



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (Ο.Α.Σ.Π.)

Ι.Τ.Σ.Α.Κ.

Οδός Δασυλίου, ΠΥΛΑΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085

Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 22453 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
55102



ΣΕΙΣΜΟΣ ΛΕΣΒΟΥ

M_w6.3 ΤΗΣ 12/06/2017

ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΙΟΥΝΙΟΣ 2017



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (Ο.Α.Σ.Π.)

Ι.Τ.Σ.Α.Κ.

Οδός Δασυλίου, ΠΥΛΑΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085

Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 22453 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
55102



Η αναφορά στη χρήση του περιεχομένου αυτής της έκθεσης είναι η εξής:

ΙΤΣΑΚ (2017): Σεισμός Λέσβου Mw 6.3 της 12/06/2017 -Προκαταρκτική Έκθεση. Μονάδα Έρευνας
ΙΤΣΑΚ, Θεσσαλονίκη, σελ. 10.



Ι.Τ.Σ.Α.Κ.

Οδός Δασυλίου, ΠΥΛΑΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
 Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085

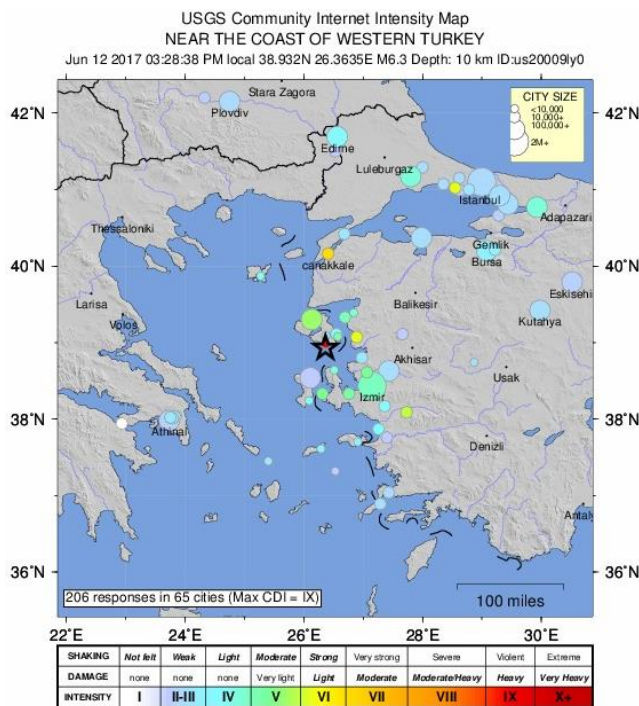
Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 22453 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
 55102



ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΩΝ ΚΑΤΑΓΡΑΦΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΙΟΓΡΑΦΩΝ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΙΤΣΑΚ ΤΟΥ ΟΑΣΠ ΑΠΟ ΤΟΝ ΣΕΙΣΜΟ 6.3 ΤΗΣ 12/06/2017 ΝΑ-Α ΤΗΣ ΛΕΣΒΟΥ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Την 12^η Ιουνίου 2016 και ώρα Ελλάδας 15:28 σημειώθηκε στη περιοχή του ΒΑ Αιγαίου ισχυρή σεισμική δόνηση μεγέθους $M=6.3$. Σύμφωνα με την ανακοίνωση του Εθνικού Σεισμογραφικού Δικτύου επρόκειτο για επιφανειακό ($h \sim 10$ km) σεισμό με το επίκεντρο του να εντοπίζεται στο θαλάσσιο χώρο κοντά στις ανατολικές-νοτιοανατολικές ακτές της Λέσβου. Οι γεωγραφικές συντεταγμένες του επίκεντρου όπως δίνονται από της ιστοσελίδα του Σεισμολογικού Σταθμού του ΑΠΘ ([http:// geophysics.geo.auth.gr/the_seisnet/ATLAS/web/ 20170612_122838/](http://geophysics.geo.auth.gr/the_seisnet/ATLAS/web/20170612_122838/)) είναι 38.849° Β 26.306° Α.



Σχ. 1α. Γεωγραφική κατανομή των μακροσεισμικών εντάσεων σύμφωνα με την απόκριση των κατοίκων (Πηγή USGS)

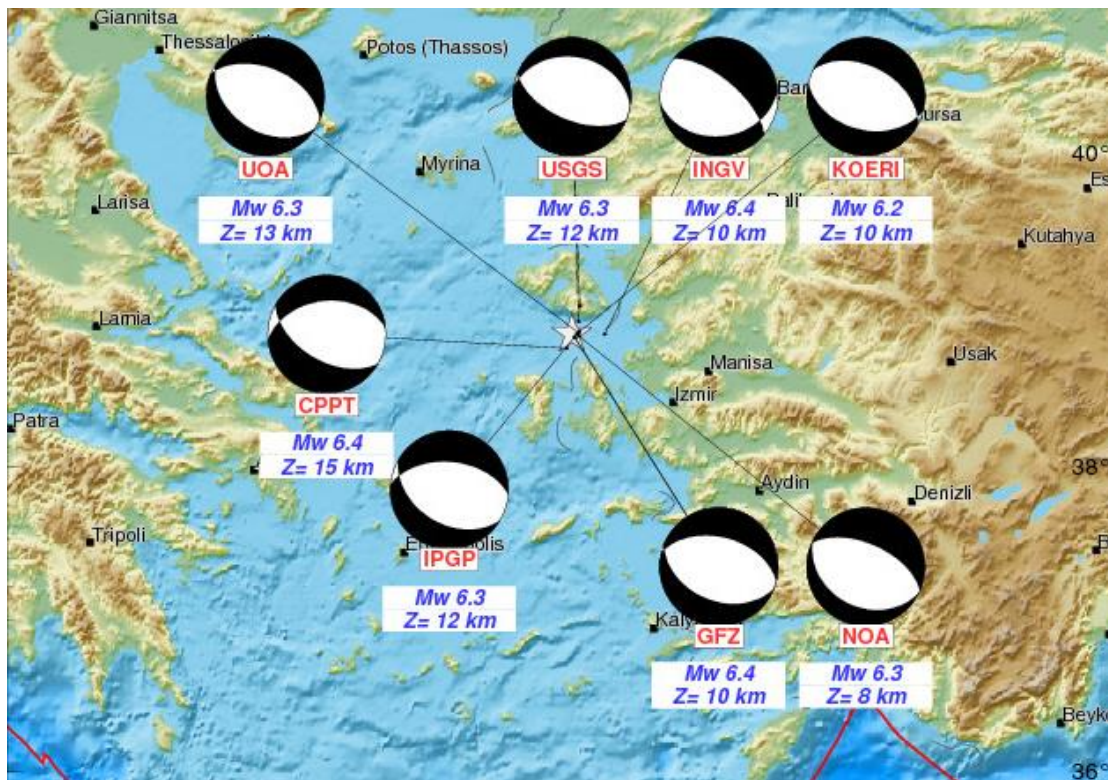


Σχ. 1β. Γεωγραφική κατανομή των μακροσεισμικών εντάσεων σύμφωνα με την απόκριση των κατοίκων (Πηγή EMSC-CSEM).

Η χωρική κατανομή των αποτελεσμάτων της σεισμικής κίνησης (ποιοτική εκτίμηση) φαίνεται στους χάρτες των σχημάτων (1α & 1β). Οι χάρτες αυτοί βασίστηκαν στην απόκριση των κατοίκων της ευρύτερης εστιακής περιοχής. Το άστρο στον χάρτη αυτό παριστάνει τη

θέση του επικέντρου. Το χρώμα και το μέγεθος των κύκλων αντιστοιχούν στη τιμή της μακροσεισμικής έντασης σύμφωνα με το υπόμνημα. Η υψηλότερη Μακροσεισμική Ένταση εκτιμήθηκε για τη περιοχή των νοτιοανατολικών ακτών της Λέσβου. Ο σεισμός έγινε επίσης έντονα αισθητός στις περιοχές Çanakkale (I=VII), Σμύρνης και Κωνσταντινούπολης στη Τουρκία με ένταση (I=VI). Η δόνηση έγινε αισθητή μέχρι την Αθήνα, Βουκουρέστι, Κύπρο. Βλάβες παρατηρήθηκαν τόσο στη ΝΑ Λέσβο όσο και στις απέναντι περιοχές της Τουρκίας.

Σημαντικές πληροφορίες για τη διαδικασία γένεσης ενός σεισμού μπορούν να προέλθουν από τον υπολογισμό του μηχανισμού γένεσης. Οι λύσεις του μηχανισμού γένεσης του σεισμού της 12^{ης} Ιουνίου δείχνουν ότι ο σεισμός σχετίζεται με ένα κανονικό ρήγμα διεύθυνσης ΒΔ-ΝΑ. Στο παρακάτω σχήμα δίνονται οι μηχανισμοί όπως καθορίστηκαν από διάφορα διεθνή και ελληνικά σεισμολογικά δίκτυα (Σχ. 2).



Σχήμα. 2. Γραφική παρουσίαση των λύσεων των μηχανισμών γένεσης του σεισμού της 12^{ης} Ιουνίου 2017 στη ΝΑ Λέσβο.

Οι παράμετροι του μηχανισμού γένεσης ο οποίος καθορίστηκε από το Εργαστήριο Γεωφυσικής του ΑΠΘ είναι:

ΕΠΙΠΕΔΟ ΡΗΓΜΑΤΟΣ 1			ΕΠΙΠΕΔΟ ΡΗΓΜΑΤΟΣ 2		
ζ	δ	λ	ζ	δ	λ
292	50	-91	114	40	-88

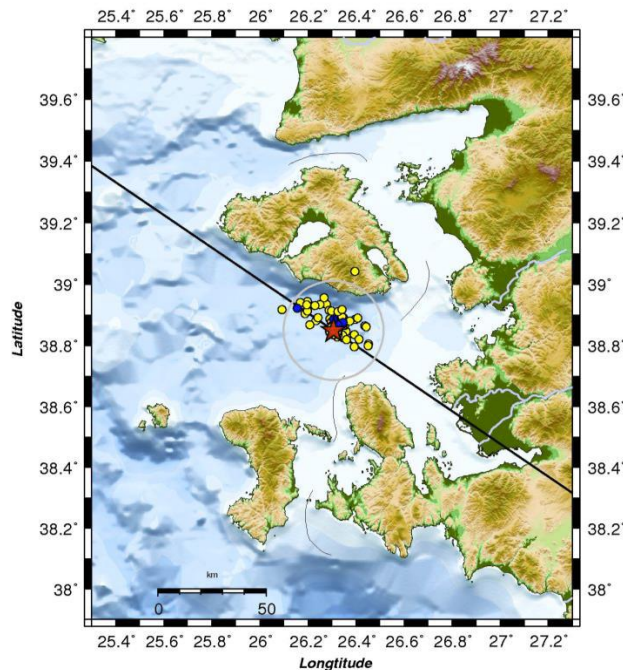
Οι λύσεις του μηχανισμού γένεσης είναι σε συμφωνία με τον καθορισμό των ρηγμάτων

στη Λέσβο (Zouros et al., 2014). Στο χάρτη του Σχ. 3 φαίνεται μία ζώνη διάρρηξης στη ευρύτερη θέση της πλειόσειστης περιοχής η οποία συμπίπτει με τις λύσεις του μηχανισμού γένεσης.



Σχήμα 3. Αποτύπωση ενεργών και σεισμικών ρηγμάτων στη Λέσβο (Zouros et al., 2014).

Στο χάρτη του σχήματος (4) δίνεται η χωρική κατανομή των σεισμών από τις αναλύσεις του Σεισμολογικού Σταθμού του ΑΠΘ (Τέζα και Σκορδύλης 2017: <http://geophysics.geo.auth.gr/ss/AKOLOYTHIES/13/info.html>). Παρατηρήστε τη συμφωνία της χωρικής κατανομής με τη ρηξιγενή ζώνη του χάρτη του σχήματος 3.



Σχήμα 4. Χωρική κατανομή των σεισμών κατά το πρώτο 48ωρο της μετασεισμικής περιόδου από το Σεισμολογικό Σταθμό του ΑΠΘ (Τέζα και Σκορδύλης, 2017).



Ι.Τ.Σ.Α.Κ.

Οδός Δασυλίου, ΠΥΛΑΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
 Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085

Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 22453 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
 55102



Η κατανομή των επικέντρων συμφωνεί με τα χαρακτηριστικά του ρήγματος Πολύχνητου - Πλωμαρίου (Chatzipetros et al., 2013), το οποίο είναι ένα ρήγμα μήκους 13.5 km διεύθυνσης ΒΔ-ΝΑ. Τα δύο τμήματα του σχηματίζουν ένα σχεδόν συνεχές ίχνος ρήγματος το οποίο βυθίζεται ΝΔ και σχετίζεται από ακτογραμμές διεύθυνσης Α-Δ

Η ιστορία της Λέσβου περιλαμβάνει πληροφορίες από ιστορικούς σεισμούς οι οποίοι είχαν προκαλέσει σημαντικές ζημιές. Ο σημαντικότερος με τις μεγαλύτερες επιπτώσεις ήταν ο σεισμός του Μαρτίου 1867 με μέγεθος Μ7.0 (Παπαζάχος και Παπαζάχου, 2003).

2. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

Η Μονάδα Έρευνας ΙΤΣΑΚ του ΟΑΣΠ έχει ολοκληρώσει την εγκατάσταση στον Ελληνικό χώρο ενός πυκνού δικτύου επιταχυνσιογράφων συνεχούς λειτουργίας. Οι επιταχυνσιογράφοι είναι τύπου CMG-5TDE της Guralp Systems Ltd, οι οποίοι είναι εξοπλισμένοι με επιταχυνσιόμετρα ευρέως φάσματος, καταγραφείς ανάλυσης 24 bits, σύστημα απόλυτου χρόνου (GPS) και μεταβιβάζουν τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο στις εγκαταστάσεις του ΙΤΣΑΚ στη Θεσσαλονίκη. Στη πλειοψηφιστη περιοχή του σεισμού της 12^{ης} Ιουνίου δεν υπήρχε εγκατεστημένος επιταχυνσιογράφος. Η πλησιέστερη θέση εγκατάστασης είναι στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου και συγκεκριμένα σε χώρο του Τμήματος Γεωγραφίας.

Στο γράφημα του σχήματος (5) δίνονται γραφικά τα αποτελέσματα από την ανάλυση του επιταχυνσιογράμματος από το σεισμό της 12^{ης} Ιουνίου στη Μυτιλήνη (Τμήμα Γεωγραφίας) ενώ αναλυτικά τα αποτελέσματα δίνονται παρακάτω:

ΘΕΣΗ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ	ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ cm/sec ²	ΤΑΧΥΤΗΤΑ cm/sec	ΜΕΤΑΘΕΣΗ cm
ΜΥΤ1: Πανεπιστήμιο Αιγαίου Ηπείρου				
NS-comp	35 km	23.5	6.90	1.57
EW-comp		68.9	8.23	1.69
Z-comp		42.9	4.34	0.89

Για την πληρέστερη ενημέρωση δίνονται παρακάτω οι τιμές από καταγραφές επιταχυνσιογράφων σε γειτονικές θέσεις στην απέναντι ακτή της Τουρκίας.

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ	PGA-NS (cm/sec ²)	PGA-EW (cm/sec ²)	PGA_UD (cm/sec ²)
KARABURUN	29	50.09	42.11	35.54
FOCA	44	39.81	59.11	21.36
DIKILI	56	53.32	51.21	26.41



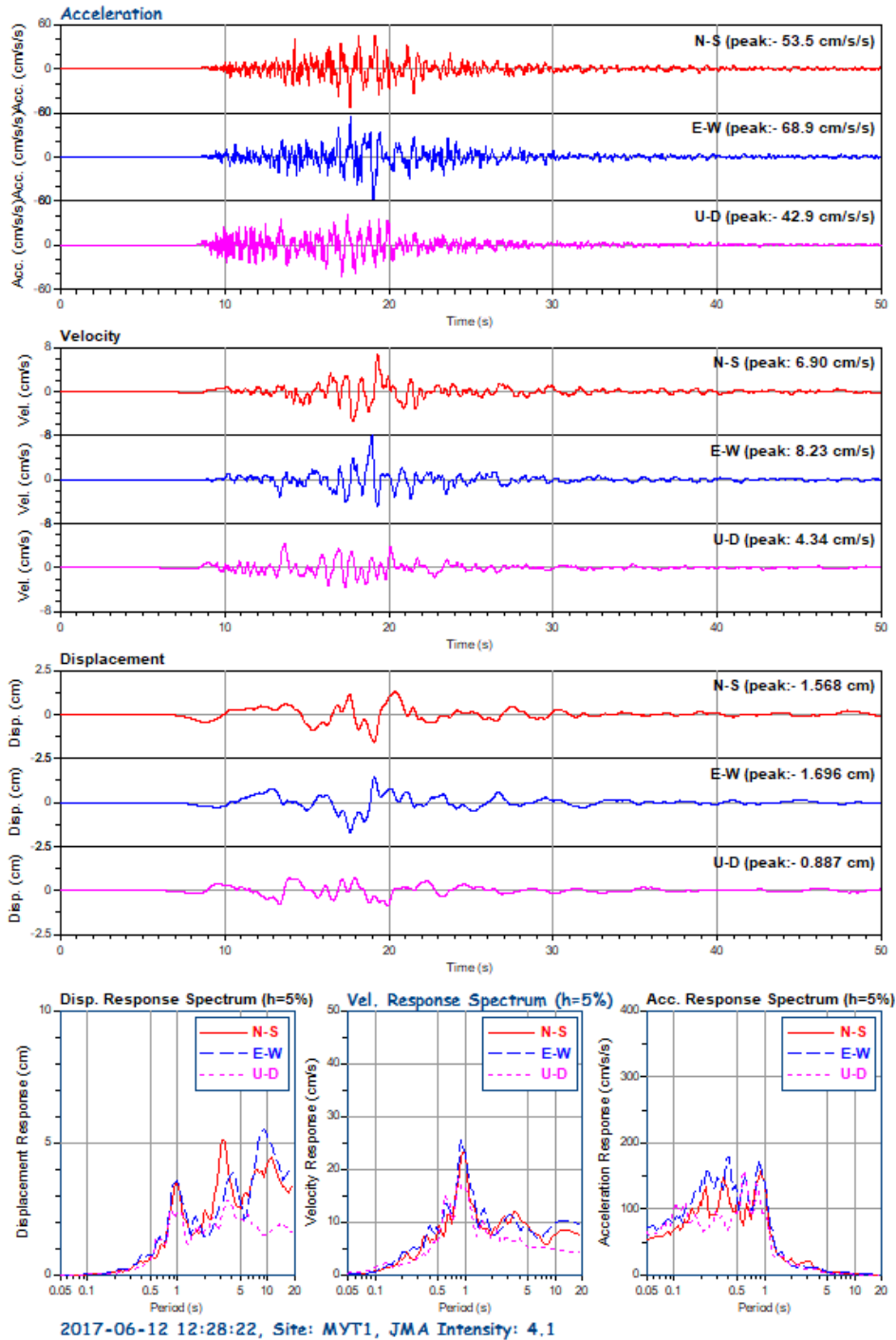
Ι.Τ.Σ.Α.Κ.

Οδός Δασυλίου, ΠΥΛΑΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
 Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085



Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 22453 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
 55102

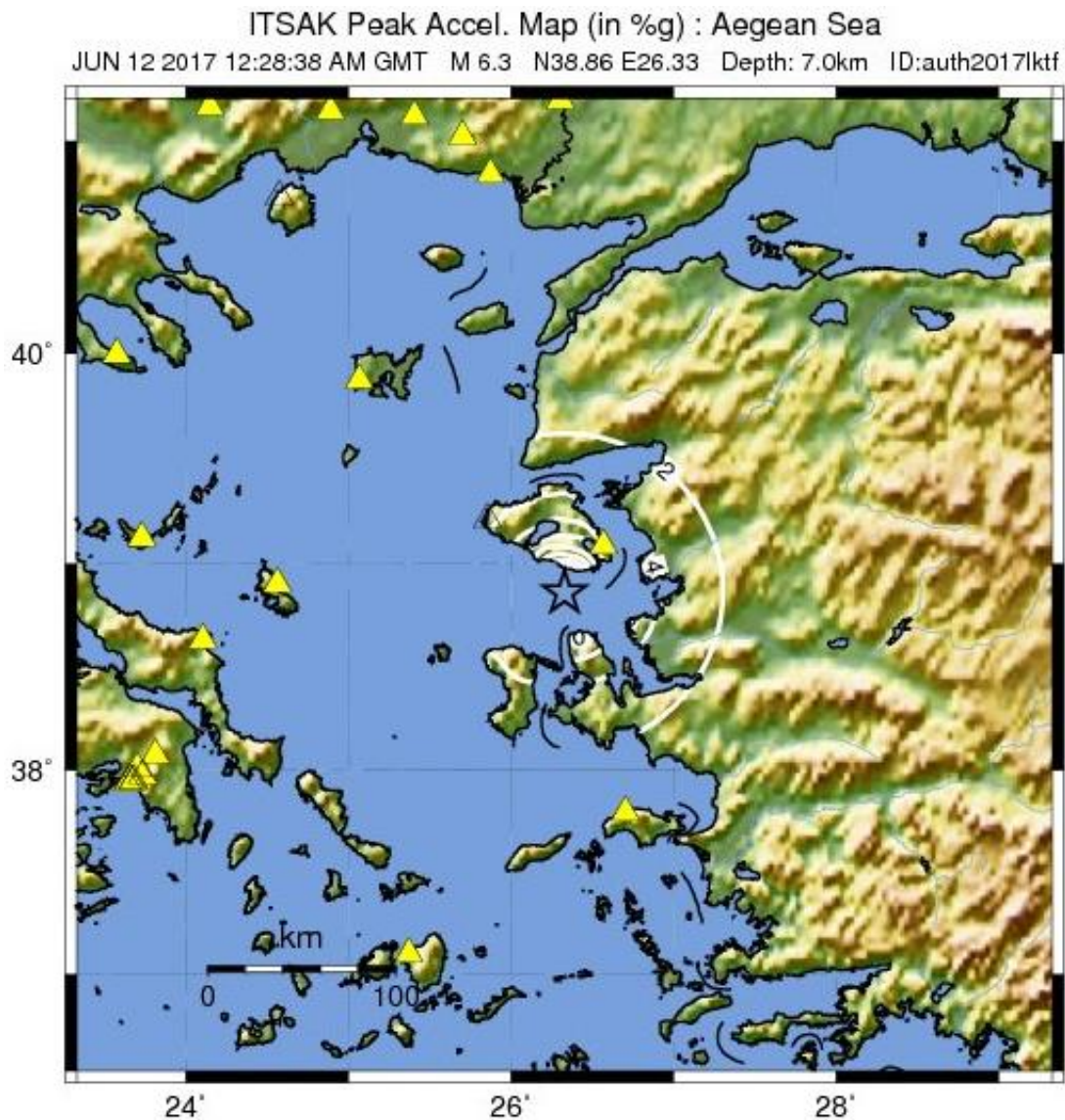
ALIAGA	57	13.36	11.31	7.46
ΑΥΒΑΛΙΚ	61	35.5	39	19.18
CESME	61	38.81	35.52	21.98



Σχήμα 5. Ανάλυση του επιταχυνσιογράμματος στη Μυτιλήνη.

Από τη μελέτη του φάσματος απόκρισης για τη πόλη της Μυτιλήνης, αλλά και για το υπόλοιπο νησί, πλην του Νοτιοανατολικού τμήματος της περιοχής Βρίσας-Πλωμαρίου φαίνεται ότι η σεισμική φόρτιση που επιβάρυνε τα κτίρια των οικισμών καλύπτεται πλήρως από τους σεισμικούς συντελεστές του Κανονισμού του 1985, του 1992 και φυσικά του φάσματος σχεδιασμού του ΕΑΚ 2000-2003. Το νησί της Λέσβου ανήκει στην κατηγορία II του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού του 2003 που έχει τιμή ζώνης $a_g=0.24g$ (επιτάχυνση της βαρύτητας). Ο Ευρωκώδικας 8 που σήμερα ισχύει και στην Ελλάδα περιλαμβάνει τις σεισμικές ζώνες του Ελληνικού Κανονισμού του 2003. Έτσι όλα τα κτίρια Ο.Σ από το 1959 και μετά δεν εμφάνισαν βλάβες στο νησί πλην του οικισμού της Βρίσας, και λιγότερο του Πλωμαρίου

Οι μέγιστες τιμές από την ΑΥΤΟΜΑΤΗ επεξεργασία των καταγραφών του δικτύου επιταχυνσιογράφων χρησιμοποιούνται για τη κατασκευή χαρτών αισθητότητας των ισχυρών σεισμών στον Ελληνικό χώρο.

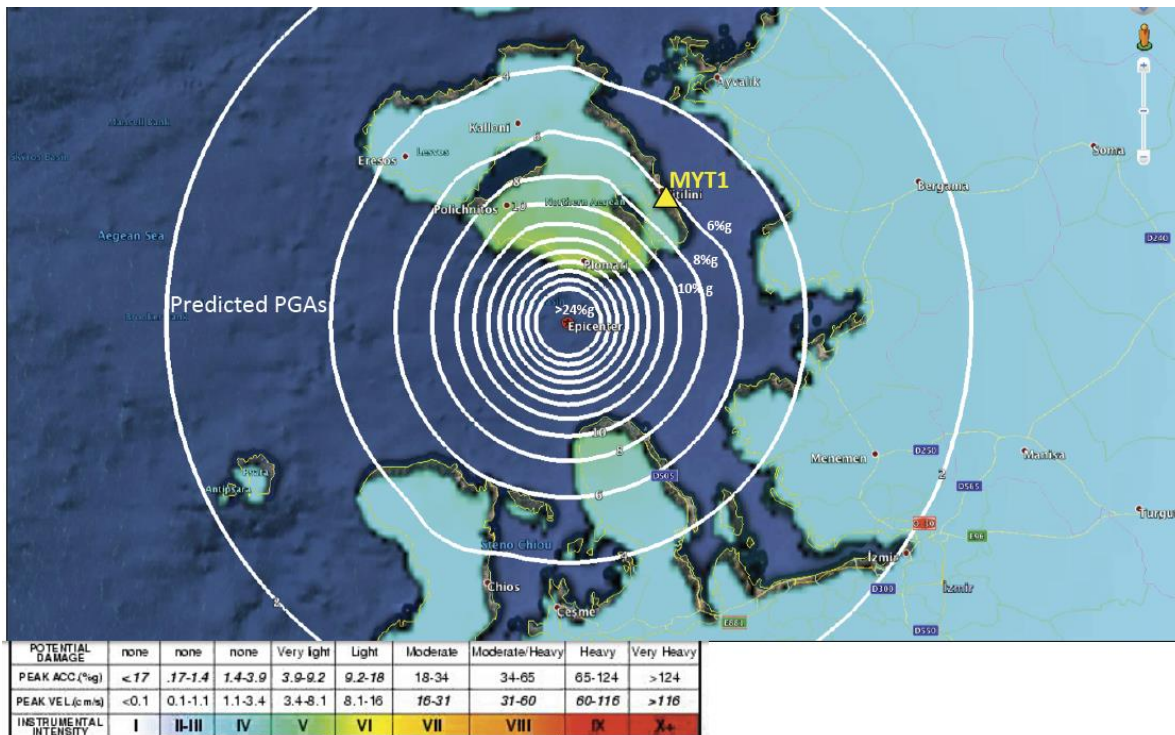


Σχήμα 6. Χάρτης αισθητότητας με παράμετρο την εδαφική επιτάχυνση του σεισμού της Λέσβου της 12^{ης} Ιουνίου 2017 .

Η διαδικασία εκπόνησης των χαρτών αισθητότητας είναι εξ ολοκλήρου αυτόματη και ενεργοποιείται με την λήψη **Alert Μηνύματος** από το Σεισμολογικό Σταθμό του ΑΠΘ. Με τη λήψη του μηνύματος γίνεται αυτόματη επεξεργασία συνεχούς ροής δεδομένων και αποκοπή καταγραφών επιτάχυνσης του σεισμού από το δίκτυο της Μονάδας ΙΤΣΑΚ. Στη συνέχεια γίνεται ΜΕ ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ υπολογισμός των παραμέτρων της σεισμικής κίνησης (μέγιστη εδαφική επιτάχυνση, ταχύτητα και φασματικές τιμές) στις θέσεις των σταθμών. Τέλος εκπονούνται οι χάρτες αισθητότητας με χρήση τόσο των καταγεγραμμένων τιμών όσο και σχέσεων πρόβλεψης της σεισμικής κίνησης για τον Ελλαδικό χώρο (GMPEs). Η αυτόματη αυτή διαδικασία ολοκληρώνεται λίγα λεπτά (real-time) μετά την γένεση του σεισμού με τη δημοσίευση των χαρτών στο διαδίκτυο (Κωνσταντινίδου και συν. 2016).

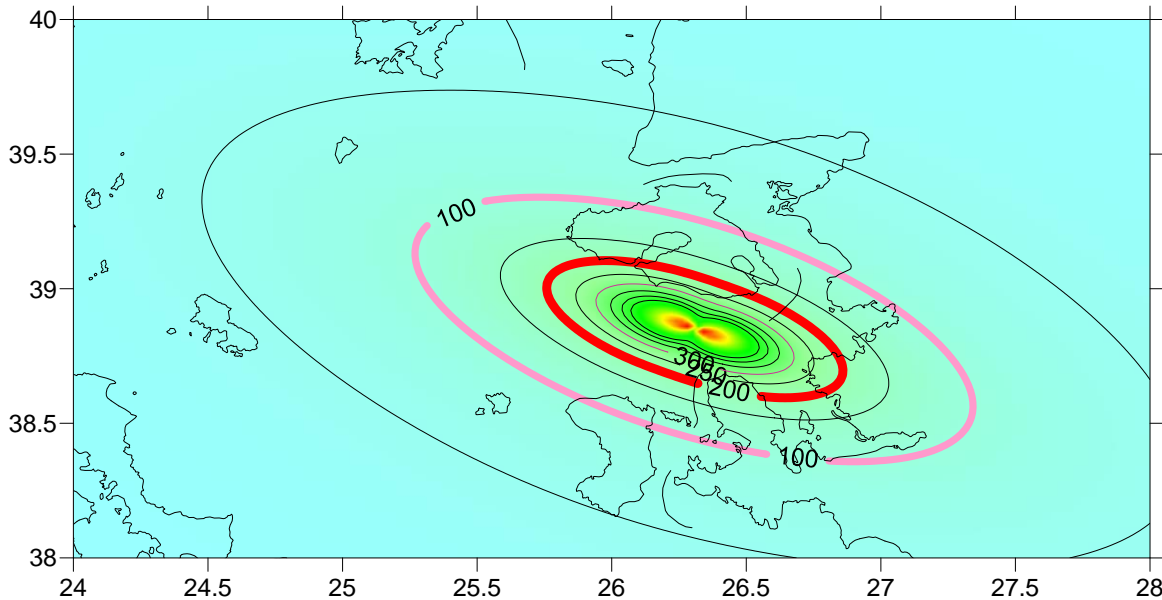
Στο σχήμα 6 δίνεται χάρτης χωρικής κατανομής των εδαφικών επιταχύνσεων για το σεισμό της Λέσβου της 12^{ης} Ιουνίου 2017, με συνδυασμό των δεδομένων του δικτύου επιταχυνσιογράφων του ΙΤΣΑΚ και θεωρητική εκτίμηση. Τα κίτρινα τρίγωνα απεικονίζουν τη θέση των εν λειτουργία επιταχυνσιογράφων.

Προκειμένου να δοθεί μία καλύτερη εικόνα της χωρικής κατανομής της εδαφικής επιτάχυνσης στη πλειόσειστη περιοχή εκπονήθηκε ο χάρτης του σχήματος 7, ο οποίος αποτελεί μία μεγέθυνση του χάρτη του σχήματος 6 στη Λέσβο. Από το χάρτη φαίνεται ότι για τη περιοχή του νοτίου τμήματος της π. επαρχίας Πλωμαρίου οι τιμές για την ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΕΝΗ επιτάχυνση είναι της τάξης του 16-20%g, υποθέτοντας σημειακή πηγή και ισότροπη ακτινοβολία.



Σχήμα 7. Λεπτομερής χάρτης shakemap για την περιοχή της Λέσβου.

Η προηγούμενη διαδικασία για την εκτίμηση της επιτάχυνσης στην επικεντρική περιοχή βασίζεται σε παραδοχές όπως η σημειακή πηγή, ή η ομοιόμορφη ακτινοβολία στην εστία. Αυτές



Σχήμα 8. Θεωρητική κατανομή των αναμενόμενων τιμών της εδαφικής επιτάχυνσης με χρήση παραμέτρων της σεισμικής εστίας και του μηχανισμού γένεσης του σεισμού.

όμως δεν είναι απολύτως σωστές. Για το λόγο αυτό και προκειμένου να γίνει και μία δεύτερη ανεξάρτητη εκτίμηση των επιταχύνσεων στη περιοχή τη ΝΑ Λέσβου (τ. Επαρχίας Πλωμαρίου) εφαρμόστηκε διαδικασία για τον καθορισμό της ζώνης διάρρηξης και του σχετικού πεδίου τιμών, η οποία προτάθηκε από τον Παπαζάχο (1992). Στους υπολογισμούς και προκειμένου να ληφθεί υπόψη η ανισότροπη ακτινοβολία έγινε χρήση των παραμέτρων του μηχανισμού γένεσης και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο χάρτη του σχήματος 8.

Από τον χάρτη αυτό φαίνεται ότι η εκτίμηση για την τιμή της εδαφικής επιτάχυνσης ήταν της τάξης των 200 cm/sec^2 για εδαφικές συνθήκες "ΒΡΑΧΟΥ".

3. ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο σεισμός μεγέθους $M_w 6.3$ ο οποίος έγινε την 12^η Ιουνίου στη θαλάσσια περιοχή των ακτών στη ΝΝΑ Λέσβο προκλήθηκε από ένα κανονικό ρήγμα μήκους 13.5 km διεύθυνσης ΒΔ-ΝΑ (Chatzipetros et al., 2013).

Η καταγεγραμμένη μέγιστη επιτάχυνση από το δίκτυο επιταχυνσιογράφων της Μονάδας Έρευνας ΙΤΣΑΚ του ΟΑΣΠ ήταν στη Μυτιλήνη και η τιμή της ήταν 69 cm/sec^2 . Αυτό σημαίνει η σεισμική φόρτιση των κτηρίων των οικισμών για τον σεισμό αυτό καλύπτονταν πλήρως από τους σεισμικούς συντελεστές του Κανονισμού του 1985, του 1992 και φυσικά του φάσματος σχεδιασμού του ΕΑΚ 2000-2003. Το νησί της Λέσβου ανήκει στην κατηγορία II του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού του 2003 που έχει τιμή ζώνης $a_g=0.24g$ (επιτάχυνση της βαρύτητας). Έτσι όλα τα κτίρια Ο.Σ από το 1959 και μετά δεν εμφάνισαν βλάβες στο νησί πλην του οικισμού της Βρίσας και λιγότερο του Πλωμαρίου. Οι προκαταρκτικές εκτιμήσεις για τη



Ι.Τ.Σ.Α.Κ.

Οδός Δασυλίου, ΠΥΛΑΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085

Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 22453 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
55102



τιμή της μέγιστης οριζόντιας εδαφικής επιτάχυνσης στη περιοχή των οικισμών του Πλωμαρίου και Βρίσας δείχνουν ότι η τιμή αυτή ήταν της τάξης του 0.20g. Ωστόσο δεδομένου ότι όπως προκύπτει από τα διαθέσιμα σεισμολογικά στοιχεία η περιοχή των δύο αυτών οικισμών βρίσκεται στο εγγύς πεδίο του σεισμικού ρήγματος και της διάρρηξης και χρειάζεται παραπέρα διερεύνηση της επίδρασης πρόσθετων παραγόντων που ενδεχομένως να επιβάρυναν τις σεισμικές δράσεις στο τμήμα αυτό του νησιού (όπως μεταξύ άλλων τοπικές γεωλογικές συνθήκες, κατευθυντικότητα της διάρρηξης κλπ).

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Το δίκτυο του ΟΑΣΠ-ΙΤΣΑΚ εγκαταστάθηκε και παρακολουθείται σε στενή συνεργασία της τ. Διεύθυνσης Τεχνικής Σεισμολογίας και του Εργαστηρίου του ΙΤΣΑΚ. Η κα. Κωνσταντινίδου Κυριακή, MSc Πληροφορικός και ο Πολιτικός μηχανικός Στρ. Ζαχαρόπουλος έχουν την ευθύνη για την εύρυθμη 24ωρη λειτουργία του δικτύου Η/Υ του ΙΤΣΑΚ και την επαφή με το δίκτυο SYZEFXIS για τη μεταφορά δεδομένων.

Ο Επιταχυνσιογράφος στο Τμήμα Γεωγραφίας εγκαταστάθηκε με τη βοήθεια του καθ. Ν. Ζούρου.

Το επιταχυνσιογράμμα στη Μυτιλήνη είναι διαθέσιμο έσω της ιστοσελίδας του ΙΤΣΑΚ (www.itsak.gr)



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Chatzipetros, A. Kiratzi, A. Sboras, S. Zouros N., Pavlides S. 2013. Active faulting in the north-eastern Aegean Sea Islands. *Tectonophysics* 597–598, 106–122.
- Κωνσταντινίδου, Κ., Ν. Θεοδουλίδης, Β. Μάργαρης, Χρ. Παπαϊωάννου και Α. Σαββαΐδης (2016): Δεδομένα & Υπηρεσίες για Εκτίμηση Σεισμικών Δράσεων Σχεδιασμού και Βλαβών σε Πραγματικό Χρόνο στον Ελληνικό Χώρο, *Πρακτ. Πανελλήνιο Συνέδριο Σκυροδέματος «Κατασκευές από Σκυρόδεμα», Θεσσαλονίκη, 10-12 Νοεμβρίου 2016.*
- Παπαζάχος, Β.Κ. και Κ.Β. Παπαζάχου (2003): Σεισμοί της Ελλάδας Γ Έκδοση, *Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη* σελ. 286.
- Papazachos, B.C. and C.B. Papazachou (1997): The earthquakes of Greece. *Ziti Publ. Thessaloniki, Greece*, 304 pp.
- Παπαζάχος, Β. Κ., Δ. Μ., Μουντράκης, Κ.Β. Παπαζάχος, Μ. Δ. Τρανός, Γ. Φ, Καρακαΐσης, και Α. Σ. Σαββαΐδης (2001): Τα ρήγματα που προκάλεσαν τους γνωστούς ισχυρούς σεισμούς στην Ελλάδα και τη γύρω περιοχή από τον 5^ο αιώνα π.Χ. μέχρι σήμερα. *2^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Αντισεισμικής Μηχανικής & Τεχνικής Σεισμολογίας, Θεσσαλονίκη, 28-30 Νοεμβρίου 2001*, Α, 17-26.
- Papazachos, C.B. (1992): Anisotropic radiation modelling of macroseismic intensities for estimation of the attenuation structure of the upper crust in Greece. *Pure Appl. Geophys.*, 138, 445-469.
- Zouros N., Sp. Pavlides, N. Soulakellis, A. Chatzipetros, K. Vasileiadou, I. Valiakos, and K. Mpentana (2011): *Geoheritage*, 3, 317–327.

Θεσσαλονίκη

Ιούνιος 2017

Τα αποτελέσματα της παρουσίασης αυτής είναι προκαταρκτικά και είναι πιθανόν να τροποποιηθούν μελλοντικά εφ' όσον γίνουν λεπτομερέστερες αναλύσεις και προστεθούν νέα δεδομένα από όργανα τα οποία δεν είναι συνδεδεμένα μέσω INTERNET με τις εγκαταστάσεις του ΙΤΣΑΚ.