



ΕΘΝΙΚΟ ΑΣΤΕΡΟΣΚΟΠΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΓΕΩΔΥΝΑΜΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
Τ.Θ. 20048, 11810 Αθήνα
Τηλ. 2103490172, Φαξ. 2103490173
e-mail: accelnet@noa.gr



ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Σεισμός της 19/7/2019, Mw5.2 στην περιοχή Μαγούλα Αττικής

Δρ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΜΕΛΗΣ, Δρ. ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΛΟΓΕΡΑΣ

Σεισμολόγοι, Διευθυντές Ερευνών

Δρ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΑΛΛΙΓΕΡΗΣ

Πολιτικός Μηχανικός, Κύριος Ερευνητής

Τηλ. 2103490190, 2103490172, 2103490165

e-mail: nmelis@noa.gr, i.kalog@noa.gr, nkalligeris@noa.gr

ΑΘΗΝΑ, ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2019

Πρόλογος

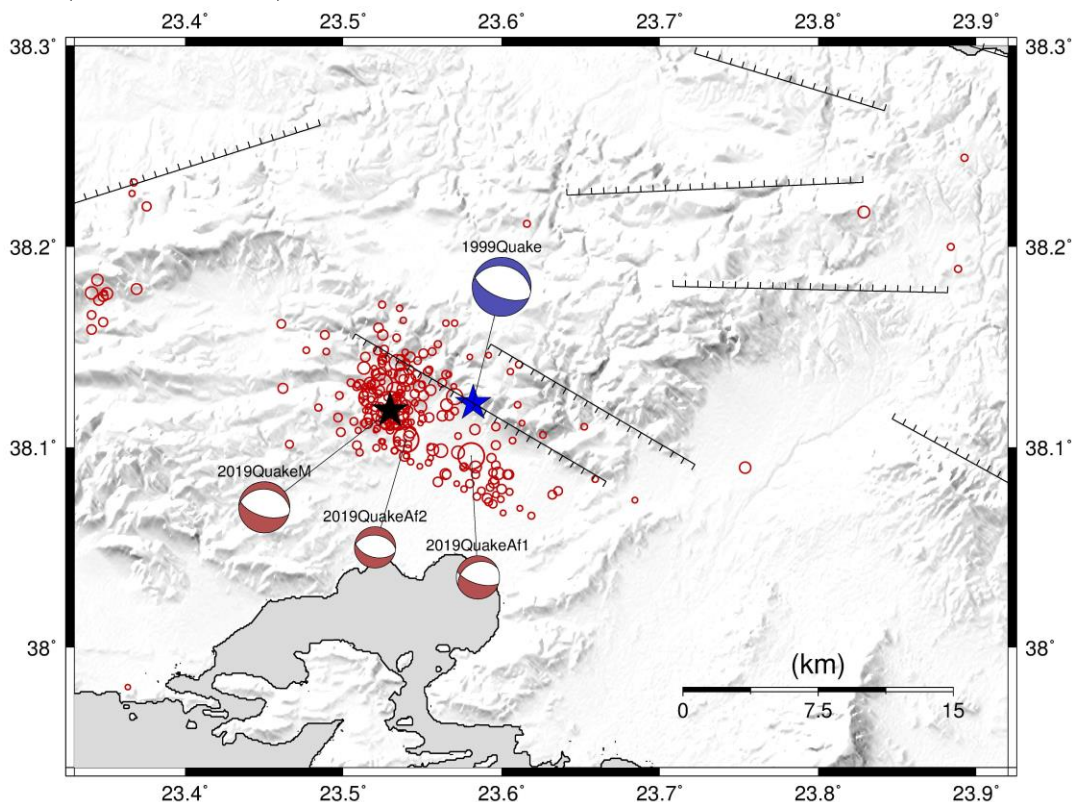
Στα πλαίσια λειτουργίας του Εθνικού Δικτύου Επιταχυνσιογράφων συντάσσεται η παρούσα ενημερωτική έκθεση λόγω του ιδιαίτερου ενδιαφέροντος του πρόσφατου σεισμού της 19/7/2019, 11:13 (GMT), Mw5.2 με επίκεντρο στην ευρύτερη περιοχή της Μαγούλας Αττικής (ισχυρός σεισμός, μικρή επικεντρική απόσταση για το πολεοδομικό συγκρότημα της Αθήνας). Η έκθεση περιλαμβάνει στοιχεία από την επεξεργασία των καταγραφών του κύριου σεισμού και των δύο σημαντικότερων μετασεισμών της 19/7/2019, 12:12 (UTC) και 28/7/2019, 16:09 (UTC) με μεγέθη Mw4.4 και Mw4.2 αντίστοιχα. Θεωρήθηκε επίσης σημαντικό να δοθούν και μερικές προκαταρκτικές παρατηρήσεις σε συνδυασμό με χάρτες αισθητότητας που προέκυψαν από όλα τα διαθέσιμα ενόργανα σεισμολογικά δεδομένα και μετρήσεις, καθώς και τα μακροσεισμικά δεδομένα που συλλέγονται από το European-Mediterranean Seismological Centre (EMSC) και είναι διαθέσιμα στην ερευνητική κοινότητα και το ευρύτερο κοινό.

Η αναφορά στην παρούσα ενημερωτική έκθεση είναι:

Μελής, Ν.Σ., Καλογεράς, Ι. και Καλλιγέρης, Ν. (2019). Προκαταρκτικά αποτελέσματα της επεξεργασίας των καταγραφών του δικτύου επιταχυνσιογράφων του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου για το σεισμό της 19/7/2019, Mw5.2 (ευρύτερη περιοχή της Μαγούλας Αττικής). *Ενημερωτική έκθεση, Γεωδυναμικό Ινστιτούτο*, σελ. 15.

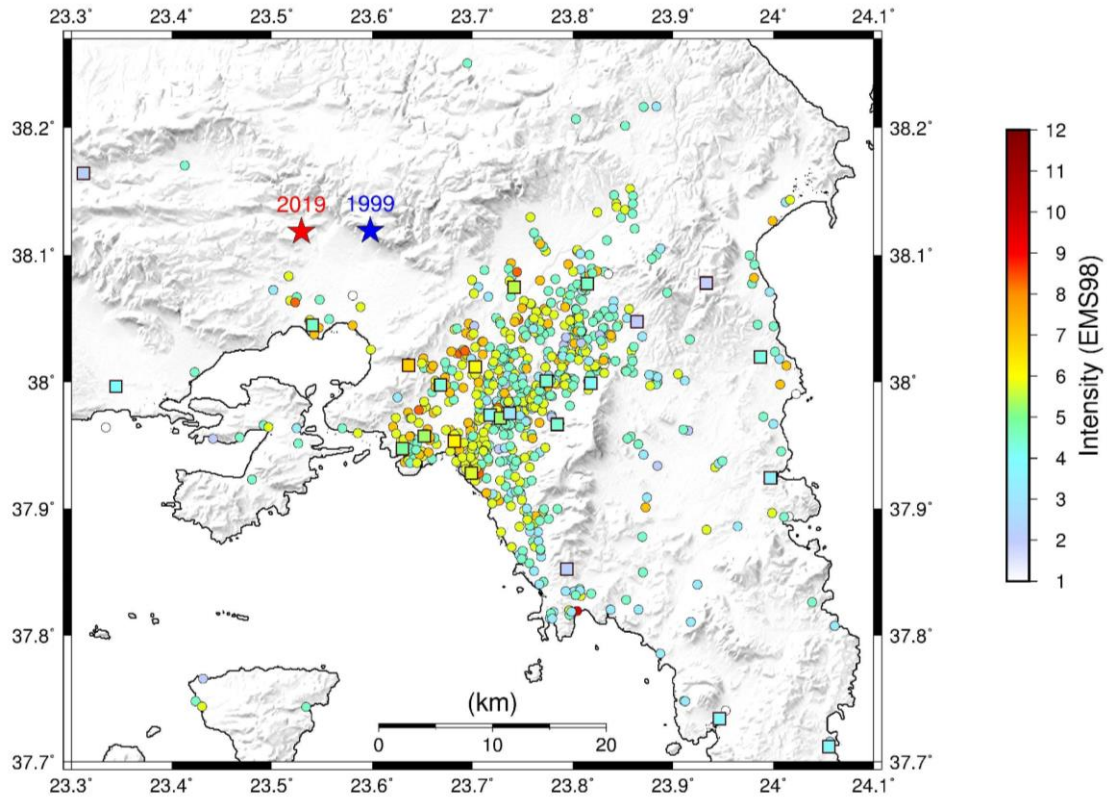
Εισαγωγή

Την 19/7/2019 και τοπική ώρα 14:13 σημειώθηκε ισχυρός σεισμός μεγέθους $M_w 5.2$ με επίκεντρο που τοποθετείται στην περιοχή της Μαγούλας Αττικής ($38.1184N$, $23.5295E$, $11km$). Ο σεισμός ακολουθήθηκε από σειρά μετασεισμών με πιο σημαντικούς τους εξής δύο: (1) την ίδια ημέρα και ώρα 15:12 (τοπική ώρα) με $M_w 4.4$, και (2) την 28/7/2019 19:09 (τοπική ώρα) με $M_w 4.2$. Η μετασεισμική ακολουθία χαρακτηρίζεται από μικρή χρονική διάρκεια και με χαμηλά μεγέθη (εκτός των προαναφερόμενων δύο μετασεισμών). Η επίλυση του εστιακού μηχανισμού αναδεικνύει ένα κανονικό ρήγμα με διεύθυνση σχεδόν Α-Δ (Strike:106 Dip:61 Rake:-84), αναδεικνύοντας ότι ανήκει στην ρηξιγενή ζώνη Δυτικά του σεισμού της 7/9/1999 με μέγεθος $M_w 5.9$. Στην εικόνα 1 παρουσιάζεται η σεισμικότητα της περιοχής για την χρονική περίοδο 19/7/2019-30/8/2019 και οι μηχανισμοί γένεσης του κύριου σεισμού και των δύο ισχυρότερων μετασεισμών (πηγή δεδομένων: <http://bbnet.gein.noa.gr>), και σημειώνεται το επίκεντρο (Baumont et al., 2004) και ο μηχανισμός γένεσης του σεισμού της 7/9/1999 με μέγεθος $M_w 5.9$ (Zahradnik 2002).



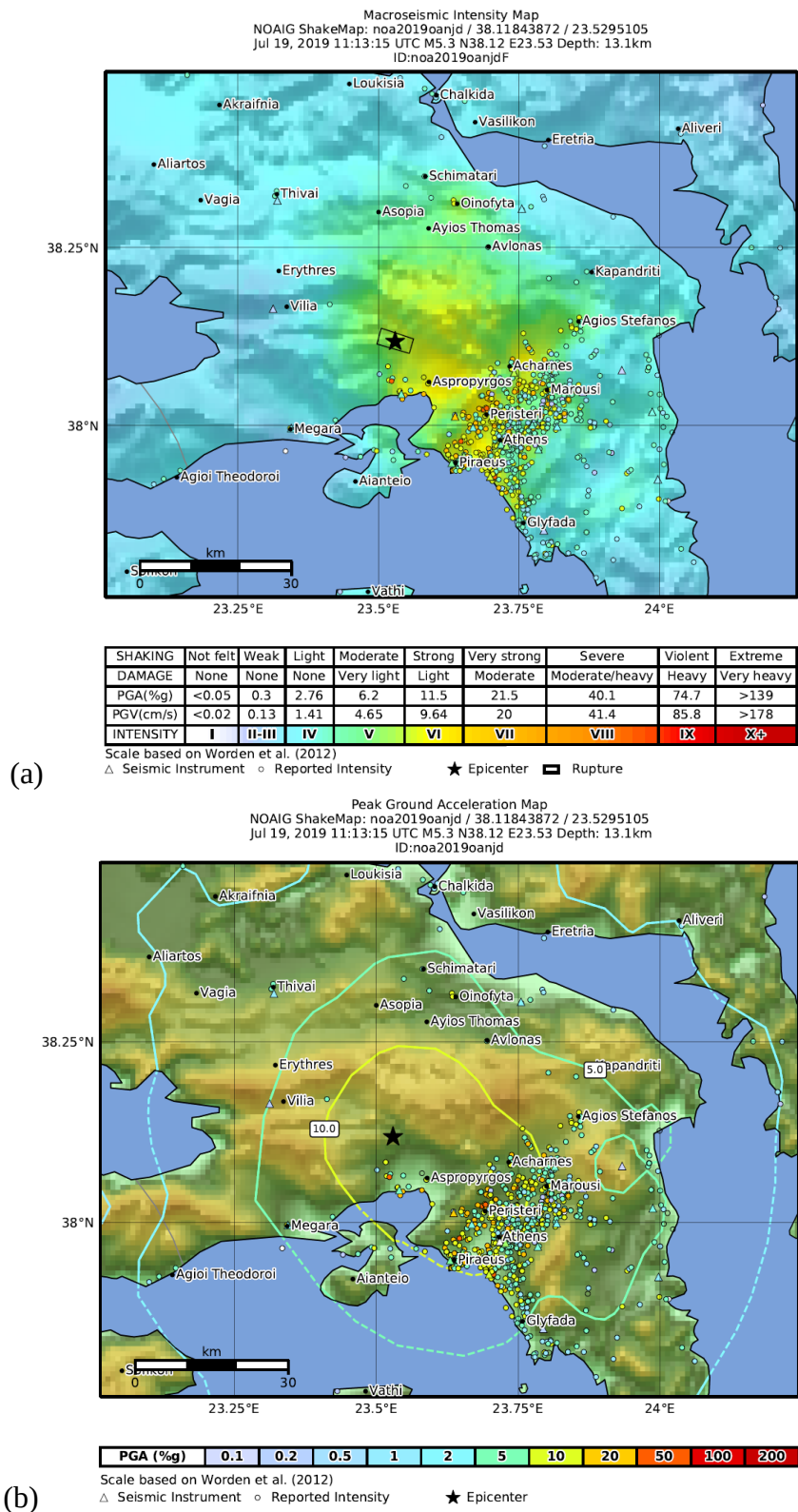
Εικόνα 1. Η σεισμικότητα της περιοχής κατά την περίοδο 19/7/2019 – 30/8/2019. Με μαύρο άστρο σημειώνεται το επίκεντρο του πρόσφατου κύριου σεισμού και με μπλέ το επίκεντρο του σεισμού της 7/9/1999. Επίσης σημειώνονται οι μηχανισμοί γένεσης των δύο σεισμών και των δύο μεγαλύτερων μετασεισμών με μεγέθος $M_w 4.4$ (Af1) και $M_w 4.2$ (Af2), αντίστοιχα (πηγή: <http://bbnet.gein.noa.gr>) καθώς και τα κύρια ρήγματα στην ευρύτερη περιοχή της Αττικής (πηγή: Deligiannakis et al., 2018).

Στην εικόνα 2 παρουσιάζονται οι μακροσεισμικές παρατηρήσεις που συλλέγονται από το EMSC και η ενόργανη εκτίμηση της έντασης από τις μέγιστες τιμές επιτάχυνσης (PGA) που μετρήθηκαν στις θέσεις επιταχυνσιογράφων και σειсмоγράφων του Εθνικού Ενοποιημένου Σεισμογραφικού Δικτύου. Ο χρωματισμός αναδεικνύει την σχεδόν παρόμοια αισθητότητα (μέσω της εκτιμώμενης μακροσεισμικής έντασης) από τις δύο κατηγορίες δεδομένων. Λεπτομερής ανάλυση γίνεται παρακάτω.



Εικόνα 2. Χάρτης κατανομής μακροσεισμικών εντάσεων που έχουν συλλεχθεί από το EMSC (κύκλοι χρωματισμένοι ανάλογα με την τιμή έντασης) και επιβεβαίωση της έντασης τοπικά με εμπειρική αναγωγή σε τιμή έντασης, της μέγιστης επιτάχυνσης (PGA), όπως αυτή μετρήθηκε από επιταχυνσιογράφους ή σεισμογράφους του Ενιαίου Εθνικού Σεισμογραφικού Δικτύου στο Γεωδυναμικό. Η μακροσεισμική ένταση δεν υπερβαίνει την τιμή VI+ (χαρακτηρίζει ισχυρό σεισμό) στην ευρύτερη περιοχή του Δαφνίου. Με μπλέ και κόκκινο άστρο σημειώνονται τα επίκεντρα των κύριων σεισμών 7/9/1999 και του πρόσφατου 19/7/2019, αντίστοιχα (εικόνα 1 και κείμενο για αναφορές).

Στην εικόνα 3 παρουσιάζονται: (α) χάρτης αισθητότητας του σεισμού και (β) χάρτης εκτιμώμενης μέγιστης επιτάχυνσης (PGA), όπως προκύπτουν από την εφαρμογή ShakeMap 4.0 (λογισμικό USGS) στο Γεωδυναμικό (πηγή <https://accelnet.gein.noa.gr>). Με όρους ενόργανης μακροσεισμικής έντασης, συμπεριλαμβάνονται οι παρατηρήσεις που συλλέγονται από το EMSC (βλέπε Bossu et al., 2011 και 2018). Η μακροσεισμική ένταση δεν υπερβαίνει την τιμή VI+ (χαρακτηρίζει ισχυρό σεισμό).



Εικόνα 3. Χάρτες, προϊόντα που προκύπτουν από τη λειτουργία του λογισμικού ShakeMap 4.0 (USGS) με χρήση των δεδομένων όλων των διαθέσιμων σειсмоγραφικών σταθμών (σειсмоγράφοι, επιταχυνσιογράφοι) και παρατηρήσεων που συλλέγονται από το EMSC, και δείχνει: (a) την αισθητότητα του σεισμού και το ρήγμα που έδωσε τον

κύριο σεισμό, και (b) την κατανομή των επιταχύνσεων. Η υπολογισμένη ένταση από ενόργανες μετρήσεις φτάνει την τιμή VI+ στην ευρύτερη πλειόσειστη περιοχή.

Η τιμή της μακροσεισμικής έντασης όπως αποτυπώνεται από τις περιγραφές παρατηρητών (στοιχεία που συλλέχθηκαν από το EMSC) και από τις πληροφορίες των MME φαίνεται να κινείται σε αυτήν την τιμή (VI+), δηλαδή την πτώση μικρών ή μεσαίου μεγέθους αντικειμένων, τη μετακίνηση αντικειμένων, τις ελαφριές ή μέτριες βλάβες, τον πανικό του μεγαλύτερου μέρους του πληθυσμού στην ευρύτερη πλειόσειστη περιοχή κλπ.

Καταγραφές του σεισμού από το δίκτυο επιταχυνσιογράφων του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου στην ευρύτερη περιοχή της Αττικής.

Το δίκτυο επιταχυνσιογράφων του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου στην ευρύτερη περιοχή της Αττικής απαρτίζεται από όργανα δύο διαφορετικών ψηφιακών τεχνολογιών: α) τα παλαιότερα όργανα τύπου A800 / A900 (εταιρείας Teledyne, sampling rate 200s/s@12 / 16 bit) και QDR (εταιρείας Kinemetrics, sampling rate 100s/s@11 bit) με λειτουργία καταγραφής που βασίζεται σε αλγόριθμο υπέρβασης κατώτερου ορίου (triggering mode) και β) τα πιο σύγχρονα όργανα τύπου CMG-5TDE (εταιρείας Guralp Systems, sampling rate 200s/s @ 24bit) με συνεχή λειτουργία καταγραφής και αποστολής δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.

Ο κύριος σεισμός καταγράφηκε από τα διάφορα όργανα της ευρύτερης περιοχής της Αττικής, εκτός αυτών που βρίσκονταν εκτός λειτουργίας (Ρέντης – RNTA, Ίλιον – LIOA, Χαλκίδα – CHAA), αλλά και εκτός αυτών που δεν διεγέρθηκαν λόγω μη υπέρβασης του κάτω ορίου (Οινόφυτα – OINA) παρά τη σχετικά μικρή επικεντρική απόσταση (~23km). Η μη διέγερση του επιταχυνσιογράφου στα Οινόφυτα (όριο διέγερσης 8cm/s^2) θα πρέπει να εξεταστεί/συγκριθεί με τη διέγερση ίδιου τύπου οργάνων σε μεγαλύτερες αποστάσεις όπως στον Ωρωπό (28km) ή στη Βραυρώνα (46km).

Για την επεξεργασία των καταγραφών χρησιμοποιήθηκαν για την πρώτη κατηγορία οργάνων η μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της ενιαίας βάσης δεδομένων ισχυρών εδαφικών κινήσεων HEAD v1.0 (Theodulidis et al., 2004), με τιμές φίλτρων fl ανάλογα με τον τύπο του οργάνου και τα χαρακτηριστικά της καταγραφής και fh1=25Hz, fh2=27Hz και για τη δεύτερη κατηγορία οργάνων το λογισμικό ART με τυπικές τιμές για τα φίλτρα fl=0.300Hz, fh1=25Hz, fh2=30Hz. Ωστόσο, η διάθεση των αδιόρθωτων καταγραφών κατόπιν αιτήματος του ενδιαφερόμενου δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε περιοχή φίλτρων είναι περισσότερο χρήσιμη για συγκεκριμένες εφαρμογές. Οι Πίνακες I-III περιλαμβάνουν τις μέγιστες τιμές εδαφικής επιτάχυνσης, εδαφικής ταχύτητας και εδαφικής μετάθεσης ανά συνιστώσα και ανά σταθμό από επιταχυνσιογράφους του δικτύου του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου για

αποστάσεις μέχρι 100km από το επίκεντρο για τον κύριο σεισμό και τους δύο ισχυρότερους μετασεισμούς.

α) Ιδιαίτερα πρέπει να αναφερθεί η κατάρρευση του εξωτερικού περιβόλου στο χώρο της Μονής Δαφνίου, γεγονός που συνδυάζεται με τη μέγιστη τιμή εδαφικής επιτάχυνσης που καταγράφηκε για τον κύριο σεισμό από τον επιταχυνσιογράφο του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου (τύπου QDR - MDFB) στο χώρο, ίση με 410cm/s^2 (εικόνα 5). Στην εικόνα 4 φαίνεται η θέση του επιταχυνσιογράφου στον περίβολο του αρχαιολογικού χώρου σε σχέση με τη θέση κατάρρευσης του περιμετρικού τείχους, η εγκατάσταση του οργάνου και η κατάρρευση του τείχους. Είναι επίσης χαρακτηριστικό ότι παρά τα μειονεκτήματα των τεχνικών χαρακτηριστικών του οργάνου, ξεπεράστηκε το κάτω όριο διέγερσης και καταγράφηκαν όχι μόνο οι δύο μεγάλοι μετασεισμοί, αλλά και οι μετασεισμοί με M3.5.

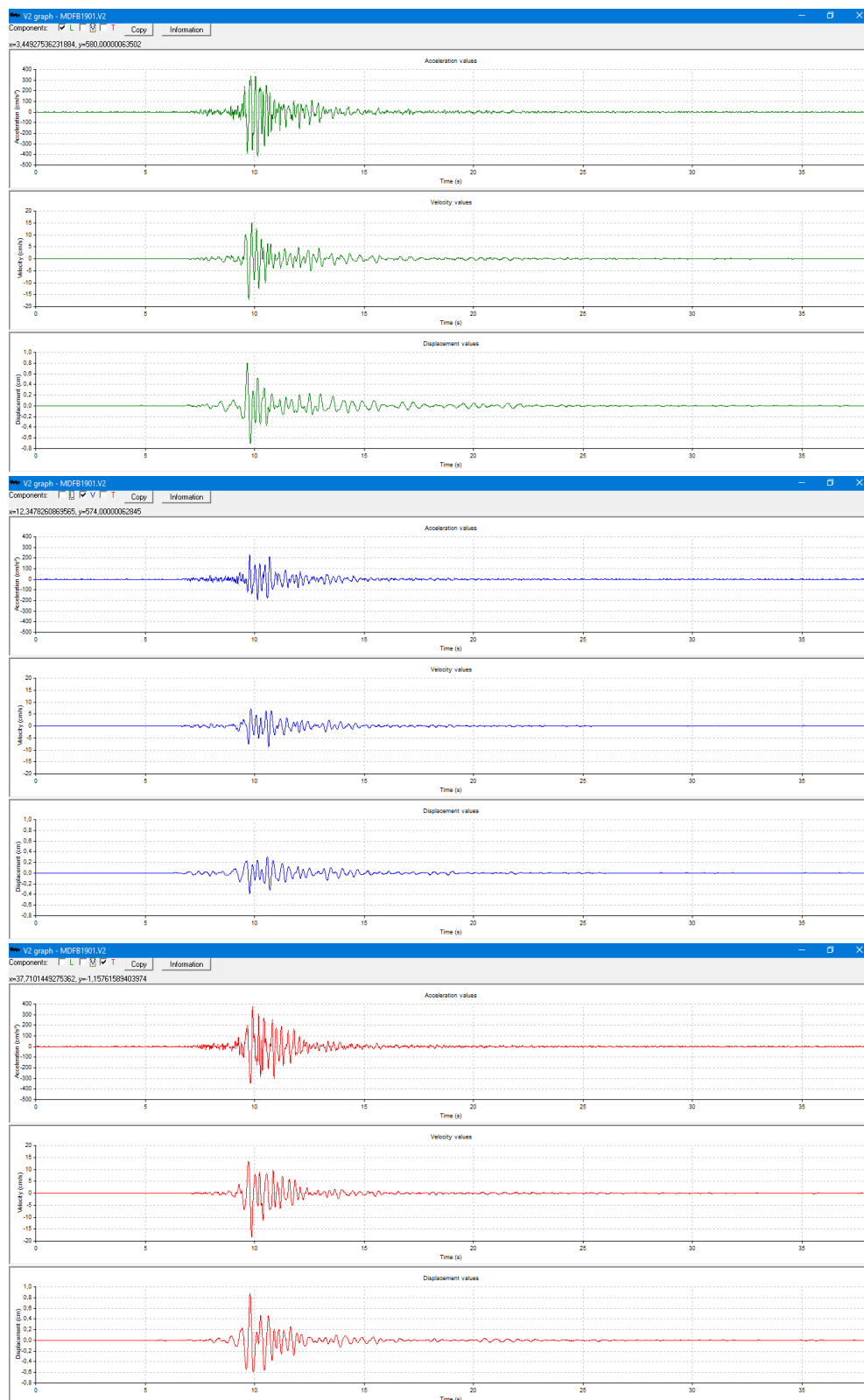
β) Παρά το ότι η θέση εγκατάστασης στην Ελευσίνα (ELFA) είναι σε μικρότερη επικεντρική απόσταση από τη Μονή Δαφνίου (8km έναντι 15km) οι μέγιστες τιμές της εδαφικής δόνησης είναι σαφώς μικρότερες από τη Μονή Δαφνίου. Στην παρατήρηση αυτή θα πρέπει να συνυπολογιστούν οι τοπικές συνθήκες ή/και η επίδραση του κτηρίου, δεδομένου ότι η εγκατάσταση MDFB είναι ελεύθερου πεδίου ενώ η εγκατάσταση ELFA βρίσκεται εντός κτηρίου (στο υπόγειο του Δημαρχείου).

γ) Για λόγους σύγκρισης στην εικόνα 6 παρουσιάζονται οι καταγραφές του επιταχυνσιογράφου ΑΤΗΑ (Νέο Ψυχικό) από το σεισμό της 07/09/1999 Mw5.9 και το σεισμό της 19/7/2019 Mw5.1. Στην πρώτη περίπτωση η καταγραφή έγινε από όργανο τύπου A800 (12bit@200s/s), ενώ στη δεύτερη από όργανο CMG-5TDE (24bit@200s/s). Ωστόσο, η θέση εγκατάστασης είναι η ίδια και στις 2 περιπτώσεις και οι επικεντρικές αποστάσεις σχεδόν όμοιες. Οι μέγιστες τιμές εδαφικής επιτάχυνσης (cm/s^2) που σημειώθηκαν αντίστοιχα και κατά συνιστώσα είναι: (σεισμός 1999) N-S 82 cm/s^2 , Z 112 cm/s^2 , E-W 99 cm/s^2 και (σεισμός 2019) N-S 41 cm/s^2 , Z 39 cm/s^2 , E-W 62 cm/s^2 . Επιπλέον, η μέγιστη επιτάχυνση για το σεισμό του 1999 παρατηρείται στην κατακόρυφη συνιστώσα, για τον πρόσφατο σεισμό είναι σαφώς χαμηλότερη από τις 2 οριζόντιες. Αντίστοιχη σύγκριση γίνεται και για τα φάσματα απόκρισης για τους δύο σεισμούς και ανά συνιστώσα (εικόνα 7).

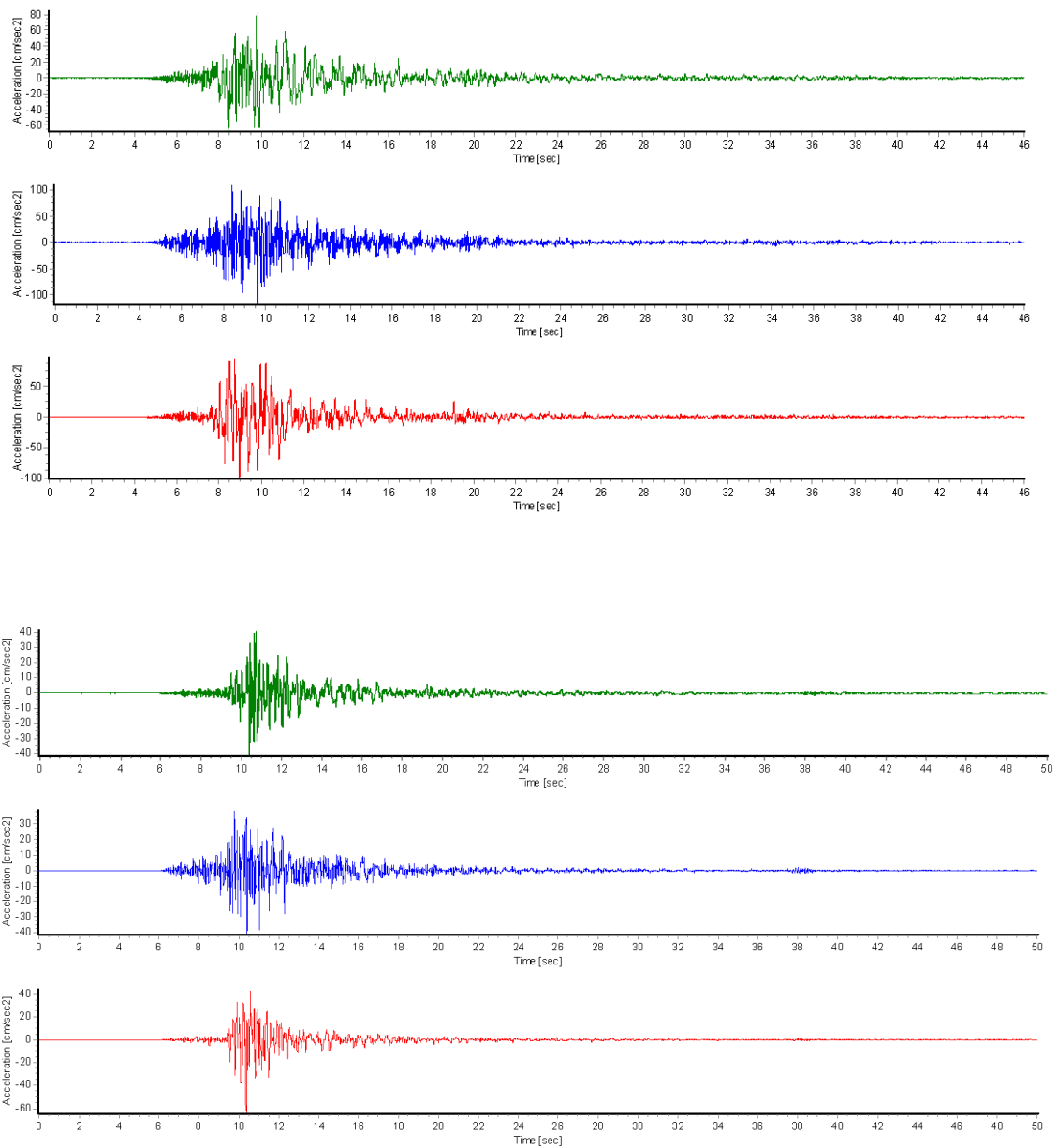
δ) Στην περιοχή του λιμένα του Πειραιά (δυτικός λιμενοβραχίονας) σημειώθηκε κατάρρευση τμήματος ταινιόδρομου μεταφοράς λιπασμάτων, κατασκευής του μεσοπολέμου (εικόνα 8), ο οποίος είχε εμφανή σημάδια διάβρωσης του υλικού του (σκυρόδεμα και οπλισμός). Σε απόσταση περίπου 1000m από την κατασκευή βρίσκεται εγκατεστημένος επιταχυνσιογράφος στο υπόγειο του Δημαρχείου Δραπετσώνας. Ο επιταχυνσιογράφος τύπου CMG-5TDE κατέγραψε τον κύριο σεισμό και τους μετασεισμούς και η μέγιστη εδαφική επιτάχυνση που υπολογίστηκε είναι της τάξης των 117cm/s^2 (Επικεντρική απόσταση 21km). Στην αξιολόγηση αυτών των παρατηρήσεων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη η επίδραση του κτηρίου του Δημαρχείου στη διαμόρφωση της καταγραφής, το οποίο αποτελεί μια ογκώδη ασύμμετρη ως προς το ύψος κατασκευή, αλλά και η διαφορετική θεμελίωση των δύο κατασκευών επί του υποβάθρου που και στις δύο θέσεις είναι πλειστοκαινικοί μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι και ψαμμίτες.



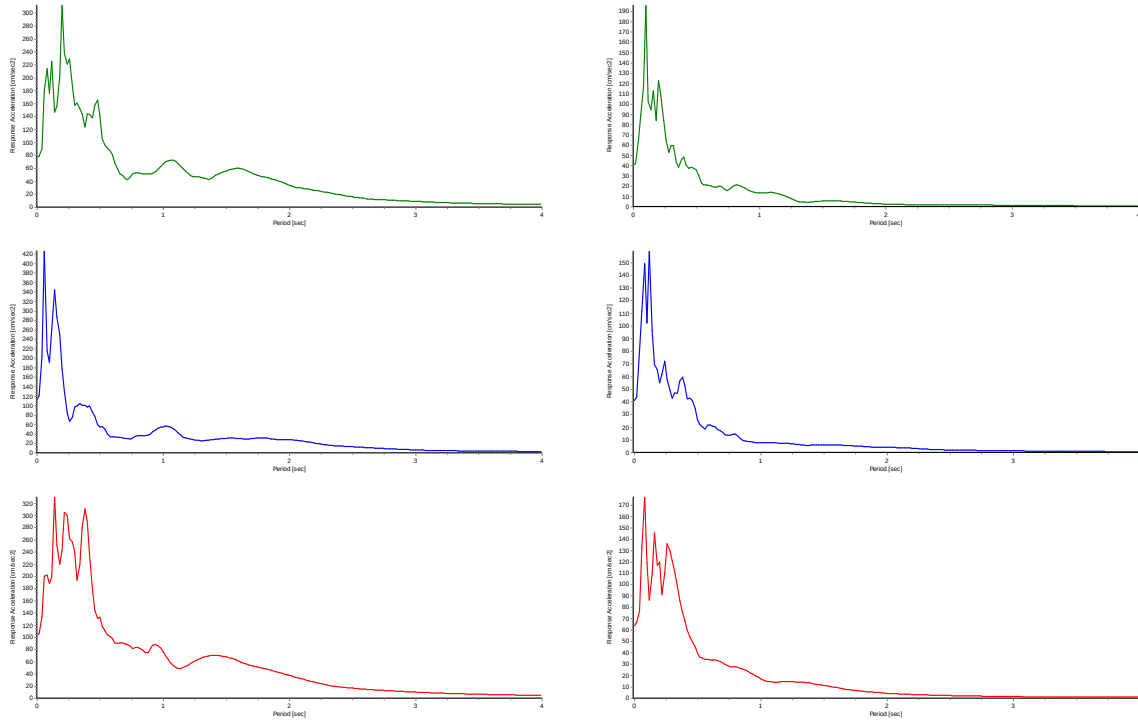
Εικόνα 4. Η θέση του επιταχυνσιογράφου (τρίγωνο) στον περίβολο του αρχαιολογικού χώρου σε σχέση με τη θέση κατάρρευσης του βορεινού περιμετρικού τείχους (άστρο), η εγκατάσταση του οργάνου και η κατάρρευση του τείχους λόγω του σεισμού.



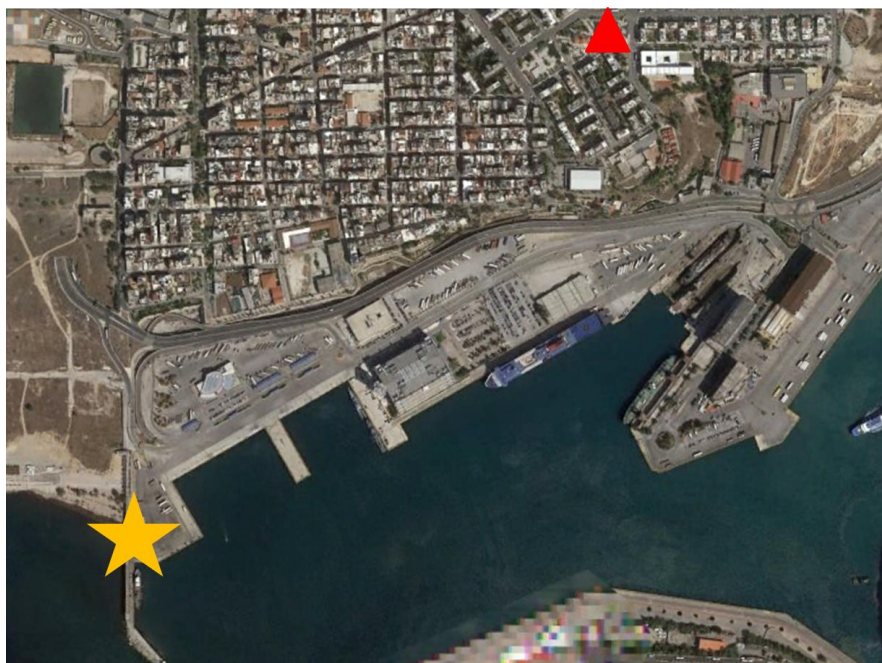
Εικόνα 5. Οι διορθωμένες χρονοϊστορίες εδαφικής επιτάχυνσης, εδαφικής ταχύτητας και εδαφικής μετάθεσης του επιταχυνσιογράφου στη Μονή Δαφνίου όπου καταγράφηκαν οι μέγιστες τιμές ανά συνιστώσα (Z – μπλε, N280 – πράσινο, N190 κόκκινο).



Εικόνα 6. Συγκριτική παρουσίαση των καταγραφών για τους σεισμούς της 07/09/1999 Mw5.9 (πάνω, N-S, Z, E-W) και 19/07/2019 Mw5.1 (κάτω, N-S, Z, E-W) για τη θέση ΑΘΗΑ.



Εικόνα 7. Τα φάσματα απόκρισης για damping factor 5% για τους σεισμούς της 07/09/1999 Mw5.9 (αριστερά, N-S, Z, E-W) και 19/07/2019 Mw5.1 (δεξιά, N-S, Z, E-W) για τη θέση ΑΘΗΑ.



Εικόνα 8. Χάρτης της περιοχής της Δραπετσώνας (πάνω) που δείχνει με τρίγωνο τη θέση εγκατάστασης του επιταχυνσιογράφου στο υπόγειο του Δημαρχείου Δραπετσώνας (κάτω αριστερά) και με άστρο τη θέση του ταινιόδρομου που κατέρρευσε από τον κύριο σεισμό της 19/7/2019 (κάτω δεξιά).

Αναφορές

- Baumont D., Scotti, O., Courboux, F. and Melis, N., 2004. Complex kinematic rupture of the Mw 5.9, 1999 Athens earthquake as revealed by the joint inversion of regional seismological and SAR data. *Geophys. J. Int.*, 158, 1078-1087, doi: 10.1111/j.1365-246X.2004.02374.x.
- Bossu, R., Gilles, S., Mazet-Roux, G. and Roussel, F., 2011. Citizen Seismology or How to Involve the Public in Earthquake Response. *Comparative Emergency Management: Examining Global and Regional Responses to Disasters*. Editors: D. M. Miller and J. Rivera. Auerbach/Taylor and Francis Publishers. Chapter 11, 237-259
- Bossu, R., Roussel, F., Fallou, L., Landès, M., Steed, R., Mazet-Roux, G., Dupont, A., Frobert, L. and Petersen, L., 2018. LastQuake: From rapid information to global seismic risk reduction. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 28, 32–42. doi: 10.1016/j.ijdr.2018.02.024.
- Deligiannakis, G., Papanikolaou, I.D. and Roberts, G., 2018. Fault specific GIS based seismic hazard maps for the Attica region, Greece. *Geomorphology*, 306, 264-282, doi: 10.1016/j.geomorph.2016.12.005.
- European Mediterranean Seismological Centre (EMSC), <https://www.emsc-csem.org/#2>
- Theodulidis, N., Kalogeras, I., Papazachos, C.B., Karastathis, V., Margaris, B.N., Papaioannou, Ch. and Skarlatoudis, A.A., 2004. HEAD v1.0: A unified Hellenic Accelerogram Database, *Seis. Res. Lett.*, 75, 36-45, doi: 10.1785/gssrl.75.1.36
- Zahradnik, J., 2002. Focal mechanism of the Athens 1999 earthquake by ASPO method, Research report, Department of Geophysics, Charles University, Prague.

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

Οι μέγιστες τιμές της εδαφικής κίνησης για το σεισμό της 19/7/2019 11:13 Mw5.1 για θέσεις από επικεντρικές αποστάσεις μέχρι 100km.

CODE	LOCATION	INST	EP.DIST.	COMP	ACC	VEL	DISP	COMP	ACC	VEL	DISP	COMP	ACC	VEL	DISP
ELFA	Elefsina	CMG	8	N315	71.479	2.434	0.333	N45	80.488	2.982	0.634	Z	67.711	2.968	0.423
MDFB	Moni Dafniou	QDR	15	N100	377.300	18.500	0.882	N190	413.500	17.070	0.792	Z	232.400	8.745	0.387
AGLA	Aigaleo	QDR	18	N285	57.080	2.220	0.124	N195	67.48	1.745	0.070	Z	38.340	1.330	0.079
ACHA	Acharnes	CMG	19	N20	225.780	6.792	0.609	N110	251.720	7.112	0.386	Z	176.250	4.970	0.265
DRPA	Drapetsona	CMG	21	N270	81.774	4.526	0.714	N0	117.186	3.272	0.396	Z	68.265	2.284	0.400
MGRA	Megara	A800	21	N60	48.560	1.506	0.080	N330	41.850	1.443	0.054	Z	25.750	0.835	0.039
NOAC	Thissio	CMG	23	N0	97.552	3.100	0.367	N90	126.165	6.441	0.361	Z	51.910	2.266	0.298
ACRA	Acropolis	CMG	24	N0	43.744	2.199	0.285	N90	106.88	5.926	0.572	Z	27.264	1.730	0.325
ATHA	Neo Psychiko	CMG	25	N0	40.838	1.422	0.130	N90	61.994	2.624	0.232	Z	38.728	1.349	0.141
PLFA	Palaio Faliro	A800	26	N30	39.090	2.756	0.321	N120	95.280	7.858	0.867	Z	33.470	1.658	0.340
ORPA	Oropos	QDR	28	N170	18.300	0.988	0.079	N80	14.36	0.635	0.043	Z	15.13	0.537	0.036
DMKB	Ag. Paraskevi	A800	28	N140	37.680	1.531	0.089	N230	41.060	1.305	0.063	Z	28.070	0.662	0.032
RFNA	Rafina	A800	42	N330	45.690	2.035	0.089	N60	45.190	1.586	0.087	Z	24.620	0.602	0.040
VRVA	Vravrona	QDR	46	N100	13.280	0.434	0.019	N10	13.740	0.644	0.037	Z	10.200	0.492	0.030
ANVA	Anavyssos	A800	56	N210	20.310	0.963	0.216	N300	19.75	0.505	0.105	Z	12.260	0.532	0.049
KORA	Korinthos	A800	56	N120	11.170	0.354	0.020	N210	10.01	0.452	0.026	Z	6.949	0.205	0.014
LVRA	Lavrio	CMG	65	N30	11.002	0.908	0.123	N120	12.162	0.374	0.036	Z	6.055	0.400	0.049
KIAA	Kiato	CMG	69	N40	6.658	0.306	0.059	N130	4.068	0.302	0.072	Z	3.004	0.153	0.041
YDRA	Ydra	CMG	86	N0	4.379	0.202	0.024	N90	4.209	0.241	0.054	Z	2.614	0.118	0.030
NPLA	Nafplio	CMG	89	N190	1.852	0.089	0.030	N180	1.994	0.128	0.027	Z	0.978	0.055	0.023
AIDA	Aidipsos	CMG	92	N130	1.045	0.081	0.018	N220	1.500	0.090	0.014	Z	1.069	0.057	0.010
DLFA	Delfoi	CMG	99	N230	0.953	0.060	0.006	N320	1.031	0.052	0.009	Z	1.088	0.054	0.010

ΠΙΝΑΚΑΣ II

Οι μέγιστες τιμές της εδαφικής κίνησης για το σεισμό της 19/7/2019 12:11 Mw4.4 για θέσεις από επικεντρικές αποστάσεις μέχρι 100km.

CODE	LOCATION	INST	EP.DIST.	COMP	ACC	VEL	DISP	COMP	ACC	VEL	DISP	COMP	ACC	VEL	DISP
ELFA	Elefsina	CMG	6	N315	11.466	0.373	0.030	N45	20.514	0.730	0.102	Z	17.896	0.743	0.070
MDFB	Moni Dafniou	QDR	11	N100	78.460	2.839	0.098	N190	116.800	3.277	0.162	Z	75.310	2.524	0.112
AGLA	Aigaleo	QDR	14	N285	8.179	0.314	0.018	N195	12.670	0.266	0.010	Z	7.524	0.257	0.013
ACHA	Acharnes	CMG	15	N20	21.669	0.532	0.051	N110	31.663	0.710	0.026	Z	15.925	0.474	0.023
DRPA	Drapetsona	CMG	17	N270	18.150	0.704	0.059	N0	28.84	0.685	0.042	Z	9.699	0.458	0.042
NOAC	Thissio	CMG	18	N0	7.784	0.245	0.026	N90	15.427	0.459	0.027	Z	8.110	0.269	0.022
ACRA	Acropolis	CMG	19	N0	4.446	0.202	0.021	N90	10.807	0.461	0.037	Z	2.532	0.098	0.018
ATHA	Neo Psychiko	CMG	20	N0	6.456	0.134	0.012	N90	7.513	0.174	0.017	Z	11.856	0.153	0.010
PLFA	Palaio Faliro	A800	22	N30	10.860	0.374	0.031	N120	11.900	0.608	0.061	Z	9.848	0.220	0.032
MGRA	Megara	A800	23	N60	9.580	0.250	0.014	N330	11.250	0.455	0.028	Z	6.696	0.158	0.008
RFNA	Rafina	A800	37	N330	8.003	0.172	0.005	N60	7.425	0.136	0.005	Z	4.844	0.088	0.004
ANVA	Anavyssos	A800	52	N210	7.020	0.234	0.039	N300	5.123	0.215	0.059	Z	3.901	0.133	0.030
LVRA	Lavrio	CMG	60	N30	3.508	0.084	0.010	N120	2.764	0.070	0.003	Z	1.648	0.046	0.004
KIAA	Kiato	CMG	73	N40	0.983	0.077	0.011	N130	1.084	0.081	0.011	Z	0.535	0.034	0.006
YDRA	Ydra	CMG	83	N0	0.929	0.036	0.004	N90	0.906	0.057	0.005	Z	0.488	0.021	0.002
NPLA	Nafplio	CMG	90	N190	0.401	0.026	0.003	N180	0.525	0.039	0.004	Z	0.227	0.011	0.002
AIDA	Aidipsos	CMG	96	N130	0.189	0.016	0.003	N220	0.209	0.013	0.002	Z	0.359	0.014	0.001

ΠΙΝΑΚΑΣ III

Οι μέγιστες τιμές της εδαφικής κίνησης για το σεισμό της 28/7/2019 16:09 Mw4.2 για θέσεις από επικεντρικές αποστάσεις μέχρι 100km.

CODE	LOCATION	INST	EP.DIST.	COMP	ACC	VEL	DISP	COMP	ACC	VEL	DISP	COMP	ACC	VEL	DISP
ELFA	Elefsina	CMG	7	N315	12.389	0.474	0.043	N45	16.243	0.674	0.098	Z	13.811	0.624	0.056
MDFB	Moni Dafniou	QDR	13	N100	26.72	0.890	0.046	N190	27.46	0.763	0.044	Z	20.13	0.335	0.022
ACHA	Acharnes	CMG	18	N20	13.552	0.336	0.017	N110	17.599	0.463	0.024	Z	9.201	0.300	0.023
DRPA	Drapetsona	CMG	19	N270	7.896	0.248	0.020	N0	9.716	0.303	0.030	Z	5.980	0.136	0.014
NOAC	Thissio	CMG	21	N0	3.199	0.095	0.012	N90	4.534	0.116	0.011	Z	2.618	0.090	0.007
ATHA	Neo Psychiko	CMG	24	N0	4.881	0.096	0.005	N90	5.239	0.093	0.008	Z	5.496	0.105	0.007
MGRA	Megara	A800	21	N60	9.844	0.285	0.019	N330	11.43	0.341	0.019	Z	9.286	0.430	0.023
RFNA	Rafina	A800	40	N330	5.865	0.130	0.004	N60	7.646	0.155	0.004	Z	3.865	0.078	0.006
LVRA	Lavrio	CMG	63	N30	1.276	0.040	0.005	N120	1.511	0.032	0.002	Z	0.737	0.026	0.002
KIAA	Kiato	CMG	70	N40	0.942	0.052	0.007	N130	0.955	0.044	0.008	Z	0.514	0.020	0.004
YDRA	Ydra	CMG	84	N0	0.718	0.029	0.003	N90	0.988	0.061	0.005	Z	0.434	0.013	0.001
NPLA	Nafplio	CMG	88	N190	0.300	0.017	0.002	N180	0.282	0.015	0.002	Z	0.158	0.006	0.001
AIDA	Aidipsos	CMG	94	N130	0.234	0.017	0.002	N220	0.326	0.017	0.002	Z	0.482	0.017	0.001