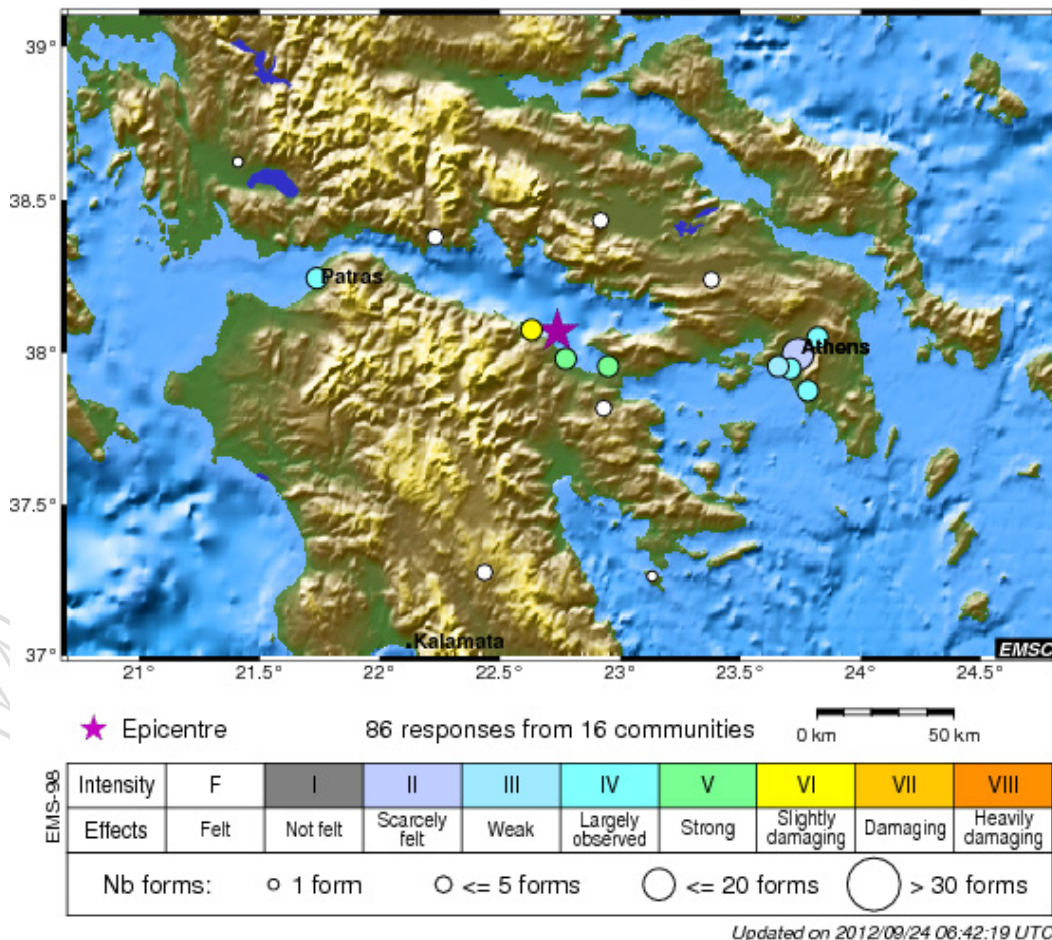


ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

ΚΑΤΑΓΡΑΦΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΙΟΓΡΑΦΩΝ ΙΤΣΑΚ-ΟΑΣΠ ΣΤΟ ΝΑ. ΚΟΡΙΝΘΙΑΚΟ ΚΟΛΠΟ ΑΠΟ ΤΟΝ ΣΕΙΣΜΟ 4.9 ΤΗΣ 22/09/2012

Την 22 Σεπτεμβρίου 2012 και τοπική ώρα 06:52 σημειώθηκε στη περιοχή του νοτιοανατολικού Κορινθιακού κόλπου ισχυρή σεισμική δόνηση. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα του Σεισμολογικού Σταθμού του ΑΠΘ (http://geophysics.geo.auth.gr/the_seisnet/ATLAS/web/20120922_035224/) πρόκειται για επιφανειακό σεισμό οι γεωγραφικές συντεταγμένες του epicέντρου του οποίου είναι 38.075 °B 22.739 °A. Το epicέντρο του σεισμού δηλαδή εντοπίζεται στο θαλάσσιο χώρο του νοτιοανατολικού Κορινθιακού κόλπου. Το μέγεθος σεισμικής ροπής είναι $M_w=4.9$. Ο σεισμός έγινε αισθητός στην ευρύτερη περιοχή του Κορινθιακού Κόλπου με τη μέγιστη μακροσεισμική ένταση ($I_{EMS}=V$) να έχει παρατηρηθεί στη περιοχή του Ξυλοκάστρου βάσει των πληροφοριών οι οποίες συλλέχθηκαν από το Euro-Mediterranean Seismological Center από την απόκριση των κατοίκων. Η γεωγραφική κατανομή αυτών παρατίθενται στο χάρτη του σχήματος (1) (<http://www.emsc-csem.org>). Το άστρο στον χάρτη αυτό παριστάνει τη θέση του epicέντρου. Το χρώμα και το μέγεθος των κύκλων αντιστοιχούν στη τιμή της μακροσεισμικής έντασης και το πλήθος των παρατηρήσεων σύμφωνα με το υπόμνημα.



Σχήμα 1. Γεωγραφική κατανομή των μακροσεισμικών εντάσεων σύμφωνα με την απόκριση των κατοίκων (EMSC <http://www.emsc-csem.org/Earthquake/earthquake.php?id=284984#map>)



Ο Κορινθιακός κόλπος παρουσιάζει χαρακτηριστικά μίας ασύμμετρης "λεκάνης" με το νότιο τμήμα του να ανυψώνεται (Roberts et al. 1993; Armijo et al. 1996). Μία σειρά τριών κυρίων ρηγμάτων, του Ψαθόπυργου, της Ελίκης και του Ξυλοκάστρου τα οποία κλίνουν βόρεια και έχουν διεύθυνση Α-Δ, οριοθετούν το νότιο όριο του Κόλπου. Το μήκος τους είναι περίπου 25 km, γεγονός το οποίο οριοθετεί το μέγιστο μέγεθος σεισμού με κάθε ένα από τα ρήγματα αυτά να είναι περίπου $M_w = 6.7$ (Roberts and Jackson, 1991). Αν και η χαρτογράφηση των ενεργών ρηγμάτων στην επιφάνεια είναι γενικά αποδεκτή, η γεωμετρία τους με τα βάθος δεν είναι ξεκάθαρη, με αποτέλεσμα να έχουν προταθεί "λιστρικού" τύπου ρήγματα (Roulimenos et al. 1989; Doutsos and Piper, 1990), μία σχεδόν επίπεδη ενεργή σεισμική ζώνη (Rigo et al. 1996) και ρήγματα σχετιζόμενα με το ανώτερο τμήμα του φλοιού με πλάσσιμη παραμόρφωση (Armijo et al. 1996) για να ερμηνευτεί η παραμόρφωση στην περιοχή.

Οι Palyvos et al. (2008) θεωρούν ότι ο Κορινθιακός είναι μία τεκτονική τάφρος η οποία είναι η ταχύτερα εκτεινόμενη στην Ευρώπη και τη Μεσόγειο. Η γρήγορη επέκταση φθάνει μέχρι τη τιμή των 14–16 mm/yr στη δυτικό τμήμα (Avallone et al., 2004) και συνοδεύεται από πολύ ενεργές δομές με κανονική διάρρηξη τόσο στη ξηρά όσο και στο θαλάσσιο χώρο. Η σχετική σεισμικότητα είναι υψηλή με πλήθος ισχυρών σεισμών τόσο κατά την ιστορική περίοδο (Parazachos and Parazachou 1997, 2003; Ambraseys and Jackson, 1997) όσο και κατά την ενόργανη (Parazachos et al., 2000, 2009). Ο πλέον πρόσφατη ακολουθία ισχυρών σεισμών έγινε το 1981, η οποία εμφάνισε έντονες επιφανειακές διαρρήξεις.

Οι Parazachos and Kiratzi (1992) μελετώντας την παραμόρφωση στη ζώνη, η οποία περιλαμβάνει την περιοχή του Κορινθιακού-Πατραϊκού κόλπου, και με τη χρήση ενός συνόλου 148 σεισμών με αξιόπιστες εστιακές παραμέτρους υπολόγισαν τον ρυθμό έκλυσης σεισμικής ροπής ίση με $4.8 \times 10^{24} \text{ dyn} \cdot \text{cm} \cdot \text{yr}^{-1}$. Using a data set of 148 earthquakes with well established parameters they estimated the moment rate release equals to $4.8 \times 10^{24} \text{ dyn} \cdot \text{cm} \cdot \text{yr}^{-1}$. Σύμφωνα με τους ίδιους βρέθηκε ότι ο κύριος τρόπος παραμόρφωσης εκδηλώνεται με εφελκυσμό κατά τη διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ με ρυθμό $4.7 \text{ mm} \cdot \text{yr}^{-1}$. Επίσης διαπιστώθηκε σημαντική κατακόρυφη κίνηση με ρυθμό περίπου $1 \text{ mm} \cdot \text{yr}^{-1}$, η οποία εκφράζεται ως λέπτυνση του φλοιού όπως είχε παρατηρηθεί και νωρίτερα από τους Jackson et al. (1982).

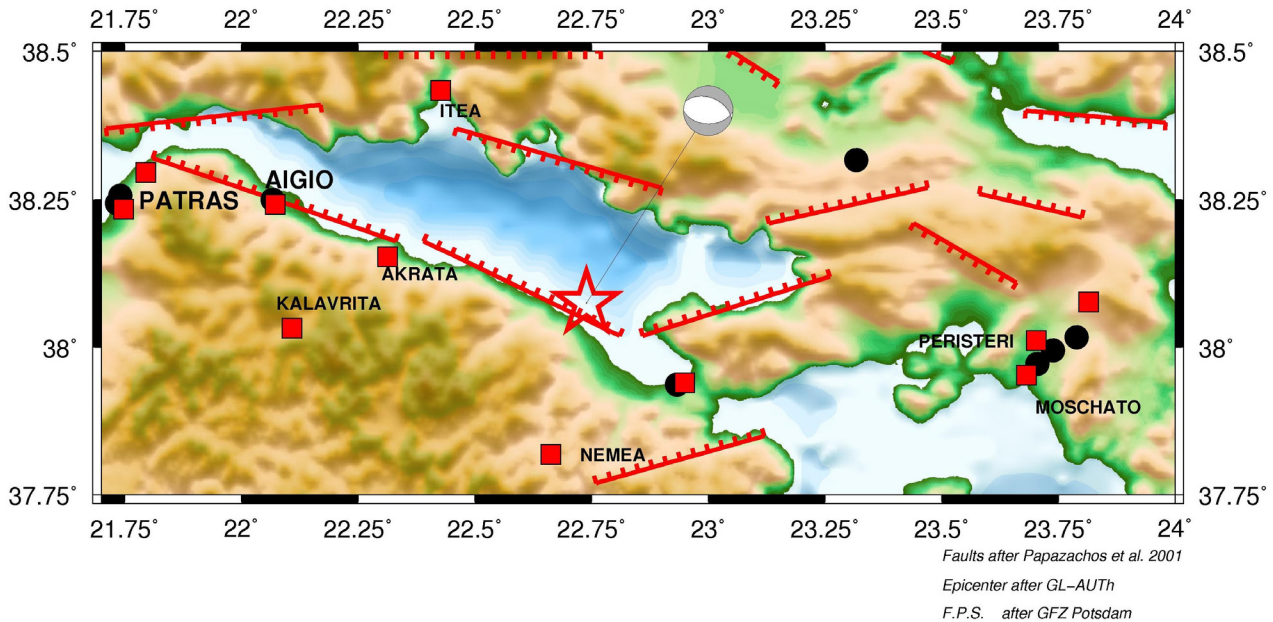
Το **ΙΤΣΑΚ**-ΟΑΣΠ έχει εγκαταστήσει πρόσφατα στον Ελληνικό χώρο ένα πυκνό δίκτυο επιταχυνσιογράφων συνεχούς λειτουργίας. Οι επιταχυνσιογράφοι είναι τύπου CMG-5TDE της Guralp Systems Ltd (<http://www.guralp.com/product-range/5t-accelerometers/>) οι οποίοι είναι εξοπλισμένοι με επιταχυνσιόμετρα ευρέως φάσματος, καταγραφείς ανάλυσης 24 bits, σύστημα απόλυτου χρόνου (GPS) και μεταβιβάζουν τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο στις εγκαταστάσεις του **ΙΤΣΑΚ**-ΟΑΣΠ στη Θεσσαλονίκη.

Στο χάρτη του [σχήματος \(2\)](#) τα κόκκινα τετράγωνα δίνουν τη χωροθέτηση των θέσεων των επιταχυνσιογράφων CMG-5TDE συνεχούς μεταφοράς δεδομένων του **ΙΤΣΑΚ**-ΟΑΣΠ στην ευρύτερη περιοχή του Κορινθιακού Κόλπου. Τα δεδομένα μεταφέρονται αδιάλειπτα μέσω του δικτύου [SYZEFXIS](#). Οι μαύροι κύκλοι δίνουν τις θέσεις επιταχυνσιογράφων QDR (11 bits). Αυτά τα όργανα είναι σε λειτουργία με ενεργοποίηση καταγραφής όταν η εδαφική επιτάχυνση υπερβεί ένα προεπιλεγμένο επίπεδο διέγερσης και συνδέονται με τις εγκαταστάσεις του **ΙΤΣΑΚ**-ΟΑΣΠ μέσω τηλεφωνικής τηλεμετρίας και δεν διεγέρθηκαν από τον σεισμό αυτό.

Στον ίδιο χάρτη το κόκκινο άστρο παριστάνει το επίκεντρο του σεισμού ενώ παρατίθεται και ο μηχανισμός γένεσης ο οποίος υπολογίστηκε από το GFZ-Potsdam (<http://geofon.gfz-potsdam.de/eqinfo/event.php?id=gfz2012sqlz&from=email>). Ο μηχανισμός αυτός δείχνει ότι ο σεισμός της 22^{ας} Σεπτεμβρίου 2012 προκλήθηκε από μία κανονική διάρρηξη, η οποία είναι σε συμφωνία με το πεδίο των τάσεων στη περιοχή (Parazachos et al., 1999a) και τον τυπικό μηχανισμό για την περιοχή του Κορινθιακού κόλπου. (Parazachos and Parazachou 1997, 2003). Ίδια ήταν η λύση του μηχανισμού και από το Εργαστήριο Γεωφυσικής του ΑΠΘ. Στο χάρτη η απεικόνιση των ρηγμάτων των επιφανειακών σεισμών είναι από την εργασία των Παπαζάχου και συν. (2001).

Στον Πίνακα I δίνονται οι μέγιστες τιμές της εδαφικής επιτάχυνσης (cm/sec^2), ταχύτητας (cm/sec) και μετάθεσης (cm) από την προκαταρκτική ανάλυση των καταγραφών από τους επιταχυνσιογράφους συνεχούς καταγραφής Guralp CMG-5TDE οι οποίοι φαίνονται στο χάρτη του σχήματος (2). Οι σταθμοί σε Κόρινθο και Αττική οι οποίοι αν και εμφανίζονται στο χάρτη του σχήματος (2) δεν έχουν συνδεθεί λόγω τοπικών προβλημάτων στα δίκτυα τους και συνεπώς δεν υπάρχουν δεδομένα. Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκε ο κώδικας ViewWave[©] Kashima (2001-2005). Οι γραφικές παραστάσεις των αναλύσεων

των καταγραφών εμφανίζονται με Click στο όνομα της κάθε θέσης στον Πίνακα Ι.



Σχήμα 2. Γεωγραφική κατανομή των θέσεων των επιταχυνσιογράφων στον Κορινθιακό Κόλπο του δικτύου του ΙΤΣΑΚ-ΟΑΣΠ. Τα επίκεντρο του σεισμού και ο μηχανισμός γένεσης φαίνονται επίσης.

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι. Αποτελέσματα από την ανάλυση των καταγραφών των επιταχυνσιογράφων στη περιοχή του Κορινθιακού Κόλπου.

ΘΕΣΗ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ	ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ cm/sec ²	ΤΑΧΥΤΗΤΑ cm/sec	ΜΕΤΑΘΕΣΗ cm
<u>AIGIO</u>	61 km			
NS-comp		5.60	0.17	0.04
EW-comp		4.70	0.20	0.06
Z-comp		3.10	0.11	0.02
<u>AKRATA</u>	38 km			
NS-comp		22.10	0.48	0.07
EW-comp		17.70	0.46	0.06
Z-comp		10.10	0.31	0.03



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ, ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ
 ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (Ο.Α.Σ.Π.)
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑΣ & ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Αγ. Γεωργίου 5 ΠΥΛΑΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ -Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085
 Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 53 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 55102

ΘΕΣΗ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ	ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ cm/sec ²	ΤΑΧΥΤΗΤΑ cm/sec	ΜΕΤΑΘΕΣΗ cm
ΙΤΕΑ	48 km			
NS-comp		9.6	0.60	0.07
EW-comp		12.1	0.62	0.06
Z-comp		3.3	0.26	0.04
ΚΑΛΑΒΡΥΤΑ	55 km			
NS-comp		5.40	0.23	0.04
EW-comp		6.30	0.18	0.03
Z-comp		2.40	0.12	0.02
ΜΟΣΧΑΤΟ	84 km			
NS-comp		2.40	0.12	0.03
EW-comp		3.60	0.19	0.02
Z-comp		2.10	0.07	0.01
ΝΕΜΕΑ	29 km			
NS-comp		15.80	0.49	0.07
EW-comp		9.60	0.32	0.06
Z-comp		10.80	0.25	0.08
ΠΑΤΡΑ Νοσ. Αγ. Ανδρέας	88 km			
NS-comp		3.2	0.29	0.07
EW-comp		3.4	0.32	0.05
Z-comp		2.7	0.15	0.03
ΠΑΤΡΑ Νοσοκομείο Ρίου	86 km			
NS-comp		3.50	0.28	0.05
EW-comp		2.40	0.18	0.03
Z-comp		3.70	0.24	0.02
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	85 km			
NS-comp		0.7	0.04	0.22
EW-comp		0.8	0.04	0.10
Z-comp		0.4	0.03	0.10



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ, ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (Ο.Α.Σ.Π.)
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑΣ & ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Αγ. Γεωργίου 5 ΠΥΛΑΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ -Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085
Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 53 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 55102

Όπως προκύπτει από την ανάλυση οι ισχυρότερες τιμές καταγράφηκαν στην Ακράτα Αχαΐας. Από τη σύγκριση των τιμών στις δύο θέσεις της Πάτρα με τις θέσεις του Μοσχάτου και Περιστερίου οι οποίες είναι σε σχεδόν ίσες επικεντρικές αποστάσεις, φαίνεται ότι οι τιμές στην Πάτρα είναι υψηλότερες. Είναι πιθανόν η παρατήρηση αυτή να οφείλεται σε συνδυασμό της κατευθυντικότητας της διάρρηξης ή/και της επίδρασης των τοπικών συνθηκών. Επίσης η υψηλότερες τιμές στο Μοσχάτο σε σχέση με το Περιστερί μπορούν να αποδοθούν στην επίδραση των τοπικών συνθηκών λαμβάνοντας υπόψη ότι το Μοσχάτο είναι σε πρόσφατες αλλουβιακές αποθέσεις ενώ το Περιστερί σε συνεκτικά εδάφη (Lekkas, 2001; Marinis et al., 1999). Μία πρόσθετη ένδειξη της επίδρασης των διαφορετικών τοπικών συνθηκών στις δύο θέσεις στη σεισμική κίνηση φαίνεται και από τον Πίνακα (II) όπου παρατίθενται οι τιμές των μακροσεισμικών εντάσεων από τους ισχυρότερους σεισμούς της ακολουθίας του 1981 (Parazachos et al., 1999b). Φαίνεται δηλαδή ότι η διαφορά στη Μακροσεισμική Ένταση είναι τουλάχιστον μία μονάδα έντασης.

ΠΙΝΑΚΑΣ II. Μακροσεισμικές Εντάσεις από τους ισχυρότερους σεισμούς του 1981 σε Περιστερί και Μοσχάτο Αττικής.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΜΕΓΕΘΟΣ	ΘΕΣΗ	ΕΠΙΚΕΝΤΡΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ	ΜΑΚΡΟΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΝΤΑΣΗ
19810224	6.7			
		ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	72 km	VI+
		ΜΟΣΧΑΤΟ	73 km	VII+
19810224	6.4			
		ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	56 km	VI
		ΜΟΣΧΑΤΟ	57 km	VIII
19810304	6.3			
		ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	43 km	VI+
		ΜΟΣΧΑΤΟ	46 km	VII+

Τα αποτελέσματα της παρουσίασης αυτής είναι προκαταρκτικά και είναι πιθανόν να τροποποιηθούν μελλοντικά εφ' όσον γίνουν λεπτομερέστερες αναλύσεις.

Τα αδιόρθωτα δεδομένα (uncorrected data) σε αρχεία ASCII από τις ενόργανες καταγραφές των επιταχυνσιογράφων είναι διαθέσιμα μετά από αίτηση.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Το δίκτυο του ΙΤΣΑΚ-ΟΑΣΠ εγκαταστάθηκε και παρακολουθείται σε στενή συνεργασία της τ. Διεύθυνσης Τεχνικής Σεισμολογίας και του Εργαστηρίου του ΙΤΣΑΚ. Η κα. Κωνσταντινίδου Κυριακή, MSc Πληροφορικός, έχει την ευθύνη για την εύρυθμη 24ωρη λειτουργία του δικτύου Η/Υ του ΙΤΣΑΚ και την



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ, ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (Ο.Α.Σ.Π.)
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑΣ & ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Αγ. Γεωργίου 5 ΠΥΛΑΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ -Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085
Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 53 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 55102

επαφή με το δίκτυο SYZEFXIS για τη μεταφορά δεδομένων. Οι τοπικοί φορείς βοήθησαν στην επίλυση διαφόρων θεμάτων υποστήριξης. Η εγκατάσταση στην ΙΤΕΑ είναι σε ιδιωτικό χώρο (Ν. Παπανδρώσος) και υποστηρίζεται διαδουκτικά από την εταιρεία TOPCON.

Θεσσαλονίκη 27 Σεπτεμβρίου 2012

Δρ. Χρήστος Παπαϊωάννου

Σεισμολόγος
Διευθυντής Ερευνών ΙΤΣΑΚ- ΟΑΣΠ
chpapai@itsak.gr



ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Η έκθεση αυτή συντάχθηκε από τον Διευθυντή Ερευνών του ΙΤΣΑΚ-ΟΑΣΠ Χρήστο Α. Παπαϊωάννου, Δρ. Σεισμολόγο. Η ορθότητα των απόψεων και των συμπερασμάτων και των αποτελεσμάτων της έκθεσης αυτής αποτελούν αποκλειστική ευθύνη του ανωτέρω ερευνητή και δεν απηχούν αναγκαστικά απόψεις του φορέα.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ambraseys N.N. and J.A. Jackson (1997): Seismicity and strain in the Gulf of Corinth (Greece) since 1694 1997. *J. Earthq. Eng.*, 1, 433–474.
- Armijo R., B. Meyer, G.C.P. King, A. Rigo and D. Papanastassiou (1996): Quaternary evolution of the Corinth Rift and its implications for the late Cenozoic evolution of the Aegean. *Geophys. J. Int.*, 126, 11-53.
- Avallone A., P. Briole, A.-M. Agatza-Balodimou, H. Billiris, O. Charade, C. Mitsakaki, A. Nercessian, K. Papazissi, D. Paradissis and G. Veis (2004):. Analysis of eleven years of deformation measured by GPS in the Corinth Rift Laboratory area. *C.R. Geosc.*, 336, 301–311.
- Doutsos T. and D.J. Piper (1990): Listric faulting, sedimentation, and morphological evolution of the Quaternary eastern Corinth rift, Greece: first stages of continental rifting. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 102, 812-829.
- Jackson J., J. Gagnepain, G. Houseman, G.C.P. King, P. Papadimitriou, Ch. Soufleris and J. Virieux, 1982. Seismicity, normal faulting and the geomorphological development of the Gulf of Corinth (Greece): the Corinth earthquakes of February and March 1981. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 57, 377–397.
- Kashima T. (2005): ViewWave, Building Research Institute, Tsukuba, Japan.
- Lekkas, E. (2009): The Athens earthquake (7 September 1999): intensity distribution and controlling factors. *Engineering Geology*, 59, 297-311.
- Marinos, P., G. Boukovalas, G. Tsiambaos, G. Protonotarios, N. Sabatakis, (1999), Damage Distribution in the Western Part of Athens after the 7-9-99 Earthquake. Newsletter of the European Centre on Prevention and Forecasting of earthquakes, 3, 37–39.
- Palyvos N., F. Lemeille, D. Sorel, D. Pantosti and K. Paylopoulos (2008): Geomorphic and biological indicators of paleoseismicity and Holocene uplift rate at a coastal normal fault footwall (western Corinth Gulf, Greece). *Geomorphology*, 96, 16-38.
- Papazachos, B.C. and C.B. Papazachou (1997): The earthquakes of Greece. *Ziti Publ. Thessaloniki, Greece*, 304 pp.
- Παπαζάχος, Β.Κ. και Κ.Β. Παπαζάχου (2003): Σεισμοί της Ελλάδας Γ Έκδοση, *Εκδόσεις Ζήτη*, Θεσσαλονίκη σελ. 286.
- Papazachos, B.C., Ch.A. Papaioannou, C.B. Papazachos and A.S. Savvaidis (1999a): Rupture zones in the Aegean region. *Tectonophysics*, 308, 205-221.
- Papazachos, B.C., A.A. Savaidis, Ch. A. Papaioannou and C.B. Papazachos (1999b): The S. Balkan dBank of Shallow and Intermediate Depth Earthquake Macroseismic Data. *XXII Gen. Ass. of the IUGG, Birmingham, UK July 1999 (abstracts volume)*.
- Papazachos B.C., P.E. Comninakis, G.F. Karakaisis, B.G. Karakostas, Ch.A. Papaioannou, C.B. Papazachos and E.M. Scordilis (2000): A catalogue of earthquakes in Greece and surrounding area for the period 550BC-1999. *Publ. Geophys. Laboratory, University of Thessaloniki*, 1, 333pp.
- Παπαζάχος, Β. Κ., Δ. Μ., Μουντράκης, Κ.Β. παπαζάχος, Μ. Δ. τρανός, Γ. Φ, καρακαϊσης, 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 B.C., P.E. Comninakis, E.M. Scordilis, G.F. Karakaisis and C.B. Papazachos (2009): A catalogue of earthquakes in the Mediterranean and surrounding area for the period 1901 - 2008, *Publ. Geophys. Laboratory, University of Thessaloniki*.
- Papazachos C.B. and A. A. Kiratzi (1997): A formulation for reliable estimation of active crustal deformation and its application to central Greece. *Geophys. J. Intern.*, 111, 424 – 432.



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ, ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (Ο.Α.Σ.Π.)
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑΣ & ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Αγ. Γεωργίου 5 ΠΥΛΑΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ -Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085
Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 53 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 55102

- Poulimenos G., G. Albers and T. Doutsos (1989): Neotectonic evolution of the Central Section of the Corinth Graben. *Z. at geol. Ges.*, 140, 173-182.
- Rigo A., H. Lyon-Caen, R. Armijo, A. Deschamps, D. Hatzfeld, K. Makropoulos, P. Papadimitriou and I. Kassaras (1996): A micro-seismic study in the western part of the Gulf of Corinth (Greece): implications for large-scale normal faulting mechanisms. *Geophys. J. Int.*, 126, 663-688.
- Roberts S. and J. Jackson (1991): Active normal faulting in Central Greece: and overview. *In: The Geometry of Normal Faults. eds Roberts, A.M., Yielding, G. & Freeman, B., Geol. Soc., Lond. Spec. Publ, 56, 125-142.*
- Roberts G., R. Gawthorpe and I. Stewart (1993): Surface faulting within active normal fault zones: examples from the Gulf of Corinth fault system, Central Greece. *Z. Geomorph. N.F.*, 94, 303-328.