

## ΣΕΙΣΜΟΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ 15/10/2016

Στις **20:14 UTC** (23:14 ώρα Ελλάδας) της **15/10/2016** εκδηλώθηκε ισχυρή σεισμική δόνηση μεγέθους  **$M_w=5.3$**  βαθμών Βορειοδυτικά της πόλης των Ιωαννίνων. Την δόνηση ακολούθησε μετασεισμική δραστηριότητα που καταγράφηκε από το Ενιαίο Εθνικό Δίκτυο Σεισμογράφων.

Τα δεδομένα των πρώτων **48ωρών** μετά την εκδήλωση του σεισμού (τελευταίος σεισμός: 17/10/2016, 20:07 UTC,  $M=2.7$ ), 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 σειсмоγόνο 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, προϋούσης της ακολουθίας.
- 4) Η **διαμήκης τομή** του σειсмоγόνου χώρου της ακολουθίας που δίνει με καλή προσέγγιση το **μήκος του σειсмоγόνου ρήγματος**.
- 5) Η **εγκάρσια τομή** του εστιακού χώρου που αναδεικνύει τη **διεύθυνση και τη γωνία κλίσης** του σειсмоγόνου 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 σειсмоγόνο ρήγμα.

Από τα έως τώρα δεδομένα προκύπτει ένδειξη ότι το σεισμογόνο ρήγμα έχει διεύθυνση **318<sup>ο</sup>ΒΔ**. Αυτό βρίσκεται σε **πολύ καλή συμφωνία με διαθέσιμους μηχανισμούς γένεσης** του σεισμού που δείχνουν **ανάστροφη διάρρηξη** κλίσης με αντίστοιχη παράταξη. Ενδεικτικά, ο μηχανισμός γένεσης που προσδιορίστηκε από το GCMT είναι NP1: STRIKE=332;DIP=27;SLIP= 129, NP2: STRIKE=110;DIP=69;SLIP= 72:

<http://www.globalcmt.org/cgi-bin/globalcmt/cgi-bin/CMT4/form?itype=ymd&yr=2016&mo=10&day=15&otype=ymd&oyr=2016&omo=10&oday=16&jyr=1976&jday=1&ojoyr=1976&oeday=1&nday=1&lmw=5.0&umw=6.0&lms=0&ums=10&lmb=0&umb=10&llat=-90&ulat=90&llon=-180&ulon=180&lhd=0&uhd=1000&lts=-9999&uts=9999&lpe1=0&upe1=90&lpe2=0&upe2=90&list=0>

Το μήκος του σεισμογόνου χώρου φαίνεται να είναι της τάξης των **12km**. Ένα ρήγμα αυτής της διάστασης θα δικαιολογούσε, σε περίπτωση κίνησης σε ολόκληρο το μήκος του, τη γένεση ενός ισχυρότερου σεισμού (της τάξης του ~5.7-5.8).

Με τη συμπλήρωση του πρώτου 48ώρου φαίνεται να διαμορφώνεται πιο καθαρά η εικόνα της ακολουθίας. Συγκεκριμένα, αν και ο χώρος που διεγέρθηκε είναι της τάξης των 12km, η κύρια σεισμική δραστηριότητα φαίνεται να συγκεντρώνεται σε μια πιο ρηγή περιοχή που το μήκος της δεν υπερβαίνει τα **6km**, όπως αυτό προκύπτει τόσο από τη χωρική όσο και από τη χωροχρονική κατανομή των επικέντρων των μετασεισμών. Το μήκος αυτό δικαιολογεί εκδήλωση σεισμού της τάξης μεγέθους του κύριου σεισμού της ακολουθίας (5.3).

Η χρονική κατανομή των μετασεισμών αλλά και η κατανομή του μέσου μεγέθους δείχνουν, προς το παρόν, ενδείξεις ομαλής εξέλιξης της σεισμικής ακολουθίας.

Τονίζεται και πάλι ότι η επεξεργασία των δεδομένων του **πρώτου 48ώρου** θεωρείται απαραίτητη για την εκτίμηση των **αντιπροσωπευτικών τιμών** των παραμέτρων που χαρακτηρίζουν μια μετασεισμική ακολουθία. Οι τιμές αυτές θα αποτελέσουν τις τιμές αναφοράς ως προς τις οποίες θα γίνεται παραιτέρω σύγκριση των νέων τιμών των υπό μελέτη παραμέτρων που θα προκύπτουν με την πάροδο του χρόνου.

Επόμενη ενημέρωση θα έχουμε μετά την συμπλήρωση των πρώτων 72ωρών της ακολουθίας.

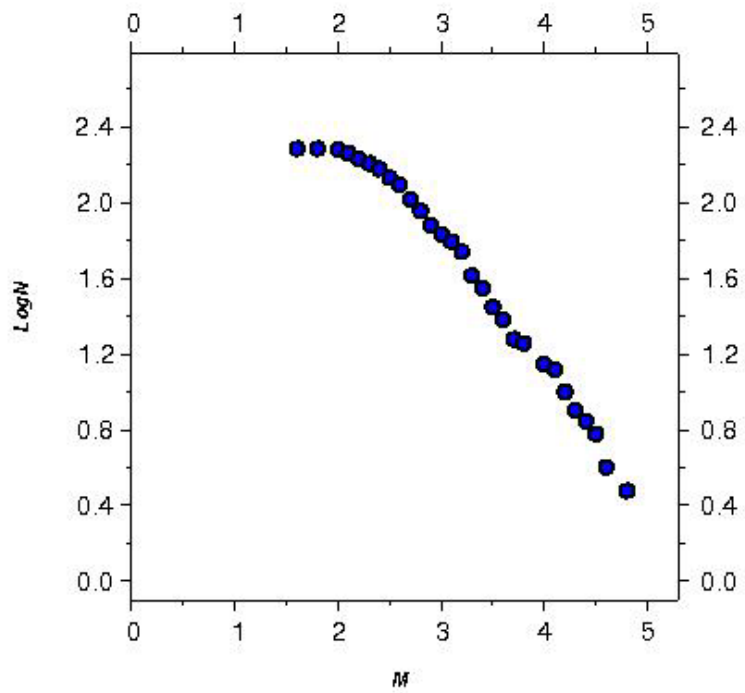
Οι χάρτες και τα γραφήματα έγιναν με τη χρήση του ελεύθερου λογισμικού GMT (*Wessel and Smith, 1995*)

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.

## G-R distribution



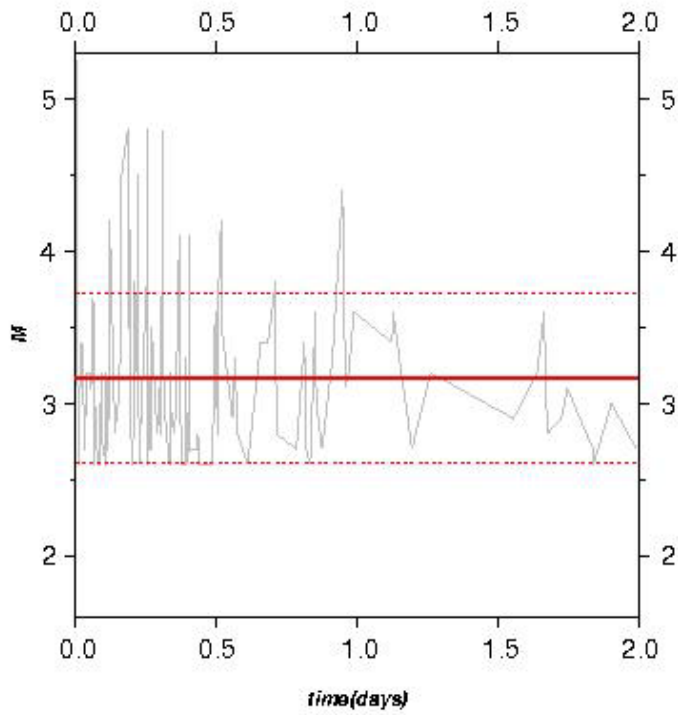
$$M_c = 2.6$$

$$\text{Log}N = -0.718 * M + 3.982$$

$$b = 0.718$$

$$a = 3.982$$

## Mean magnitude



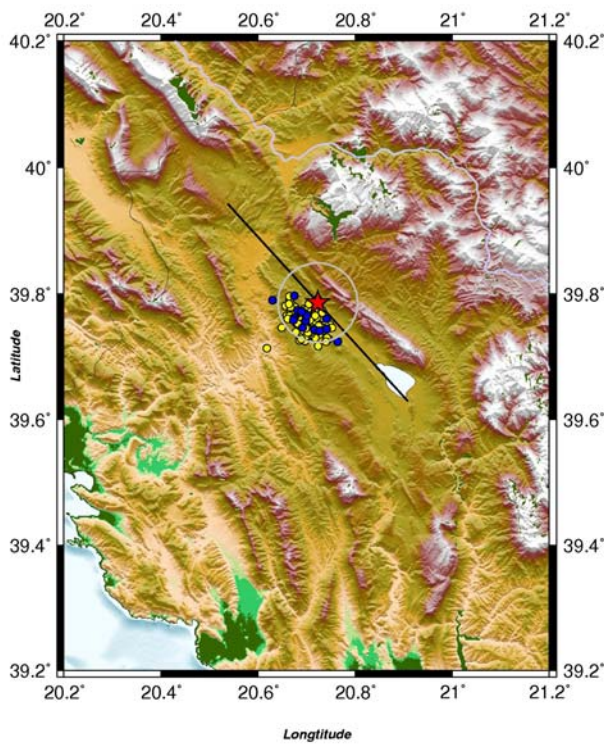
**Mmean = 3.2**

**SD= ~0.59**

**Mmean+SD = 3.72**

**Mmean-SD = 2.6**

## Seismicity map



**Date: 15/10/2016**

**Time: 20:14:49**

**★  $M_w = 5.3$**

**●  $M \geq 2.6$**

**●  $M \geq 4.0$**

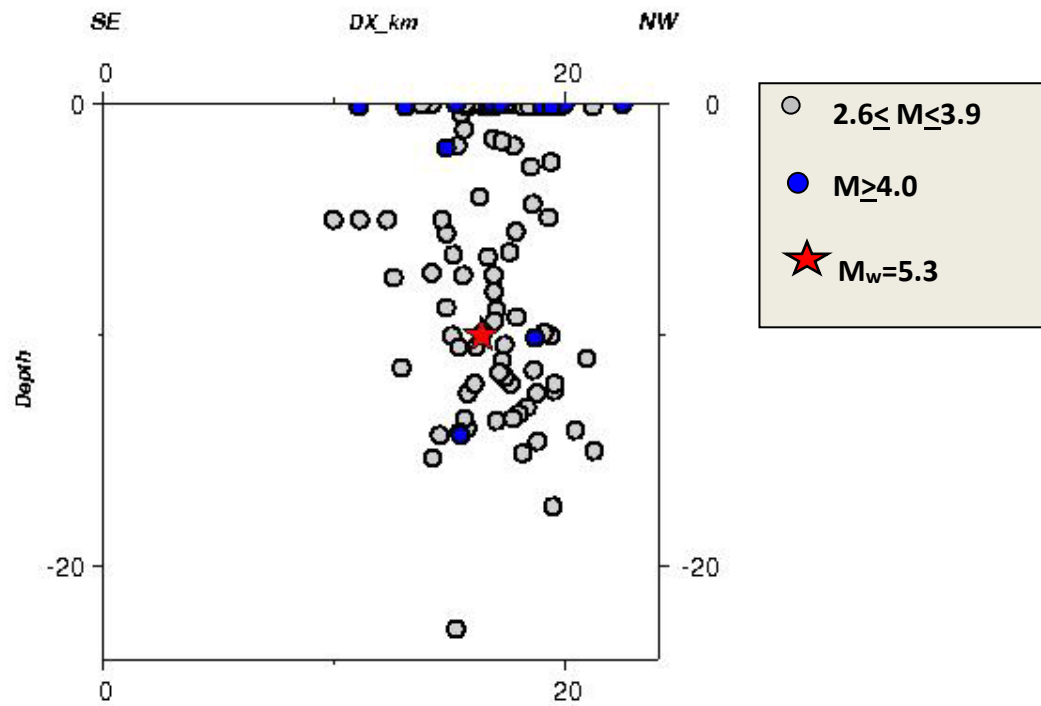
**Latitude = 39.7860**

**Longitude = 20.7230**

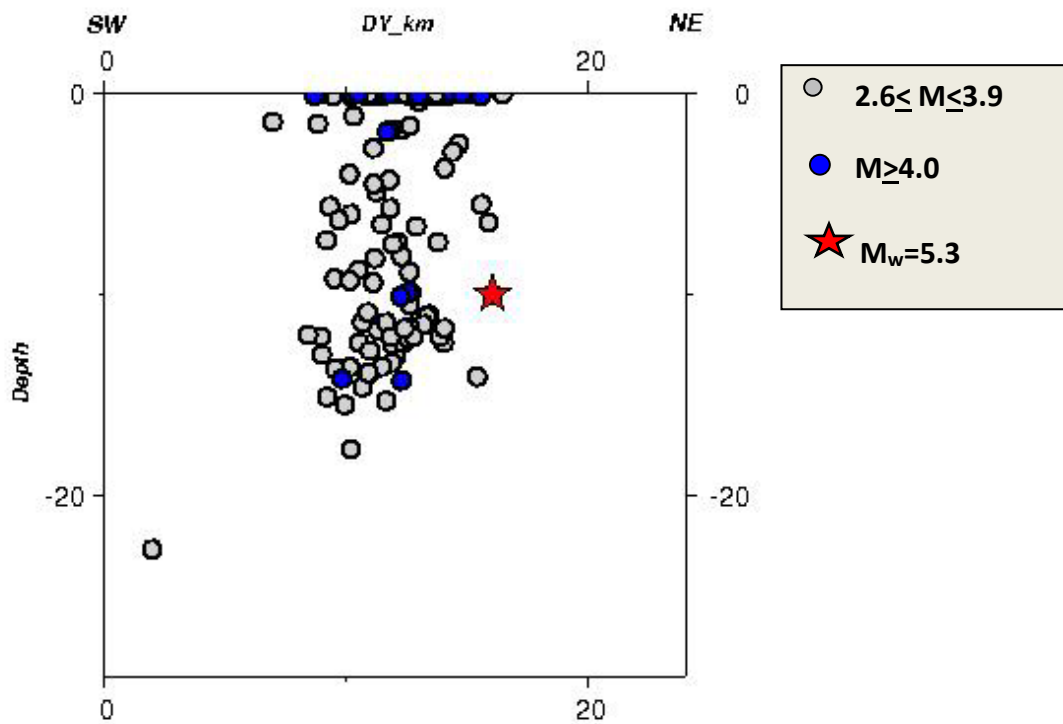
**Depth = 10.0 km**

**Azimuth = 318**

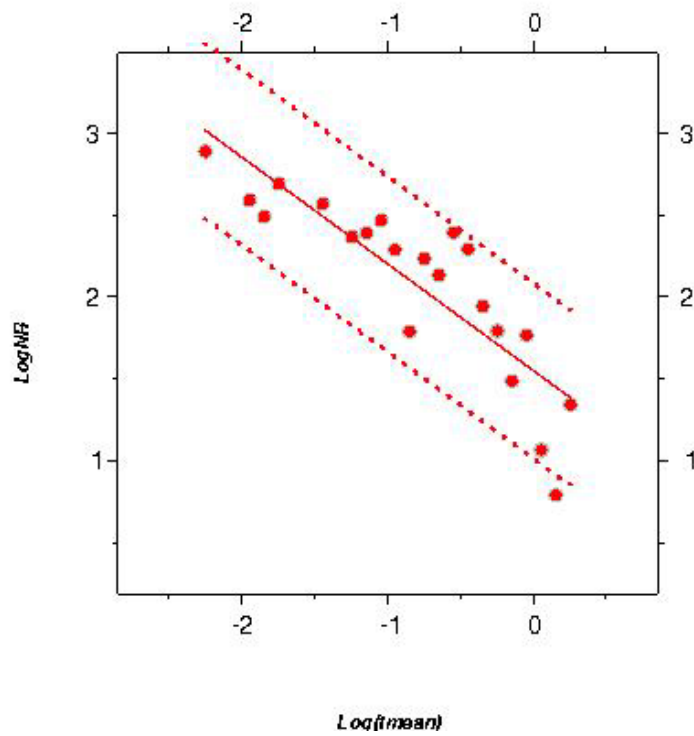
### Along-strike section



### Cross-strike section



## Time distribution



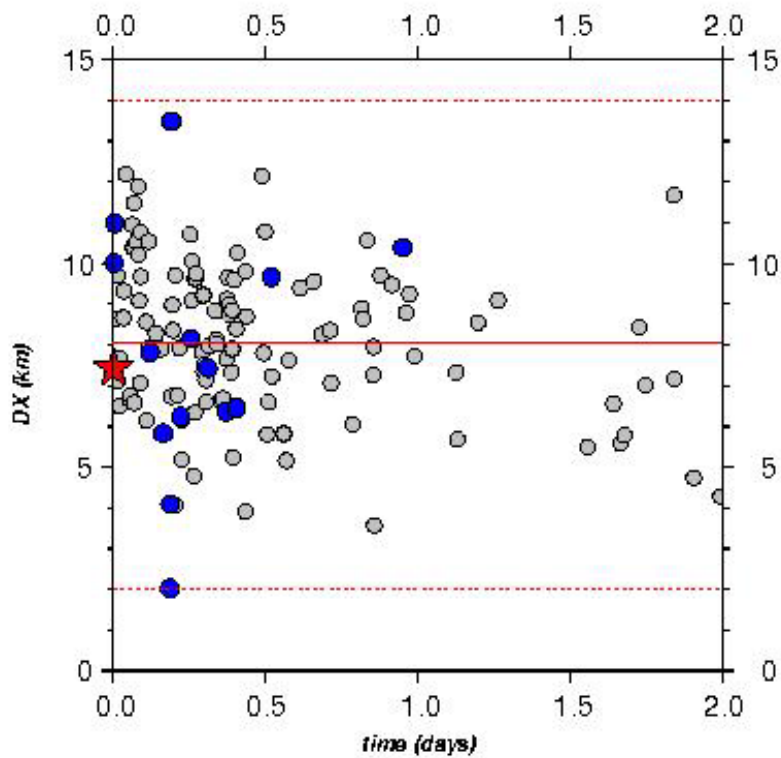
fit 48h:  $y = -0.652 * x + 1.549$

fit 48h 95%

1st :  $y_1 = -0.652 * x + 2.083$

2nd :  $y_2 = -0.652 * x + 1.014$

## Space-time distribution



○  $2.6 \leq M \leq 3.9$

●  $M \geq 4.0$

★  $M_w = 5.3$