



Project funded by
EUROPEAN UNION



Σύστημα Ταχείας Εκτίμησης Βλαβών από Σεισμό (REDAS): (α) Υπολογισμός Παραμέτρων Εδαφικής Δόνησης

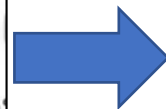
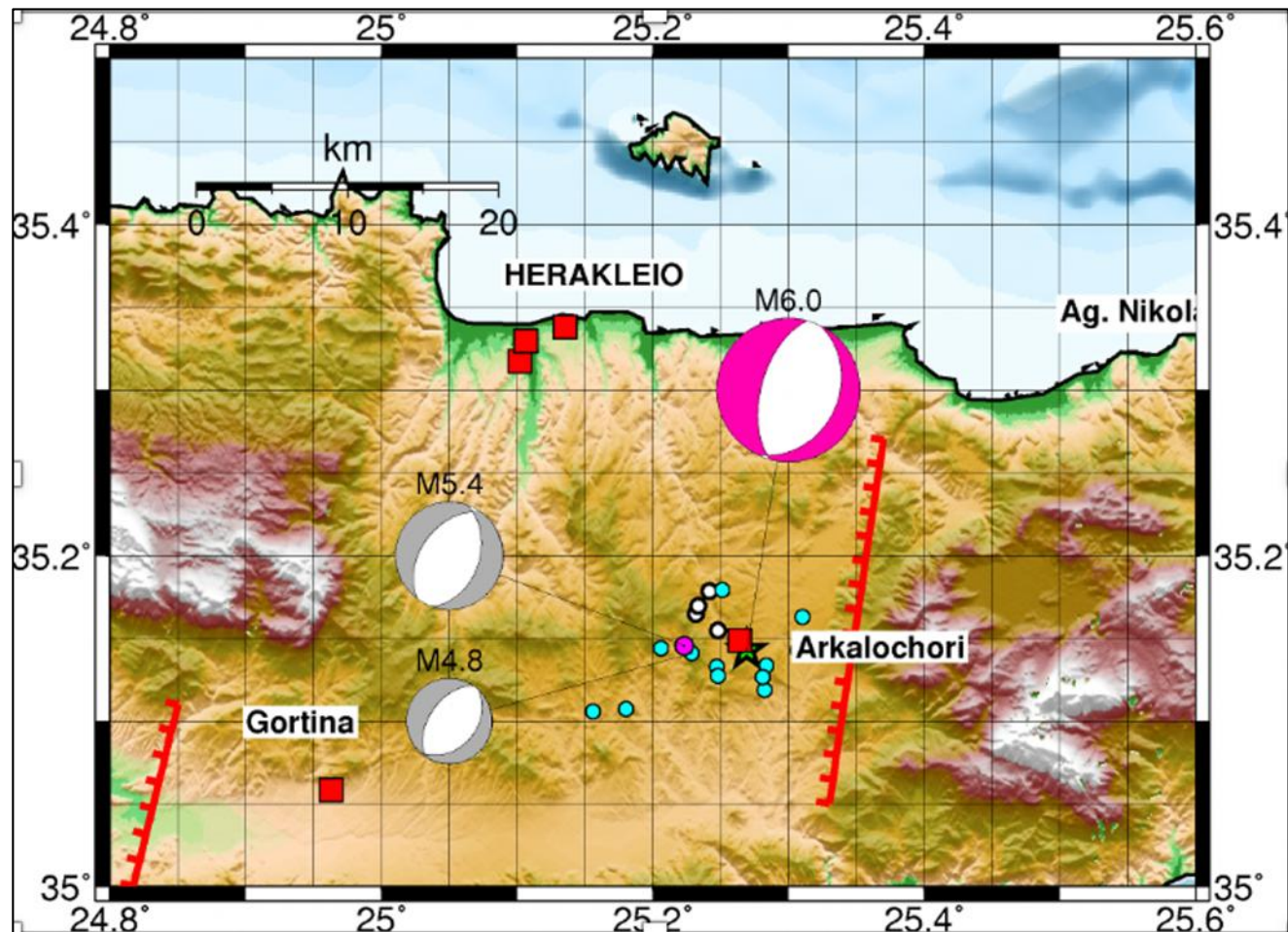
Νίκος Θεοδουλίδης

Σεισμολόγος - Διττής Ερευνών

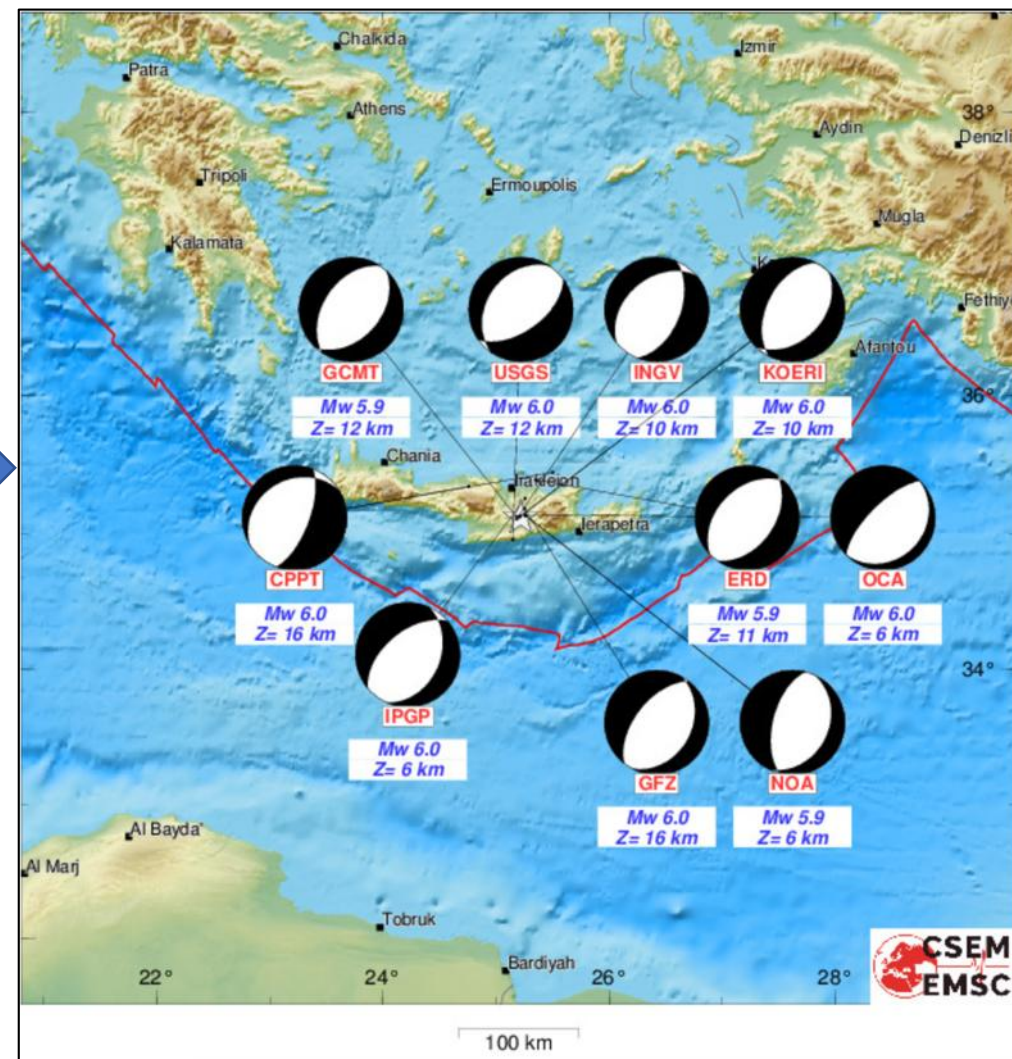


Ινστιτούτο Τεχνικής Σεισμολογίας &
Αντισεισμικών Κατασκευών (ΙΤΣΑΚ-ΟΑΣΠ)

Εθνικό Δίκτυο Σειсмоγράφων Επίκεντρο, Βάθος, Μέγεθος Σεισμού



Διεθνή Κέντρα



ΧΡΗΣΙΜΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ !

ΕΙΝΑΙ ΑΡΚΕΤΗ;

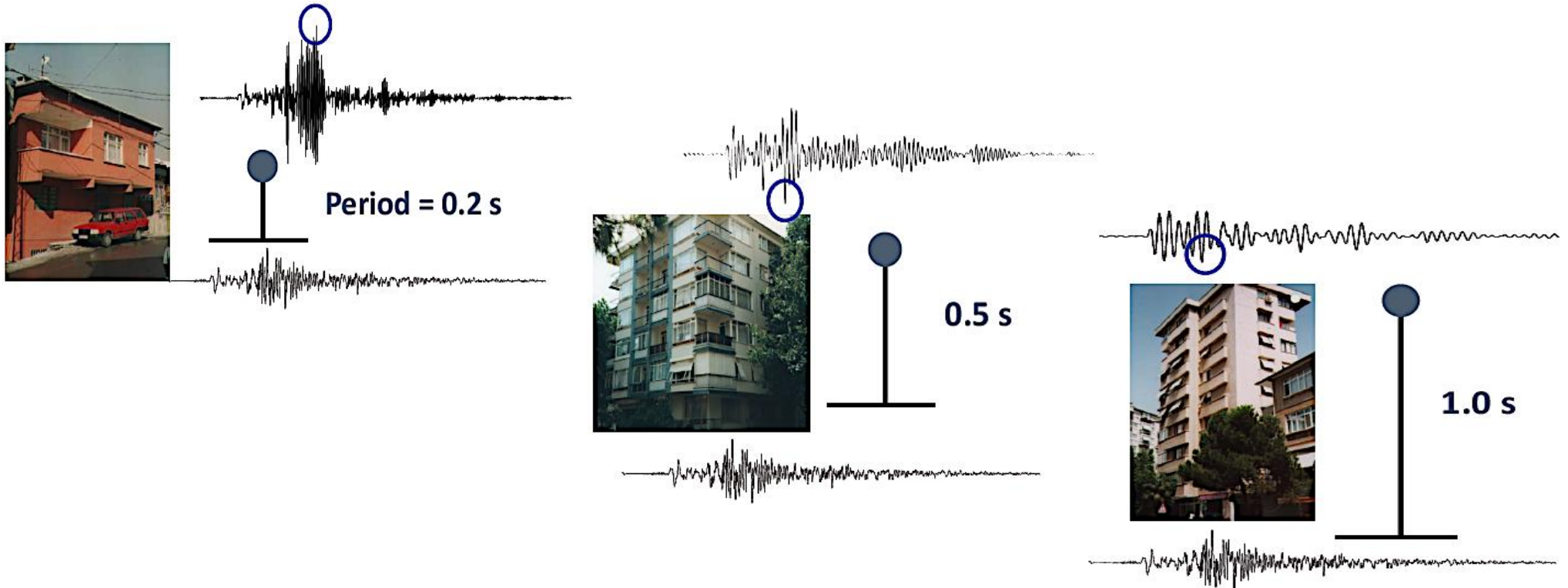
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΔΟΝΗΣΗΣ

ΜΑΚΡΟΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΝΤΑΣΗ (I_{MM}): $I_{MM} \propto M, R$

ΕΔΑΦΙΚΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ (a %g): $\text{Log}(a) \propto M, R, s$

ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ (S_a %g):

$$\mathcal{F} = m \times a$$

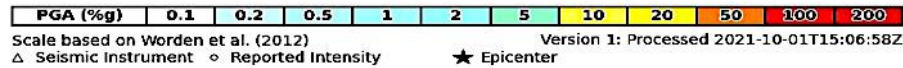
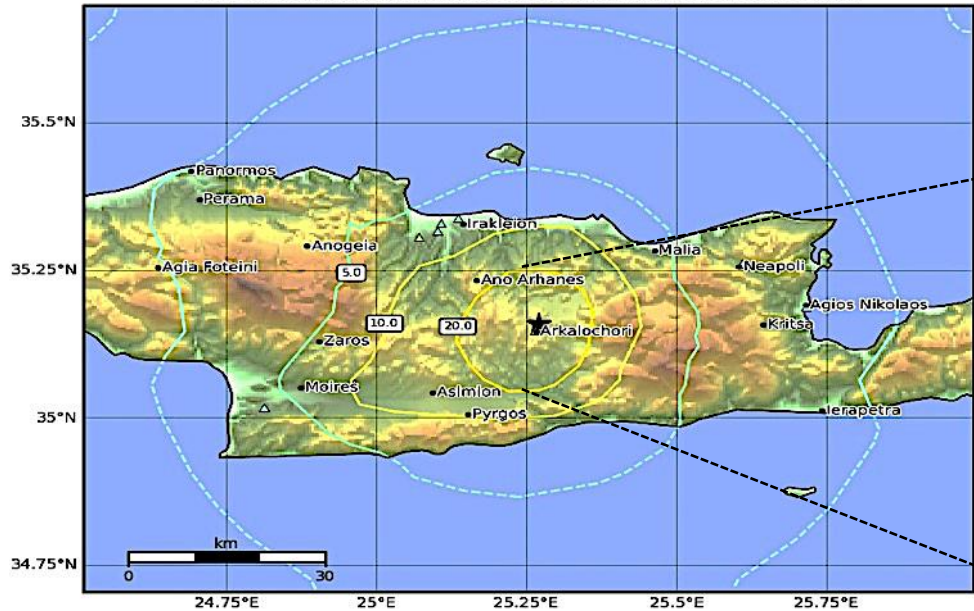


ΧΩΡΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΔΟΝΗΣΗΣ ΣΕ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ

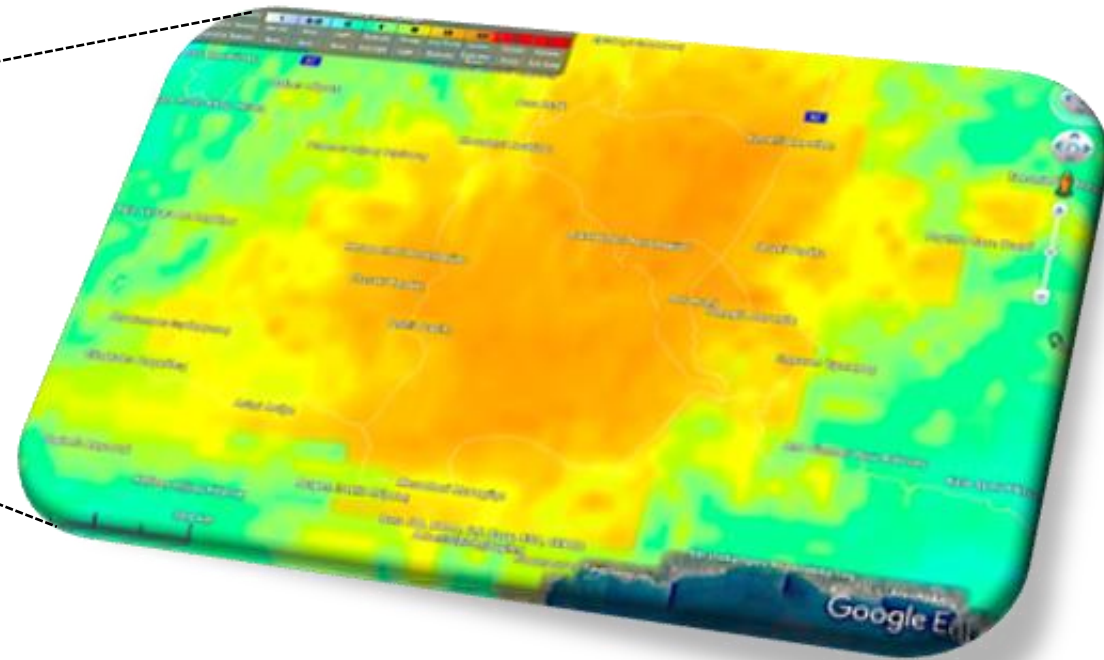
<http://shakemaps.itsak.gr>

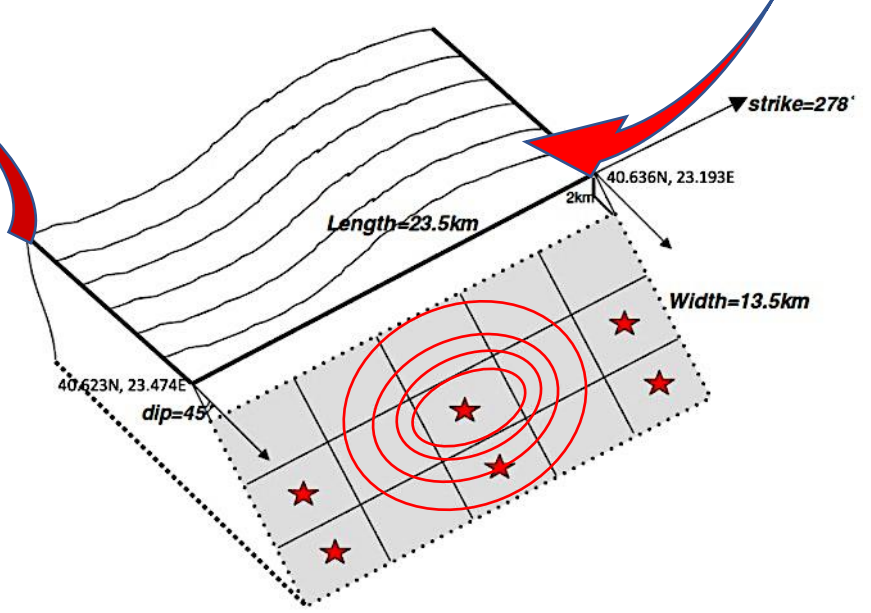
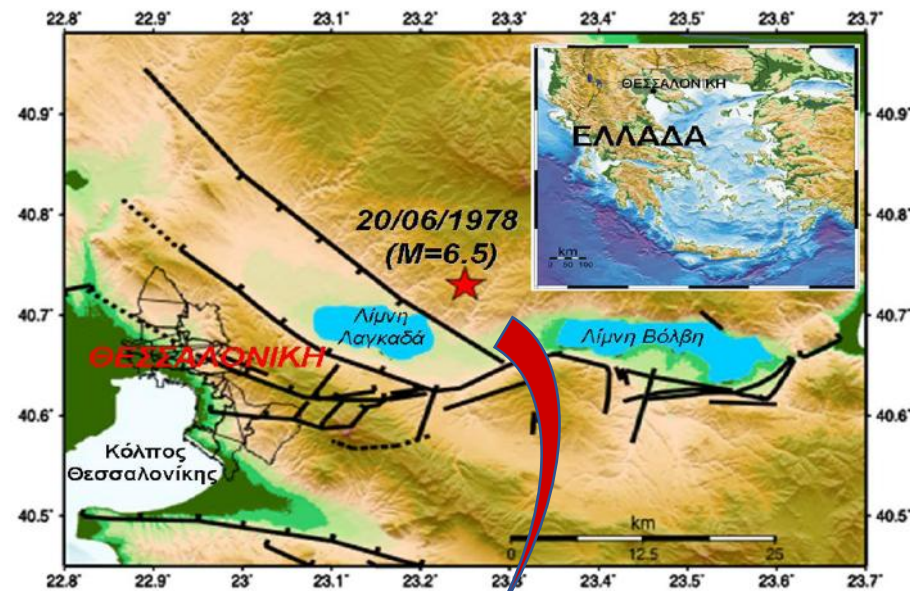
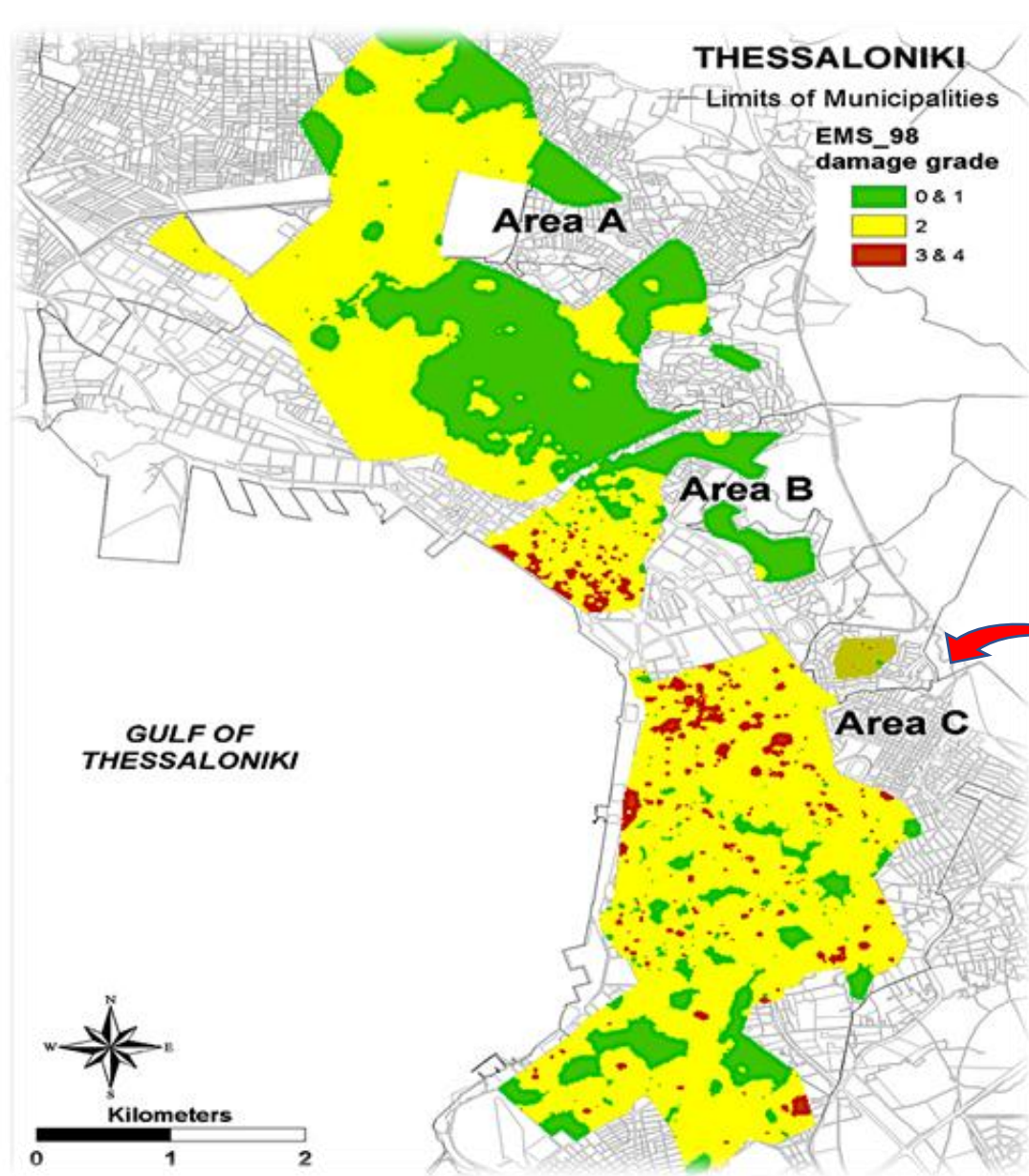
Εδαφική Επιτάχυνση

Peak Ground Acceleration Map ITSAK
ShakeMap: East Crete Isl. - S. Greece
Sep 27, 2021 06:17:21 UTC M5.7 N35.16 E25.27 Depth: 9.0km ID:auth2021sxyu



Μακροσεισμική Ένταση





ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΙΟΓΡΑΦΩΝ (ΙΤΣΑΚ – ΟΑΣΠ)



ΕΛΕΥΘΕΡΟΥ ΠΕΔΙΟΥ:

120 συνεχούς καταγραφής &
80 με διέγερση

ΕΝΤΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ:

10 συνεχούς καταγραφής

ΕΠΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ:

72 μονοαξονικοί επιτ/φοί



Δεδομένα στο Internet- Cloud & Μεταφορά στην Πλατφόρμα REDAS

- **Οργάνωση Κοινής Υπηρεσίας στο Cloud από όλους τους Εταίρους “Shared cloud folder”**
 - Εύκολη στην Εγκατάσταση & Διαχείριση
 - Ευέλικτη στην Προσθήκη Νέων Εταίρων
 - Ευέλικτη στην Προσθήκη Νέων Διακομιστών

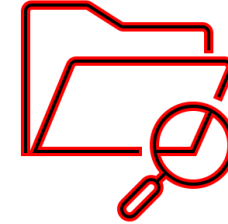


Επεξεργασία Δεδομένων από το Σύστημα REDAS σε Πραγματικό Χρόνο



Κοινά Δεδομένα
στο Cloud

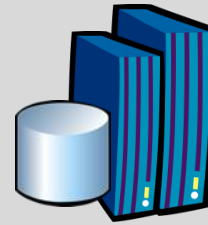
Τοπικά



Σεισμοί

- Συμβάν #1 Files
- Ενεργοποίηση Συμβάντος (xml Files)
- Δεδομένα Σταθμών (xml Files)

REDA Σύστημα Εταίρος 1



Βάση Δεδομένων

- Κτίριακό Απόθεμα
- Πληθυσμός
- Ζωτικά Δίκτυα
- Κρίσιμες Υποδομές

Επιχειρησιακά Δεδομένα

- Χάρτης Ρηγμάτων
- Χάρτης Εδαφ. Συνθηκών-Vs30
- Καμπύλες Τρωτότητας
- Χάρτης Περιοχών Ενεργοποίησης
- Τοπικές Παράμετροι GMMs

Αποτελέσματα → Τοπικός web-server

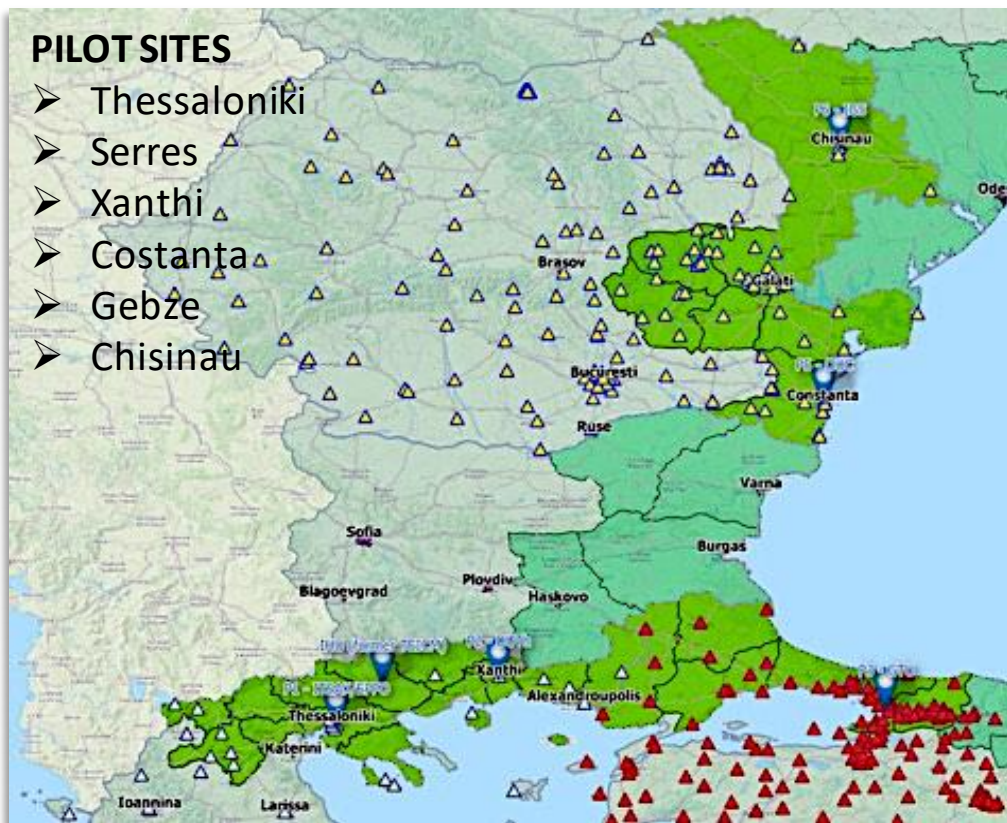
- Χάρτης Μακροσεισμικών Εντάσεων
- Χάρτης Επιταχύνσεων PGA, PSA,...
- Χάρτης Βλαβών Κτιρίων Τοπικά
- Χάρτης Βλαβών Δικτύων Τοπικά
-

Συμβάν #1 → Δεδομένα
Βλαβών σε Πλέγμα

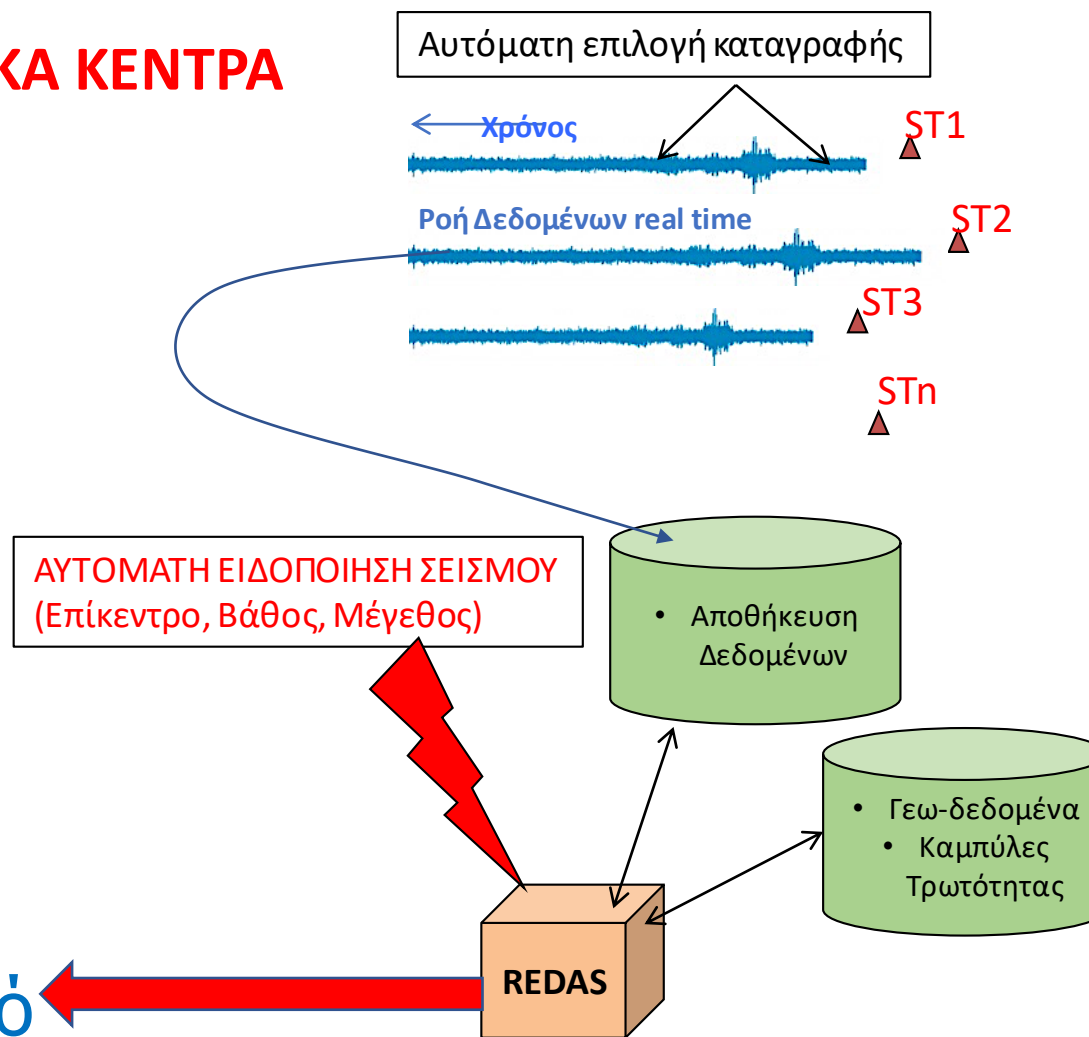
Επεξεργασία

- ΚΑΛΥΨΗ ΔΙΑΣΥΝΟΡΙΑΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ

- ΠΥΚΝΩΣΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΙΟΓΡΑΦΩΝ ΣΕ ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ



Ταχεία Εκτίμηση Βλαβών από Σεισμό



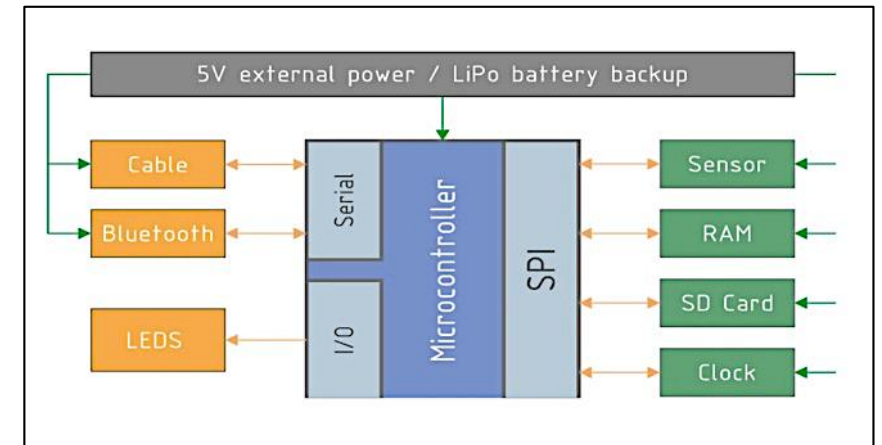
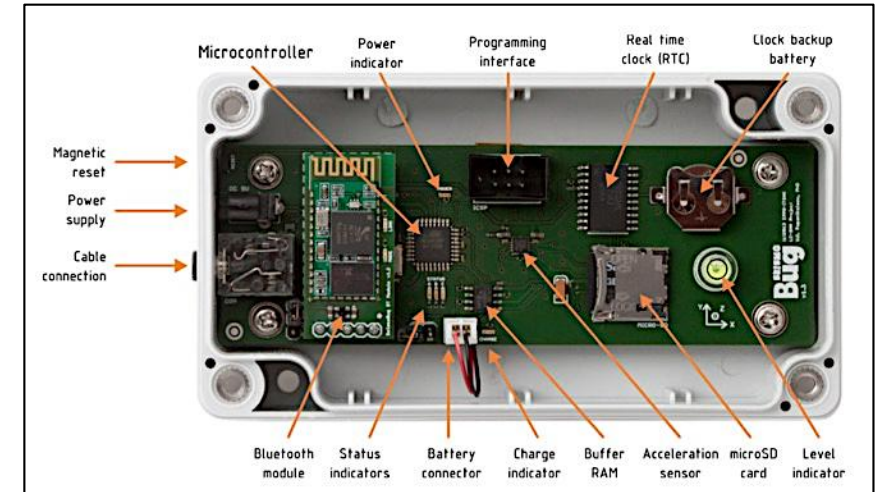
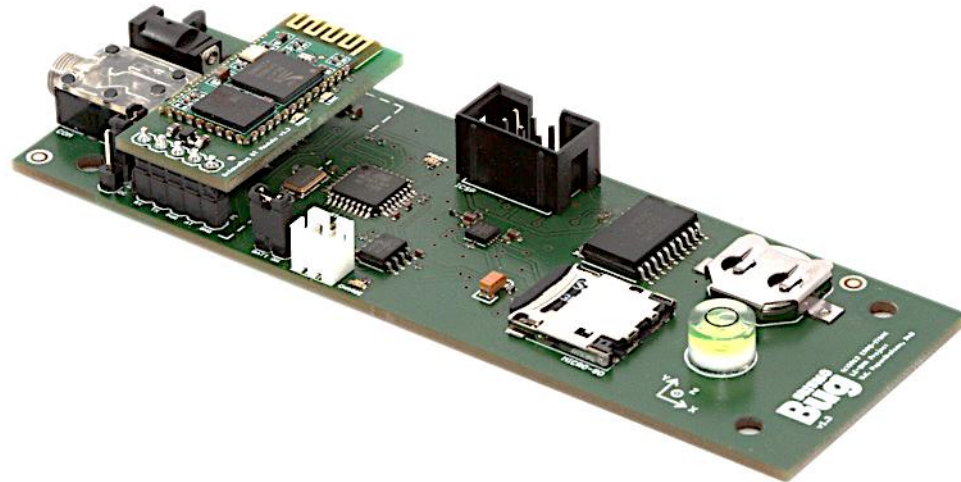
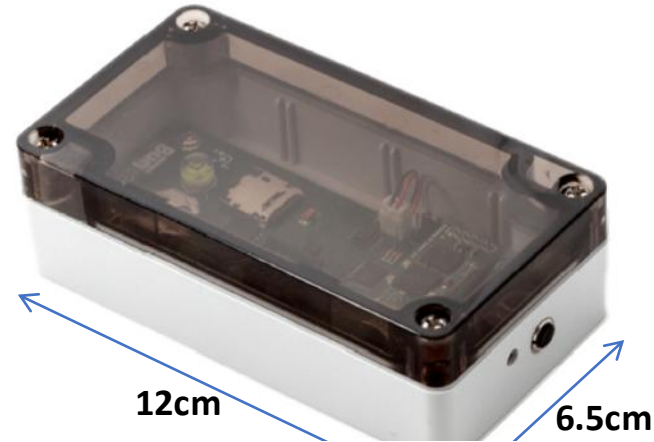
ON-LINE ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

ΠΥΚΝΩΣΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΙΟΓΡΑΦΩΝ ΣΕ ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ

ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΟΣ – ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΙΟΓΡΑΦΟΣ ΧΑΜΗΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ

<http://www.seismobug.com>

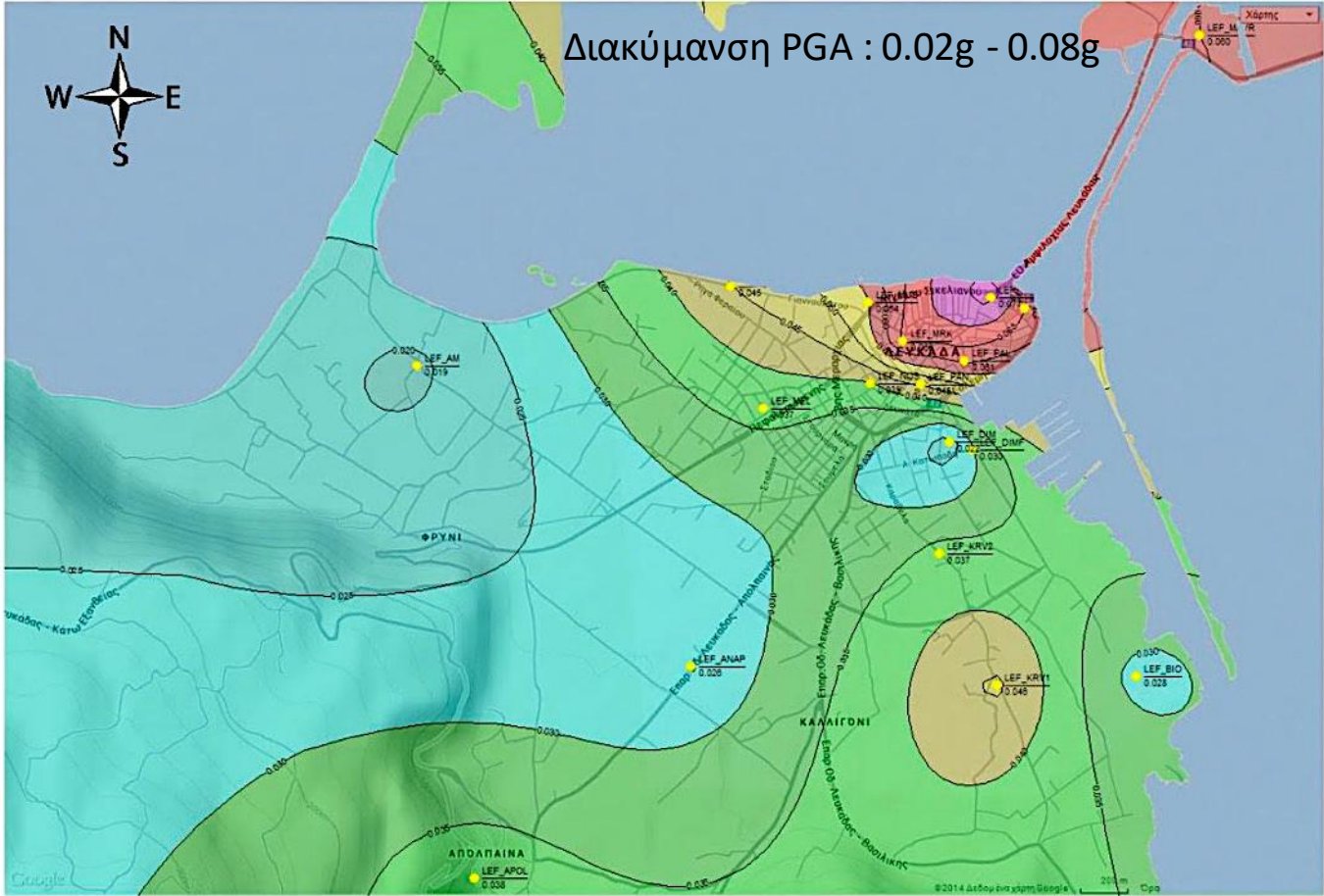
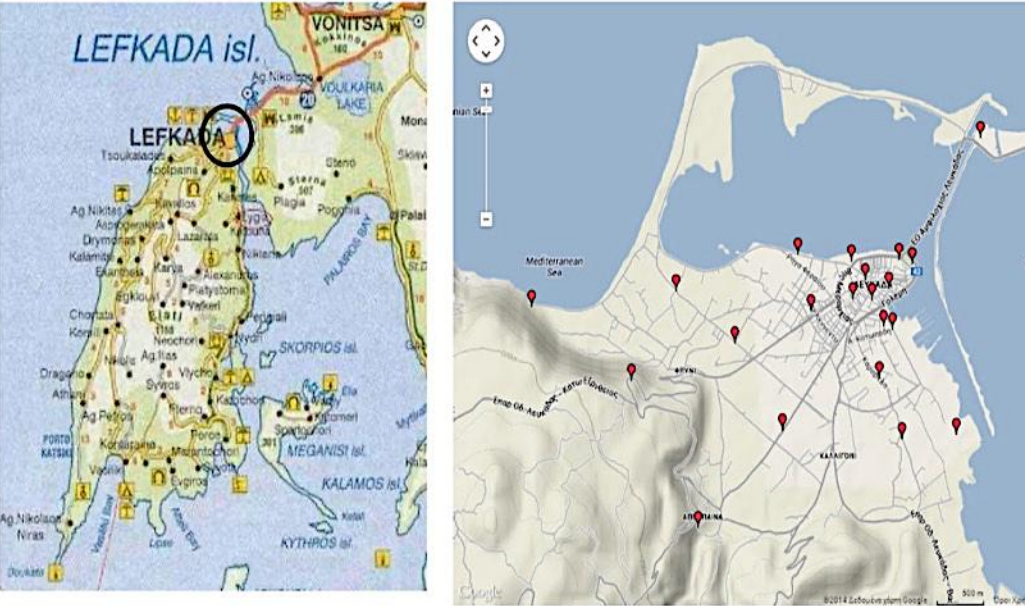
SeismoBug v1.0



Papanikolaou et al. 2021

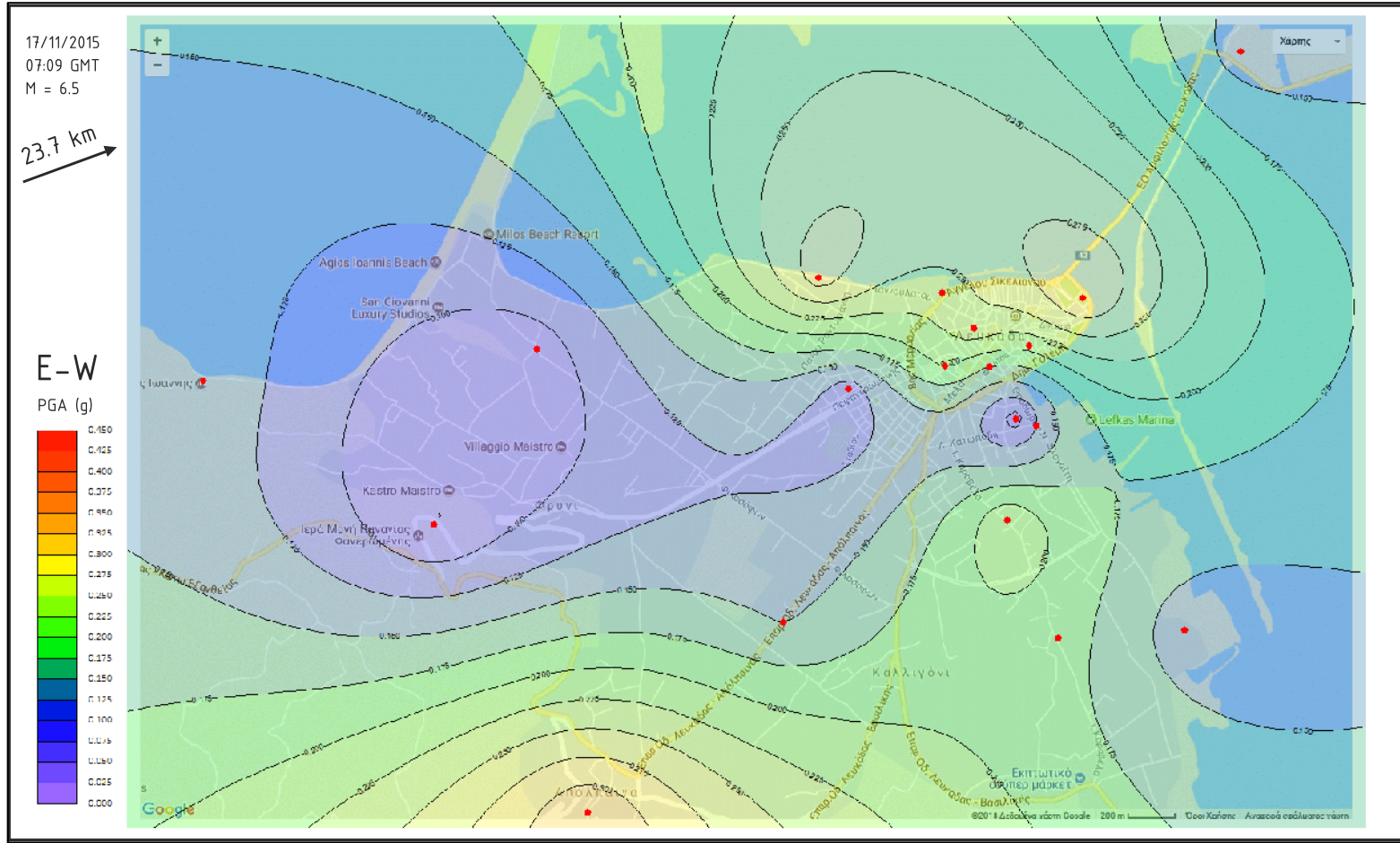
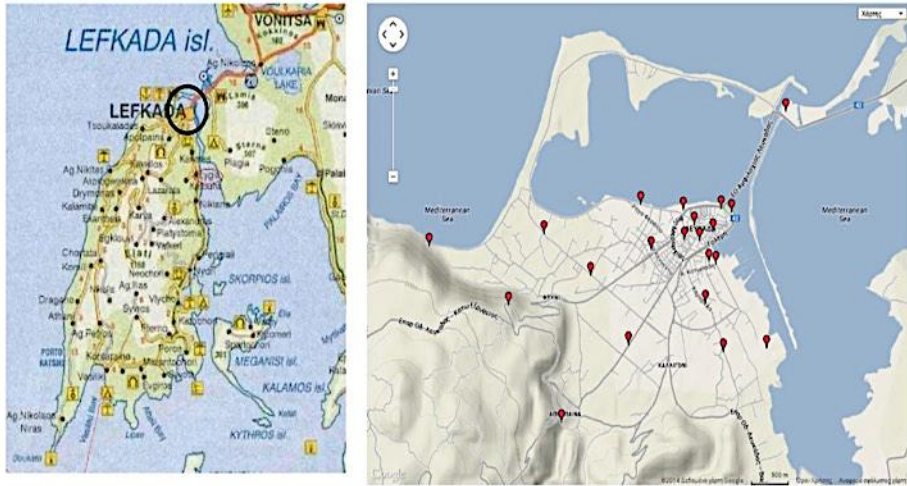
Σεισμός Κεφαλονιάς 26/1/2014, M6.1

Δίκτυο Επιταχυνσιογράφων Λευκάδας



Σεισμός Λευκάδας 17/11/2015, M6.4

Δίκτυο Επιταχυνσιογράφων Λευκάδας



Papanikolaou et al. 2021

ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΟΣ – ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΙΟΓΡΑΦΟΣ ΧΑΜΗΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ

SeismoBug v2.0

Κύριες Προδιαγραφές

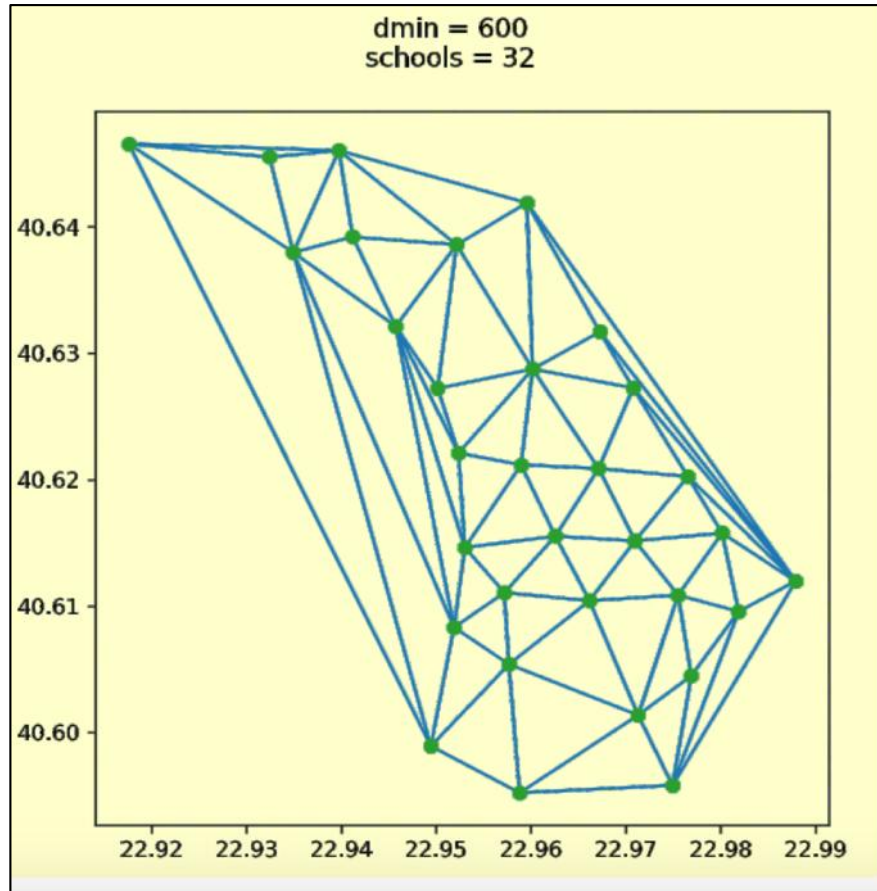
- 3-αξονικό επιταχυνσιόμετρο
- 20-bits ακρίβεια ανάλυσης
- Επίπεδο θορύβου ~ 0.1 mg RMS
- Ασύρματη μετάδοση δεδομένων
- Συνεχής ροή δεδομένων
- STA/LTA τρόπος διέγερσης
- Τοπική αποθήκευση δεδομένων
- Εσωτερική μπαταρία
- Λογισμικό ad-hoc



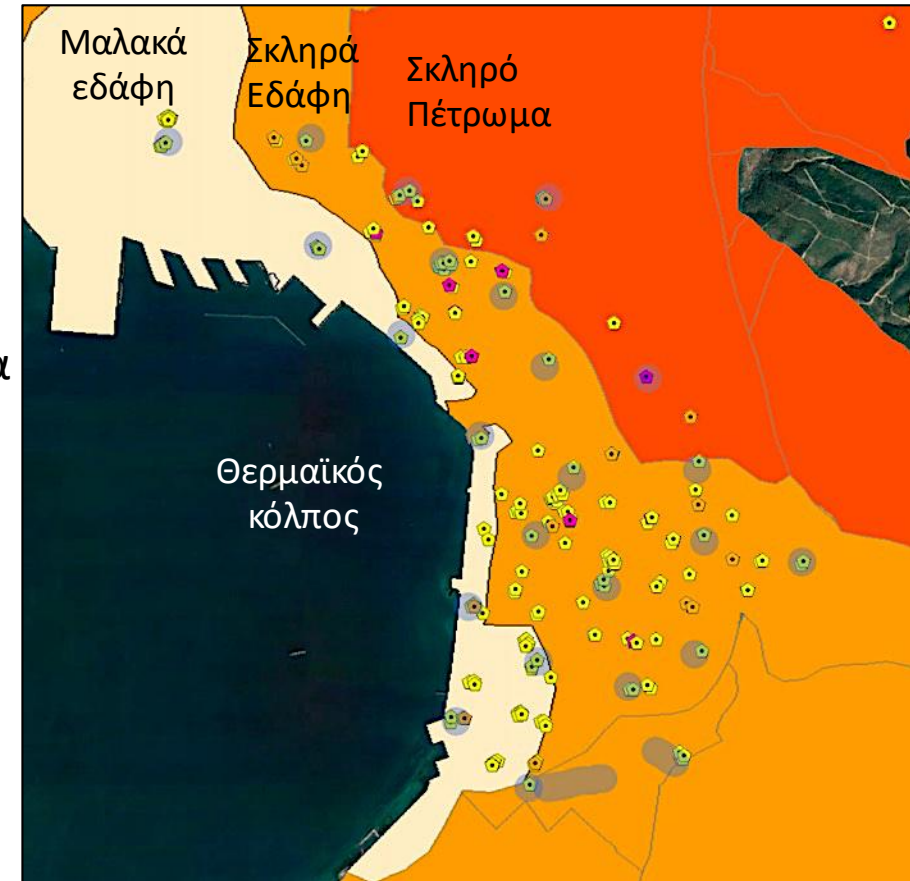
Σχεδιασμός – Υλοποίηση (Β. Παπανικολάου, Αν. Καθ. ΑΠΘ)

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Seismobug 2.0 ΣΕ 31 ΣΧΟΛΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Μέθοδος Τριγωνοποίησης Delaunay



+ Γεωλογία

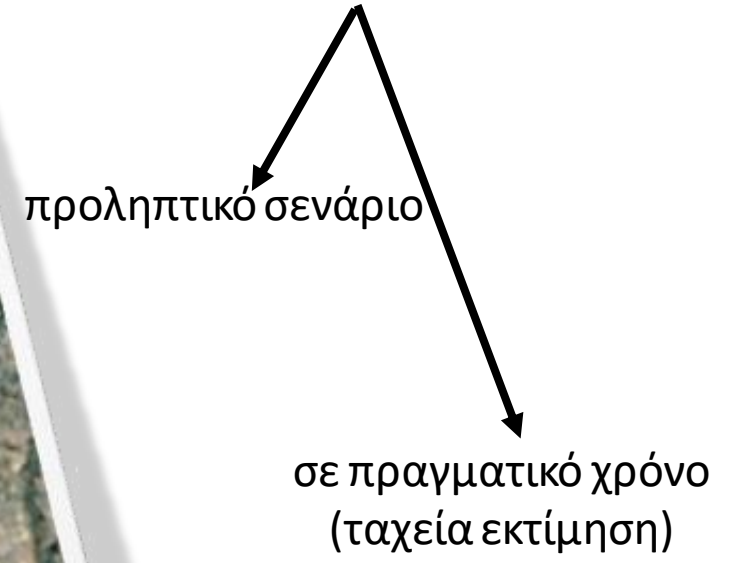


ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ ΣΧΟΛΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ ΔΗΜΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

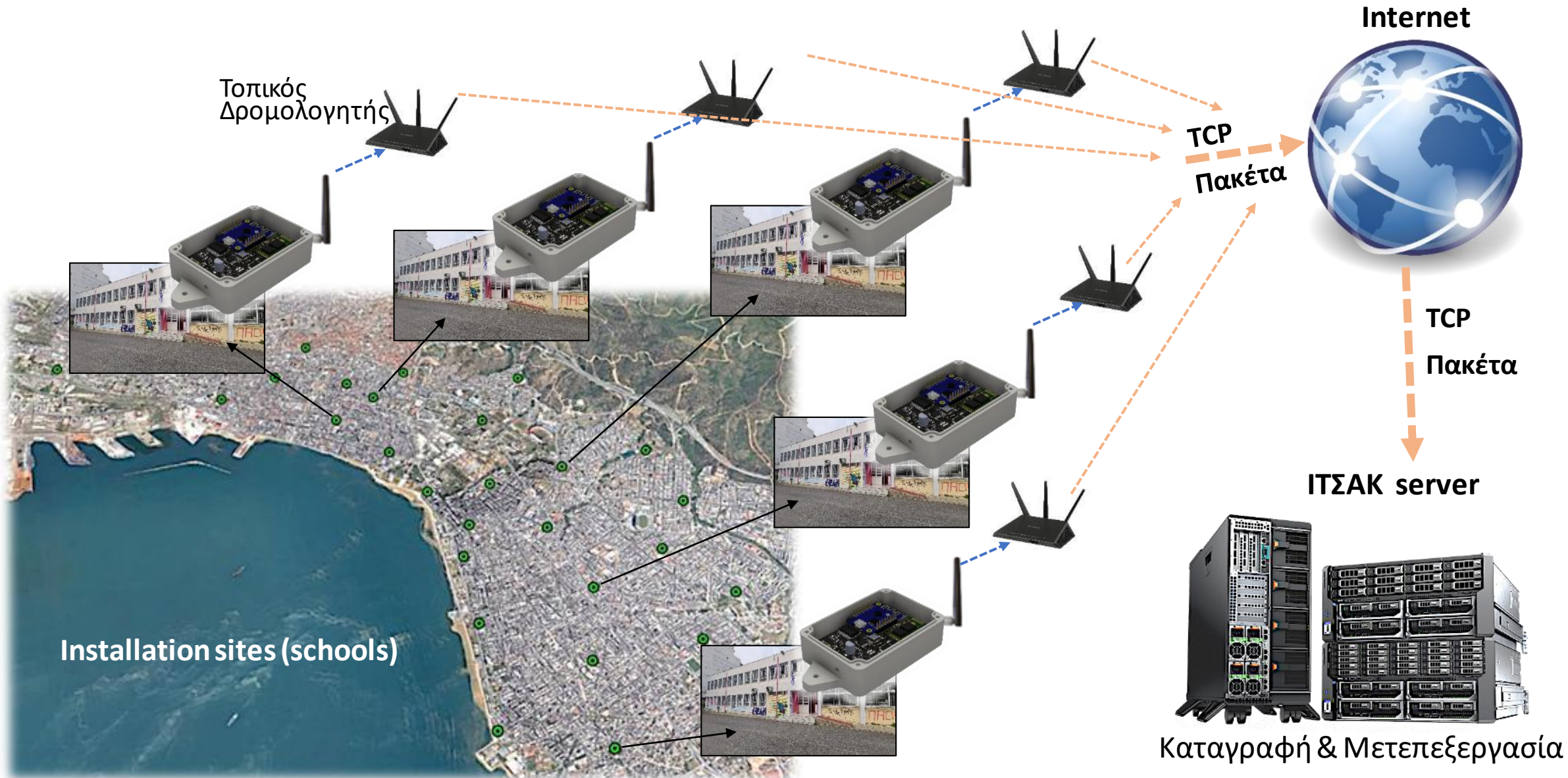




**ΕΝΟΡΓΑΝΩΣΗ ΜΕ
ΣΕΙΣΜΟΓΡΑΦΟΥΣ
ΧΑΜΗΛΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ
31 ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**



Μετάδοση σε πραγματικό χρόνο Δεδομένων Σεισμικής Δόνησης στο ΙΤΣΑΚ



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Συνάδελφοι ΙΤΣΑΚ και ΑΠΘ

Μάργαρης Β., Κ. Κωνσταντινίδου, Ζ. Πεταλά, Ε. Τσιράς
Καρακώστας Χ., Παπανικολάου Β.

Μεταπτυχιακοί φοιτητές, νέοι ερευνητές & συνεργάτες

Γ. Γρένδας, Δ. Σωτηριάδης, Γ. Μαραγκάκης, Ε. Ζαργκλή

www.redact-project.eu



ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ