st : $y_1 = -0.825 * x + 1.332$

2nd : $y_2 = -0.825 * x + 0.521$

7. Space-time distribution



SD = 12.17 km

$L \approx 2 * \text{SD} = 24.34 \text{ km}$