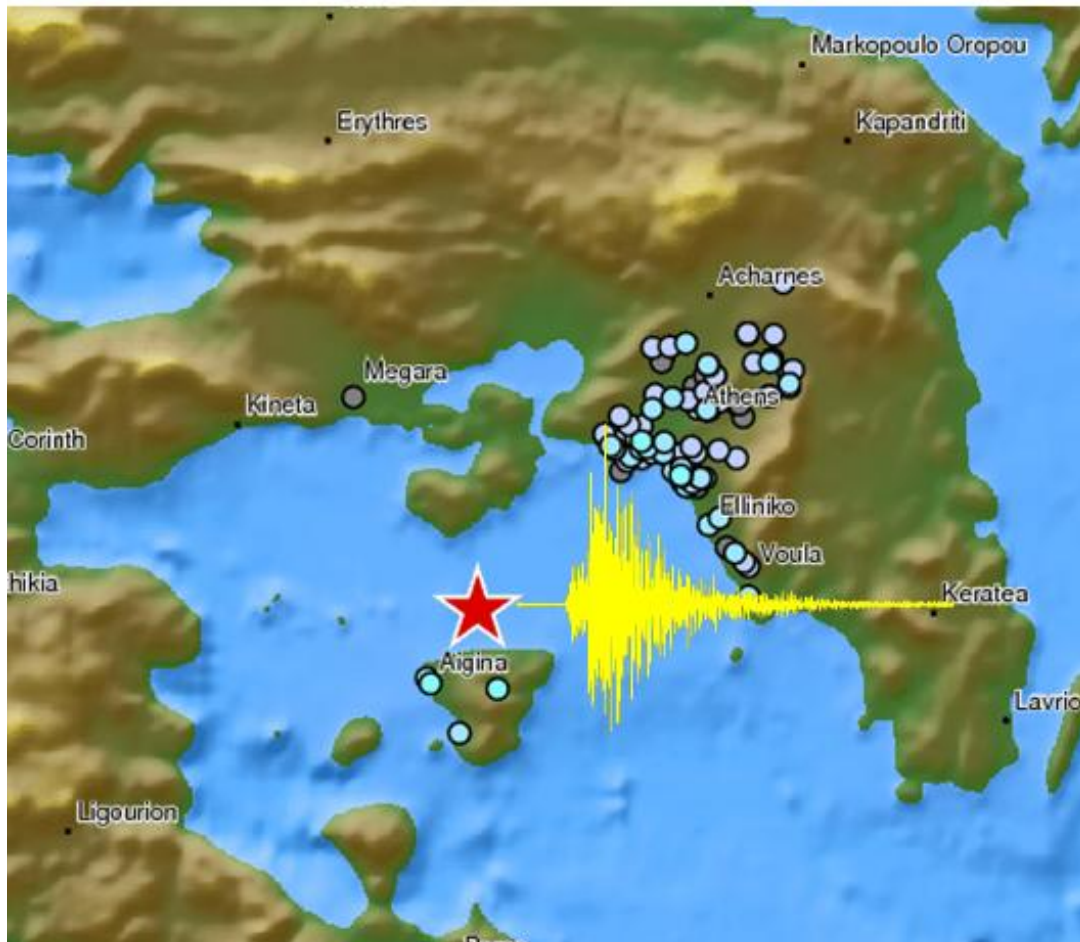


# ΣΕΙΣΜΟΣ Μ4.0 ΤΗΣ 17/04/2016

## ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

ΤΩΝ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΩΝ ΚΑΤΑΓΡΑΦΩΝ  
του Δικτύου Επιταχυνσιογράφων  
της Μονάδας Έρευνας ΙΤΣΑΚ του ΟΑΣΠ



## ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

### ΚΑΤΑΓΡΑΦΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΙΟΓΡΑΦΩΝ ΙΤΣΑΚ ΑΠΟ ΤΟ ΣΕΙΣΜΟ Μ4.0 ΤΗΣ 17/04/2016 ΣΤΟ ΣΑΡΩΝΙΚΟ ΚΟΛΠΟ

Την 17<sup>η</sup> Απριλίου 2016 και ώρα 16:54 σημειώθηκε στη περιοχή του Σαρωνικού κόλπου μία ασθενής σεισμική δόνηση. Σύμφωνα με την ανακοίνωση του Εθνικού Σειсмоγραφικού Δικτύου επρόκειτο για επιφανειακό σεισμό με το επίκεντρο του να εντοπίζεται βόρεια των ακτών της Αίγινας. Σύμφωνα με την ιστοσελίδα του Εργαστηρίου Γεωφυσικής του ΑΠΘ οι γεωγραφικές συντεταγμένες του επικέντρου του σεισμού είναι 37.815 °Β 23.477 °Α. Το μέγεθος του σεισμού υπολογίστηκε ίσο με  $M_L=4.0$  ([http://geophysics.geo.auth.gr/the\\_seisnet/ATLAS/web/20160417\\_135449/](http://geophysics.geo.auth.gr/the_seisnet/ATLAS/web/20160417_135449/)).

Ο σεισμός έγινε αισθητός στην Αίγινα, στην Αττική και ειδικά στο Λεκανοπέδιο της πρωτεύουσας. Η γεωγραφική κατανομή των μακροσεισμικών εντάσεων, με βάση την απόκριση των κατοίκων οι οποίες συλλέχθηκαν από το Euro-Mediterranean Seismological Center, παρατίθενται στο χάρτη του σχήματος (1) (<http://www.emsc-csem.org>). Το άστρο στον χάρτη αυτό παριστάνει τη θέση του επικέντρου. 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://static2.emsc.eu/Images/INTENSITY\\_MAPS/50/501299/AUTOMATIC/Area\\_Threshold\\_5/EMS\\_98\\_\\_RMW\\_Musson/LocMethod\\_PerClusterCity/DynamicClusters\\_MaxSize50/IntensityMapThumbnails.png](http://static2.emsc.eu/Images/INTENSITY_MAPS/50/501299/AUTOMATIC/Area_Threshold_5/EMS_98__RMW_Musson/LocMethod_PerClusterCity/DynamicClusters_MaxSize50/IntensityMapThumbnails.png))

Ο ΟΑΣΠ μέσω της μονάδας έρευνας ΙΤΣΑΚ έχει ολοκληρώσει πρόσφατα 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 της μονάδας ΙΤΣΑΚ στη Θεσσαλονίκη. Το δίκτυο αυτό μαζί με τους επιταχυνσιογράφους οι οποίοι λειτουργούν με προεπιλεγμένο επίπεδο διέγερσης αποτελούν το δίκτυο παρακολούθησης των εδαφικών επιταχύνσεων λόγω σεισμών για την ενημέρωση των αρχών αλλά και για επιστημονικούς-ερευνητικούς σκοπούς με κύριο στόχο τον περιορισμό των απωλειών από σεισμούς. Το δίκτυο επιταχυνσιογράφων της μονάδας ΙΤΣΑΚ του ΟΑΣΠ στην ευρύτερη περιοχή του Σαρωνικού κόλπου φαίνεται στο χάρτη του σχήματος (2). Τα κίτρινα τετράγωνα αντιστοιχούν στις θέσεις των επιταχυνσιογράφων, ενώ το κόκκινο άστρο παριστάνει το επίκεντρο του σεισμού.



Σχήμα 2. Γεωγραφική κατανομή των επίκεντρων των σεισμών στην ευρύτερη περιοχή του Σαρωνικού Κόλπου για το διάστημα 01. 04.2016 - 17. 04.2016.

Στο χάρτη του σχήματος (2) οι κύκλοι παριστάνουν τα επίκεντρα των σεισμών για το διάστημα 01.01.2016 – 17/04/2016 με μεγέθη  $ML \geq 1.0$  και ο μηχανισμός γένεσης του σεισμού όπως δίνονται από την ιστοσελίδα του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου του Αστεροσκοπείου Αθηνών ([bbnet.gein.noa.gr](http://bbnet.gein.noa.gr)). Το κόκκινο άστρο παριστάνει το επίκεντρο του σεισμού. Στο βόρειο τμήμα της Αίγινας φαίνεται μία ρηξιγενής ζώνη με διεύθυνση ΑΔ η οποία συμπίπτει με το μηχανισμό γένεσης



του σεισμού. Η ζώνη αυτή η οποία σημειώνεται με κόκκινες γραμμές έχει καθοριστεί από τους Makris et al. (2004), Papanikolaou et al (2009) και Ganas et al., (2013). Οι Makris et al. (2004) αναφέρουν ότι η ζώνη βόρεια της Αίγινας μπορεί να δώσει σεισμό μέχρι μεγέθους  $M 6.5$ . Η ανάλυση των καταγραφών έγινε με το λογισμικό ViewWave (Kashima, 2005) και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται υπό μορφή γραφικών παραστάσεων χρονοϊστοριών και φασμάτων στο τέλος της έκθεσης.

**ΠΙΝΑΚΑΣ Ι.** Αποτελέσματα από την ανάλυση των καταγραφών των επιταχυνσιογράφων στη περιοχή του Σαρωνικού Κόλπου από τον σεισμό της 17<sup>ης</sup> Απριλίου 2016  $M=4.0$

ΘΕΣΗ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ	ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ cm/sec <sup>2</sup>	ΤΑΧΥΤΗΤΑ cm/sec	ΜΕΤΑΘΕΣΗ cm
<b>PIR1</b> (Κέντρο Πασσαλιμάνι)	20 km			
	NS-comp	3.9	0.08	0.007
	EW-comp	4.8	0.10	0.006
	Z-comp	2.1	0.06	0.004
<b>PIR2</b> (Μοσχάτο)	22 km			
	NS-comp	4.2	0.13	0.011
	EW-comp	3.4	0.16	0.009
	Z-comp	3.5	0.10	0.006
<b>PIR3</b> (Κοκκινιά)	22 km			
	NS-comp	2.8	0.06	0.007
	EW-comp	1.9	0.05	0.004
	Z-comp	1.6	0.05	0.003
<b>ΑΤΗ5</b> (Σύνταγμα)	28 km			
	NS-comp	0.5	0.03	0.04
	EW-comp	0.6	0.03	0.03
	Z-comp	0.3	0.02	0.02
<b>PER1</b> Περιστερί	29 km			
	NS-comp	1.1	0.03	0.003
	EW-comp	1.6	0.04	0.002
	Z-comp	0.7	0.02	0.002



ΘΕΣΗ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ	ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ cm/sec <sup>2</sup>	ΤΑΧΥΤΗΤΑ cm/sec	ΜΕΤΑΘΕΣΗ cm
<b>KIF1</b> Κηφισιά	41 km			
NS-comp		0.4	0.01	0.002
EW-comp		0.5	0.02	0.002
Z-comp		0.3	0.01	0.001
<b>KOR2</b> Κόρινθος	48 km			
NS-comp		0.6	0.04	0.005
EW-comp		0.6	0.04	0.006
Z-comp		0.7	0.02	0.002
<b>ARS1</b> Άργος	68 km			
NS-comp		0.4	0.02	0.002
EW-comp		0.3	0.02	0.002
Z-comp		0.3	0.01	0.001
<b>NMA1</b> Νεμέα	72 km			
NS-comp		0.2	0.01	0.001
EW-comp		0.2	0.01	0.001
Z-comp		0.2	0.01	0.001

Από τα αποτελέσματα των αναλύσεων τα οποία παρουσιάζονται στον ανωτέρω πίνακα φαίνεται οι επιταχύνσεις οι οποίες καταγράφηκαν στην Αττική και στις ακτές της ΒΑ Πελοποννήσου στον Σαρωνικό Κόλπο ήταν χαμηλές και στα όρια αισθητότητας της σεισμικής κίνησης ( $I_{MM}=III - IV$ ). Οι υψηλότερες τιμές παρουσιάστηκαν στο Μοσχάτο και σε σχέση με άλλες θέσεις όπως το Περιστέρι μπορούν να αποδοθούν στην επίδραση των τοπικών συνθηκών λαμβάνοντας υπόψη ότι το Μοσχάτο είναι σε πρόσφατες αλλουβιακές αποθέσεις ενώ το Περιστέρι σε συνεκτικά εδάφη (Lekkas, 2001; Marinou et al., 1999).

Τα αδιόρθωτα δεδομένα (uncorrected data) σε αρχεία ASCII από τις ενόργανες καταγραφές των επιταχυνσιογράφων είναι διαθέσιμα από την ιστοσελίδα του ΙΤΣΑΚ ([www.itsak.gr](http://www.itsak.gr)).

#### ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

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



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ganas A., I.A. Oikonomou and C. Tsimi (2013): NOAFAULTS: A digital database for active faults in Greece. *Bull. Geol. Soc. Greece*, XLVII, 518-530.
- 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.
- Makris, J. Papoulia, and G. Drakatos (2004): Tectonic Deformation and Microseismicity of the Saronikos Gulf, Greece, *Bull. Seism. Soc. Am.*, 94, 920-929.
- 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.
- Papanikolaou, I., D. Papanikolaou and G. Drakatos (2009): Differentiation of the Fault and Seismicity Pattern on either side of the Major Detachment Fault in the Attica Peninsula and the Saronikos Gulf, Greece, *Geophys. Res. Abs.*, 11, EGU2009-9494, 2009.
- 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.
- 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<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ. μέχρι σήμερα. 2<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Αντισεισμικής Μηχανικής & Τεχνικής Σεισμολογίας, Θεσσαλονίκη, 28-30 Νοεμβρίου 2001, Α, 17-26.

Θεσσαλονίκη Απρίλιος 2016

**Δρ. Χρήστος Παπαϊωάννου**

Σεισμολόγος  
Διευθυντής Ερευνών  
[chpapai@itsak.gr](mailto: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.



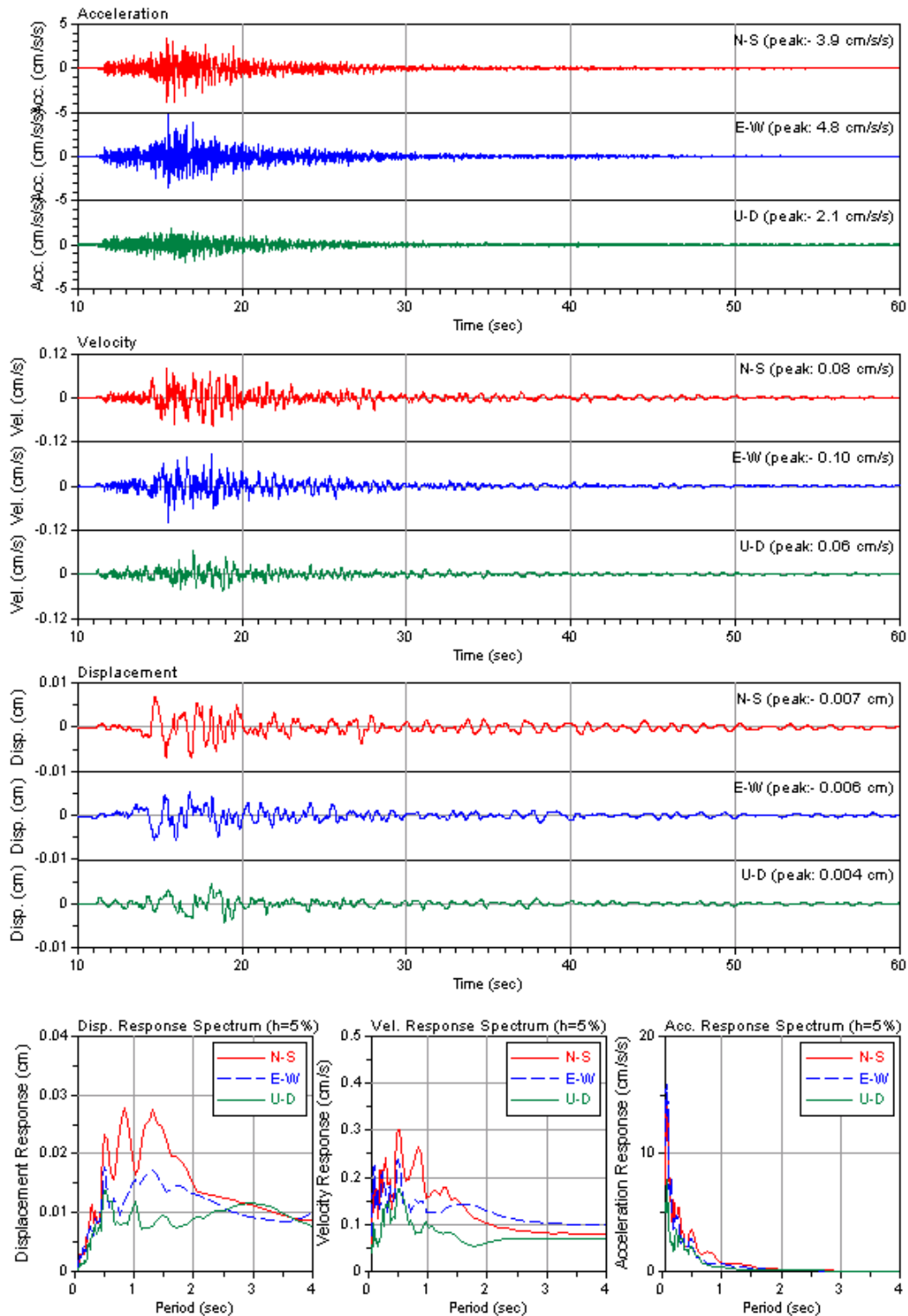
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ  
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (Ο.Α.Σ.Π.)

Ι.Τ.Σ.Α.Κ.

Οδός Δασυλίου, ΠΥΛΑΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085  
Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 53 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 55102

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

## ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΩΝ



2016-04-17 13:54:28, Rec: PIR1

Ανάλυση καταγραφής PIR1

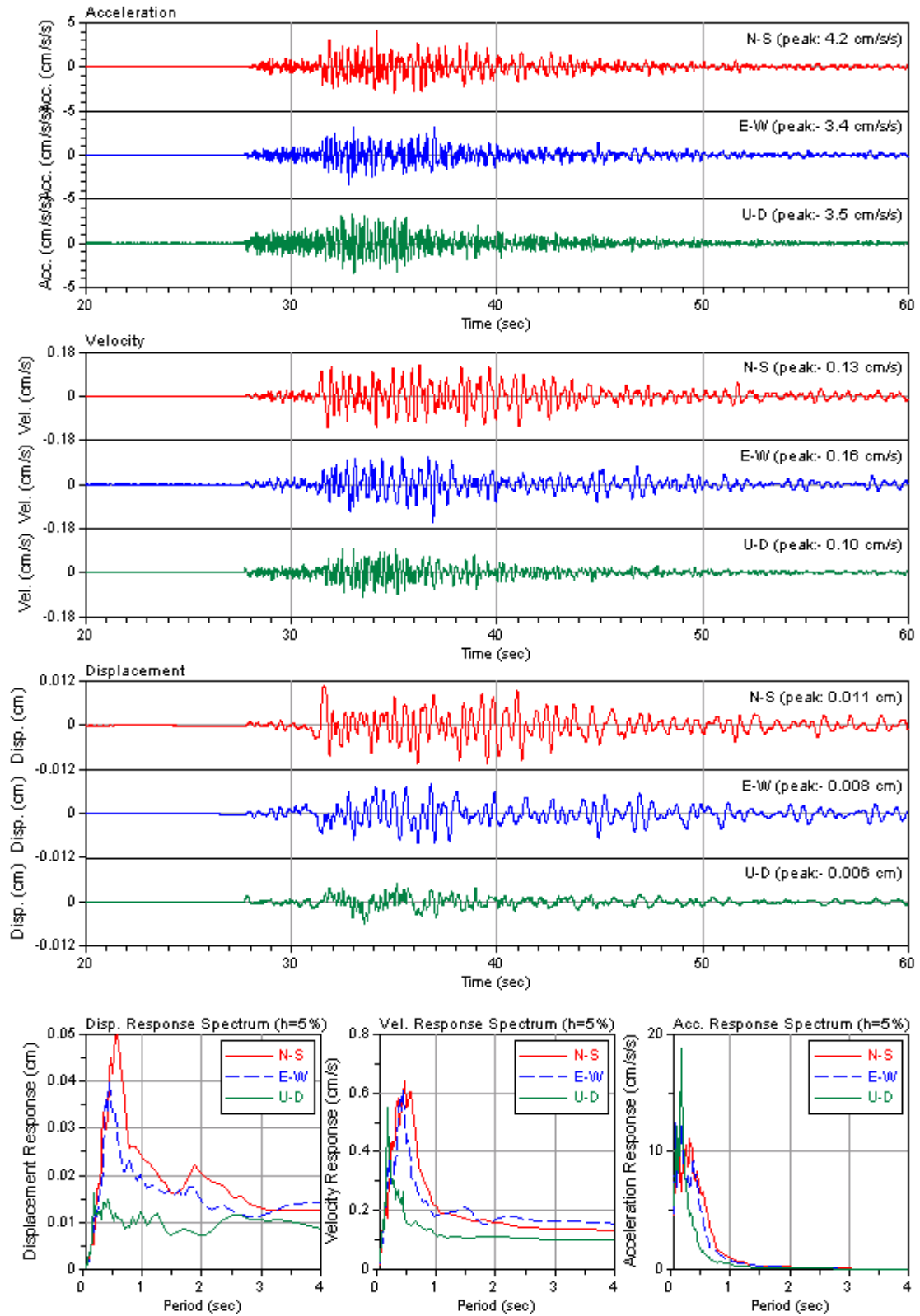




ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ  
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (Ο.Α.Σ.Π.)

I.T.S.A.K.

Οδός Δασυλίου, ΠΥΛΑΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085  
Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 53 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 55102



2016-04-17 13:54:12, Rec: PIR2

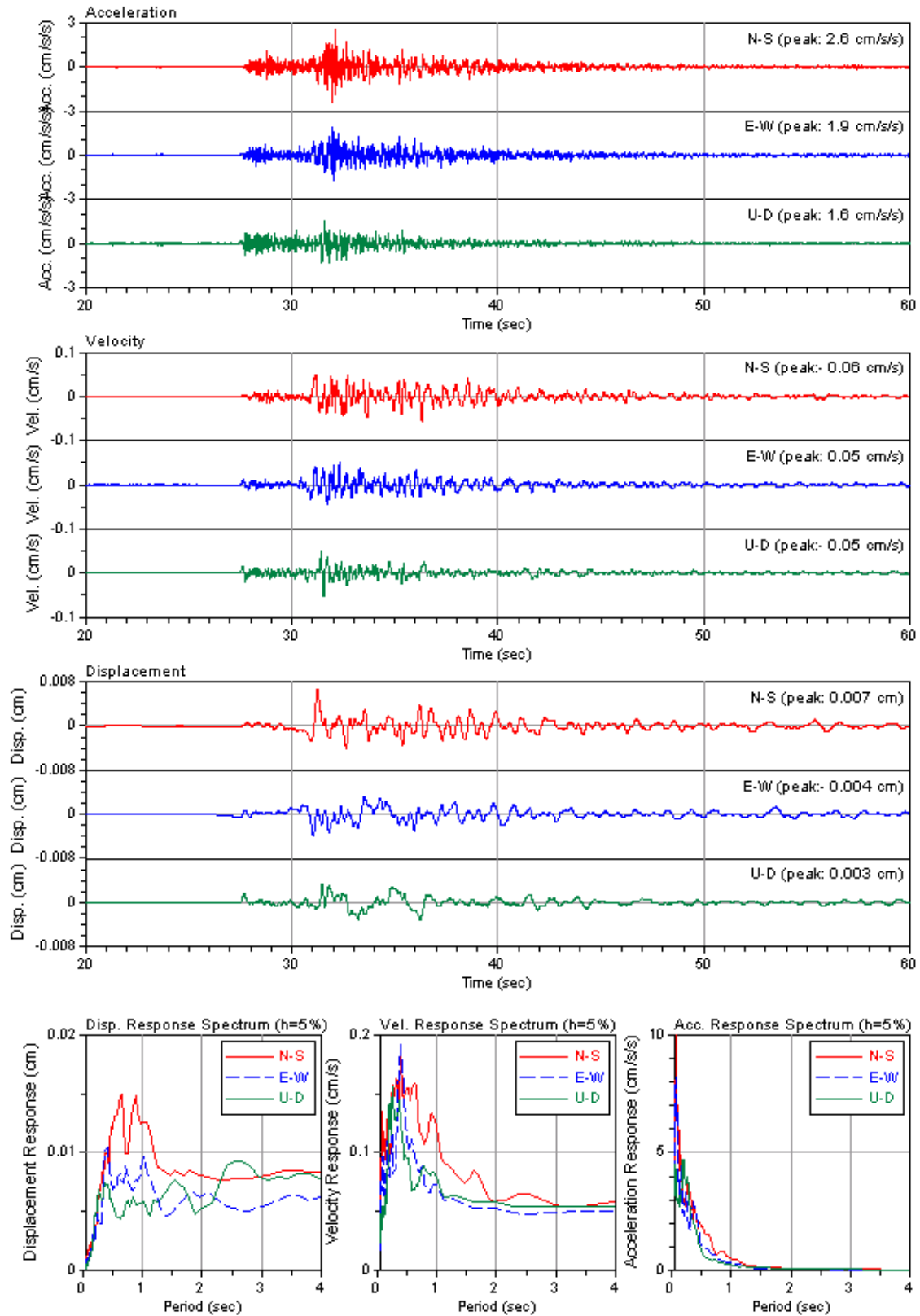
Ανάλυση καταγραφής PIR2



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

I.T.S.A.K.

Οδός Δασυλίου, ΠΥΛΑΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085  
Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 53 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 55102



2016-04-17 13:54:12, Rec: PIR3

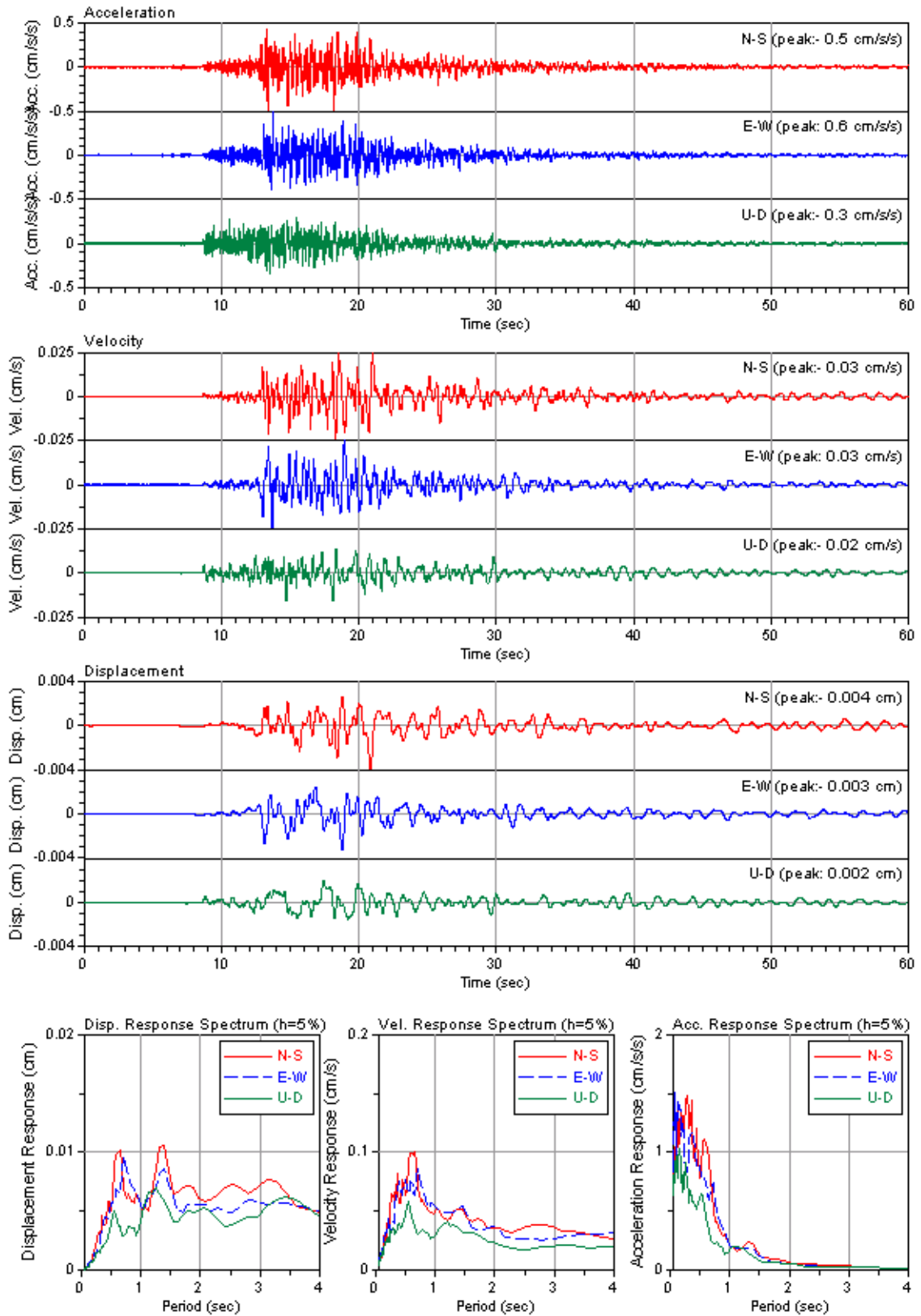
Ανάλυση καταγραφής PIR3



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

I.T.Σ.Α.Κ.

Οδός Δασυλίου, ΠΥΛΑΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085  
Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 53 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 55102



2016-04-17 13:54:32, Rec: ATH5

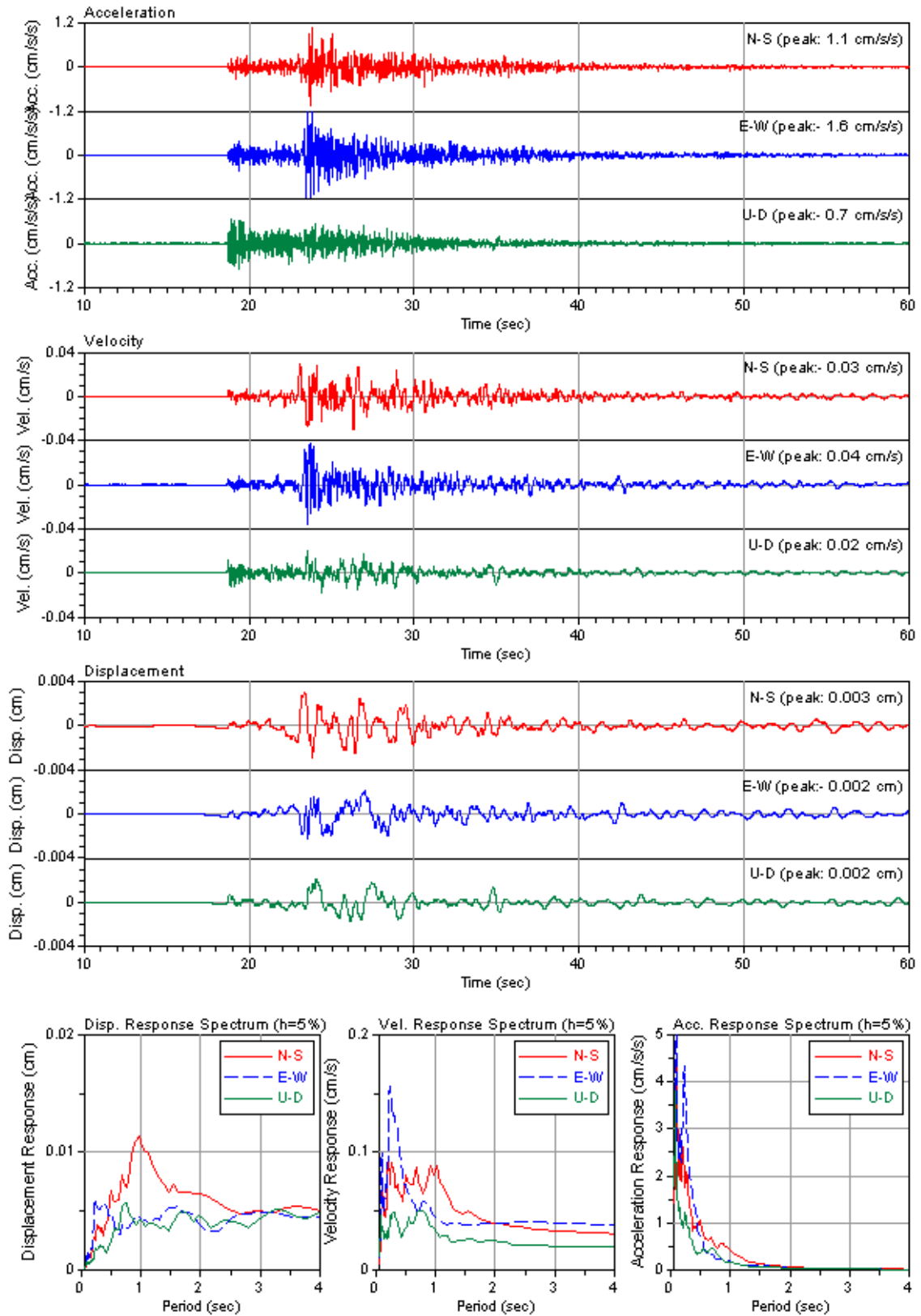
Ανάλυση καταγραφής ATH5 (:Σύνταγμα)



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

I.T.S.A.K.

Οδός Δασυλίου, ΠΥΛΑΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085  
Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 53 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 55102



2016-04-17 13:54:22, Rec: PER1

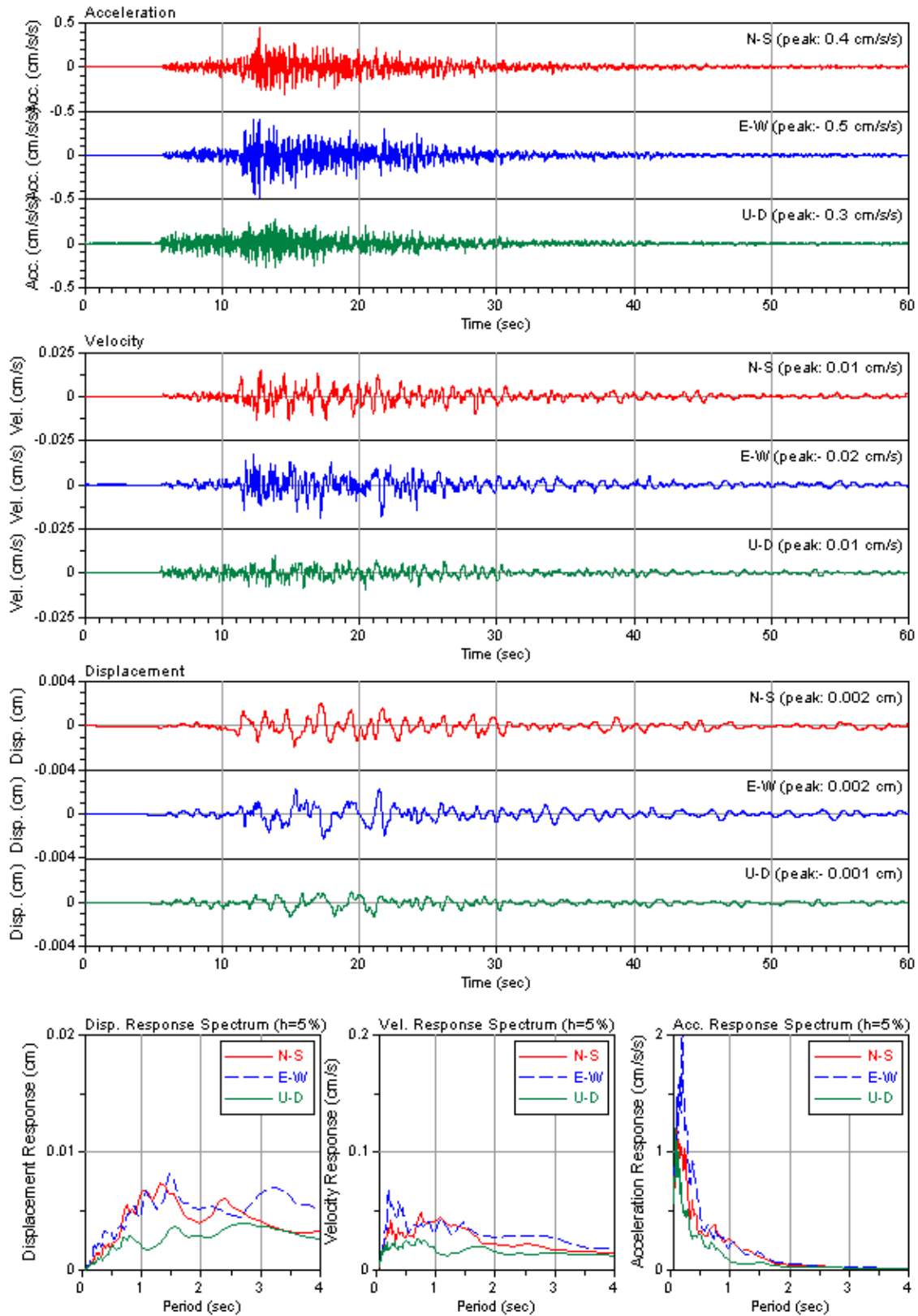
Ανάλυση καταγραφής PER1



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

I.T.Σ.A.K.

Οδός Δασυλίου, ΠΥΛΑΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085  
Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 53 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 55102



2016-04-17 13:54:37, Rec: KIF1

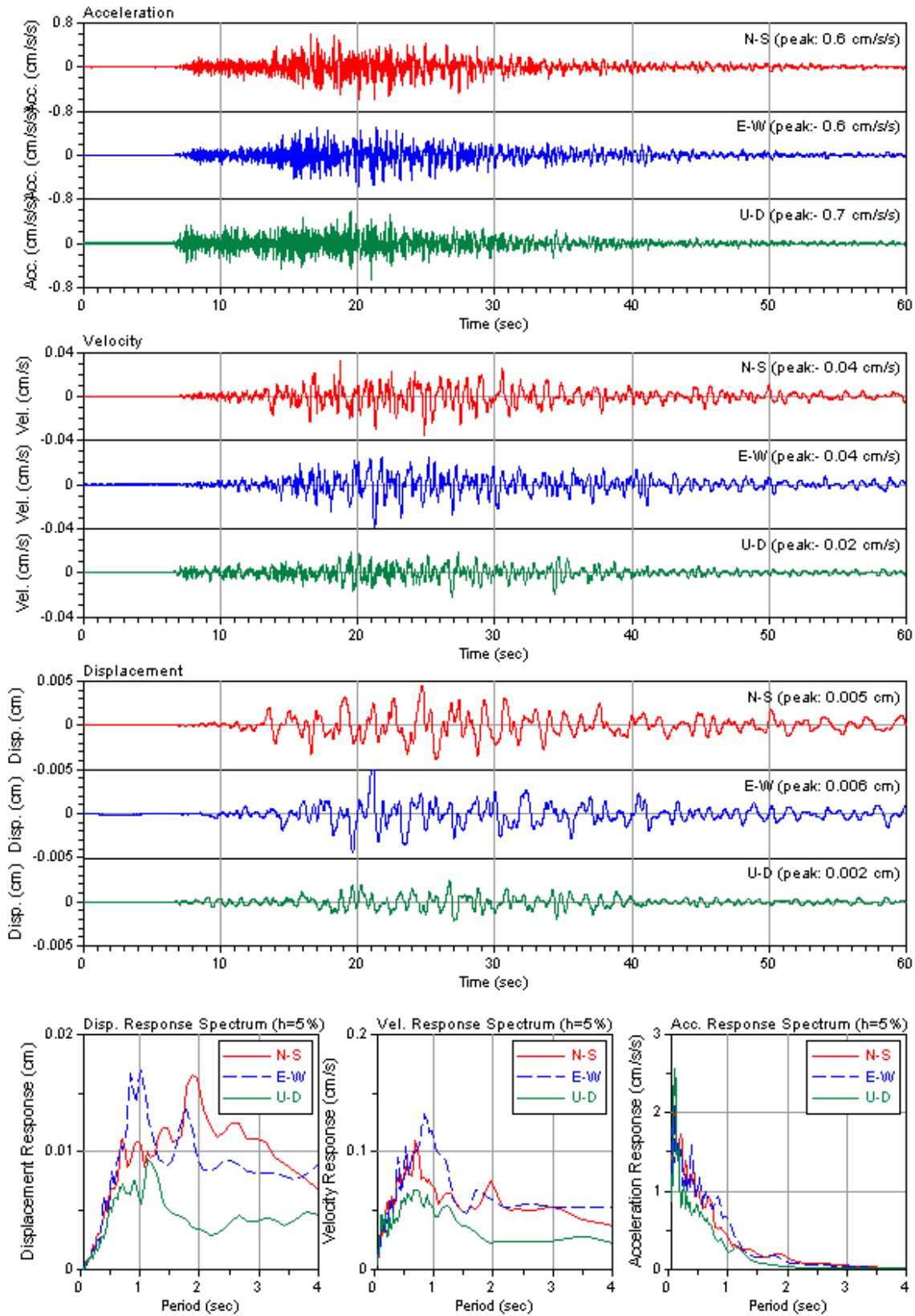
Ανάλυση καταγραφής KIF1



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

I.T.S.A.K.

Οδός Δασυλίου, ΠΥΛΑΙΑ-ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085  
Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 53 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 55102



2016-04-17 13:54:37, Rec: KOR2

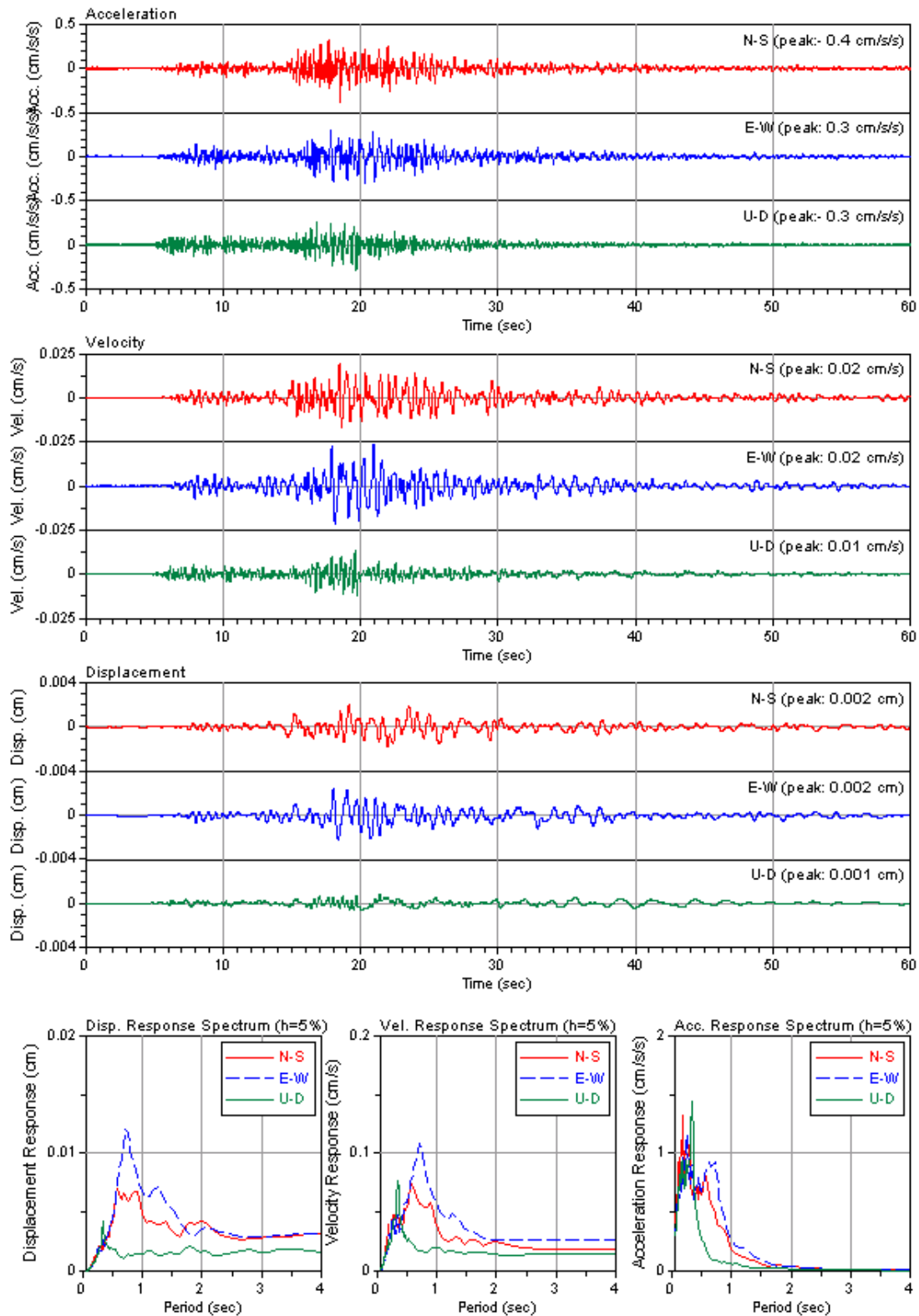
Ανάλυση καταγραφής KOR2



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 53 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 55102



2016-04-17 13:54:42, Rec: ARS1

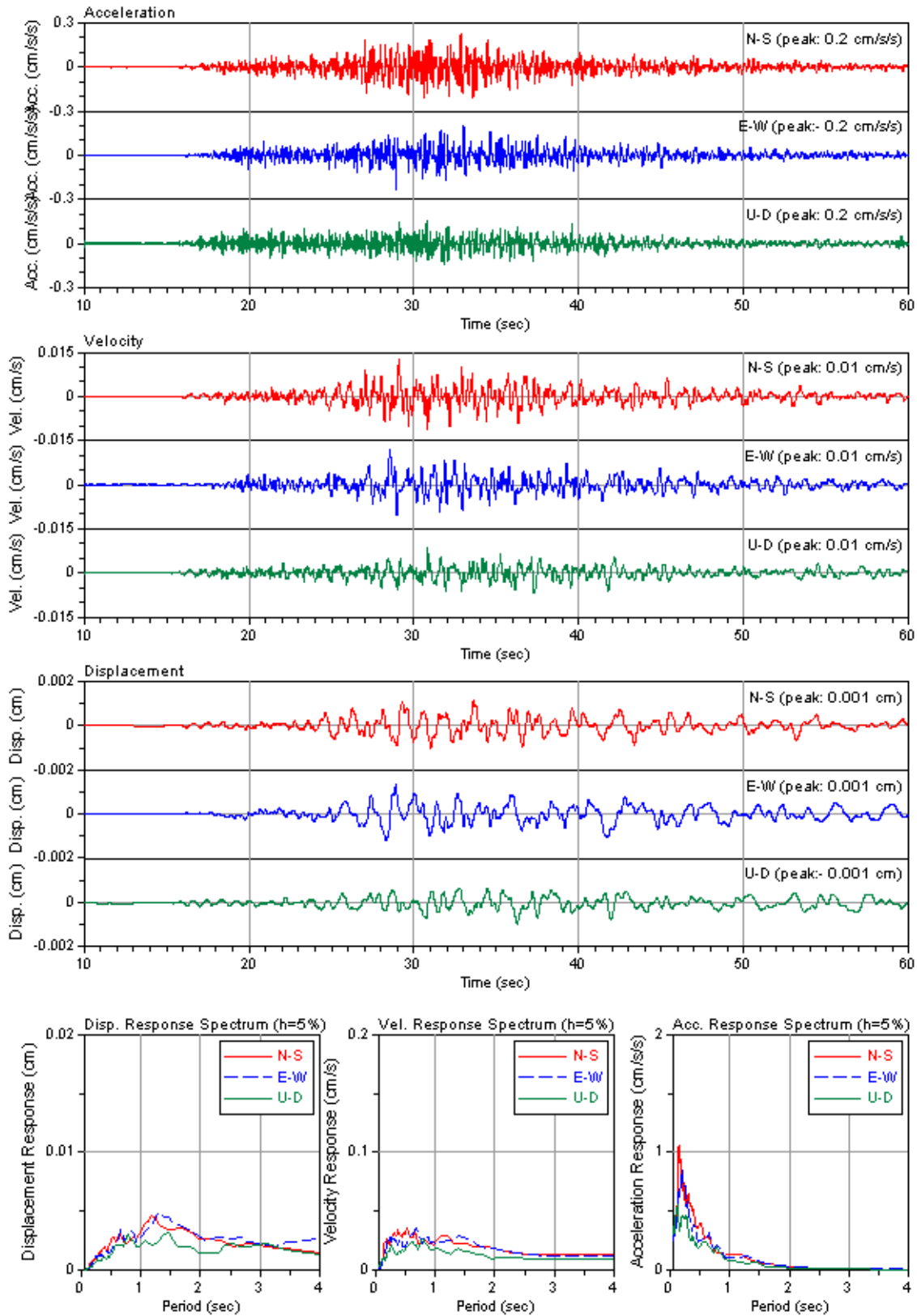
Ανάλυση καταγραφής ARS1



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 53 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 55102



2016-04-17 13:54:32, Rec: NMA1

Ανάλυση καταγραφής NMA1