

**Μεθοδολογία αποτίμησης
της Σεισμικής Διακινδύνευσης αστικών κέντρων
Εφαρμογή στην Ελλάδα
και τις πόλεις της Θεσσαλονίκης και της Αθήνας**

Κ. Πιτιλάκης (συντονιστής),
Α. Καρατζέτζου, Ε. Ρήγα, Σ. Αποστολάκη,

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Αθήνα, 5-6 Μαρτίου 2020

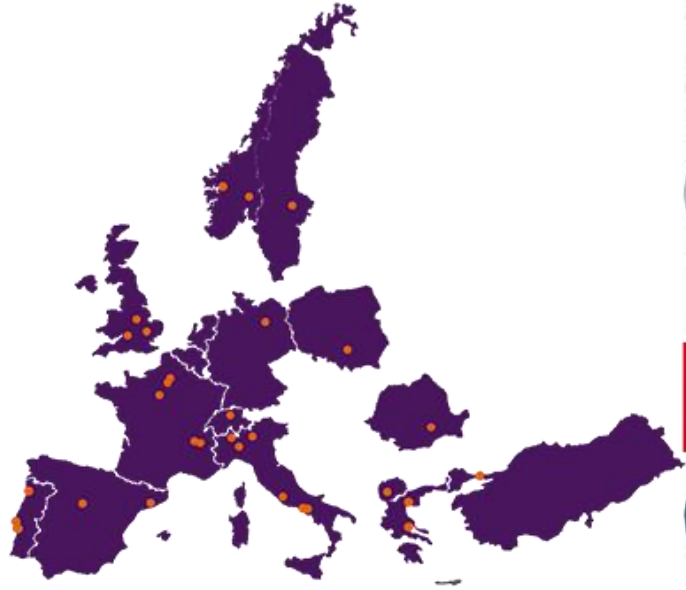
Περιεχόμενα

- Το ευρωπαϊκό ερευνητικό πρόγραμμα SERA
- Στόχοι
- Μεθοδολογία
- Εφαρμογή στην Ελλάδα
- Εφαρμογή στη Θεσσαλονίκη
- Εφαρμογή στην Αθήνα
- Συμπεράσματα

Σχετιζόμενα ερευνητικά προγράμματα



SERA Integrated Risk Model for Europe



SERA Integrated Risk Model for Europe

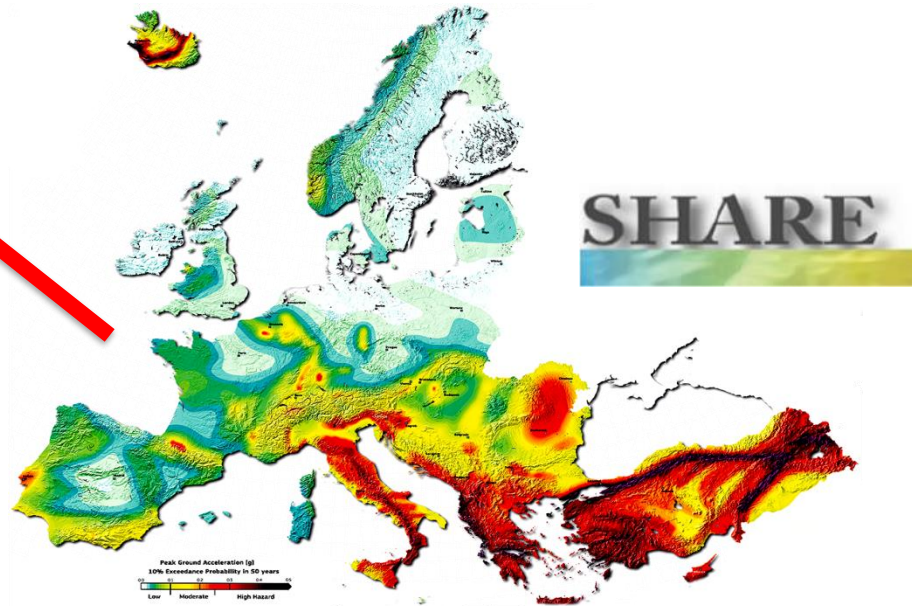
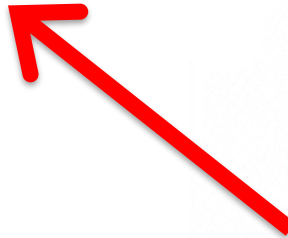
Στόχοι:

- Ενιαίο πλαίσιο αποτίμησης της σεισμικής διακινδύνευσης σε τοπικό (πχ πόλη), εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο.
- Αξιοποίηση δεδομένων και αποτελεσμάτων από προηγούμενα ερευνητικά. (SHARE, NERA, SYNER-G, LESSLOSS.....RISK-UE)
- Πρόταση μιας ενιαίας και ολοκληρωμένης μεθοδολογίας αποτίμησης της σεισμικής διακινδύνευσης που θα εφαρμοστεί σε όλες τις ευρωπαϊκές χώρες. Διάχυση όλων των αποτελεσμάτων μέσω των EFHR web platform και GEM's OpenQuake platform.

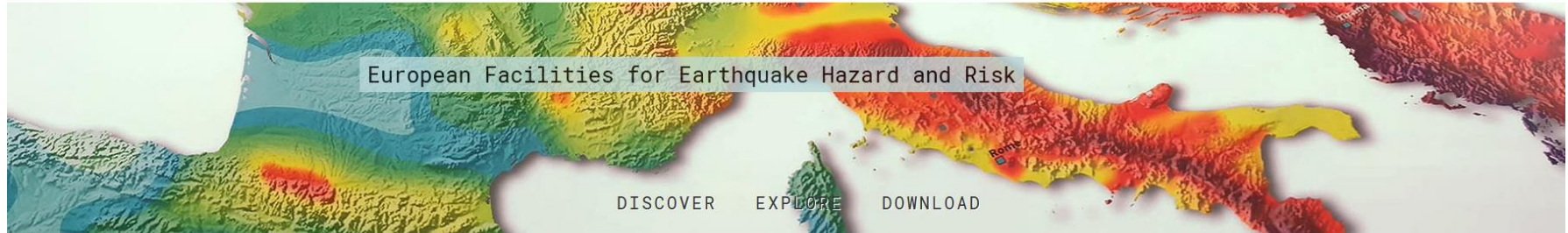
ESHM20: Updating and Extending the European Seismic Hazard Model ESHM13

SERA

Seismology and Earthquake Engineering
Research Infrastructure Alliance for Europe



European Facilities for Earthquake Hazard and Risk







What is EFEHR?

EFEHR is a non-profit network of organisations and community resources aimed at advancing earthquake hazard and risk assessment in the European-Mediterranean area. EFEHR is not replacing national or local efforts, it is supporting and enriching them. EFEHR constitutes one of the three service domains in the Thematic Core Service (TCS) Seismology within the European Plate Observatory System (EPOS). The two others are ORFEUS (waveform services) and CSEM-EMSC (seismological products services).

Key Objectives

- Promote good practice and knowledge exchange within the research community.
- Integrate with the engineering community in order to ensure a seamless transition from hazard to risk (exposure, vulnerability).
- Enable national and local hazard and risk assessment by providing access to software and expertise required for contemporary hazard and risk assessment.
- Provide open access to state of the art, trustworthy and reproducible data, models and information on earthquake hazard and risk, harmonised across Europe.
- Maintenance, update and quality control of relevant databases for seismic hazard assessment (e.g., active faults, local site conditions, earthquake catalogues, ground shaking models, site).
- Conduct periodic reviews and updates of the community-built reference European seismic hazard model (ESHM). In cooperation with the EU project SERA (Seismology and Earthquake Engineering Research Infrastructure Alliance for Europe) EFEHR will build the next generation harmonised ESHM 2019.

-  [EFEHR Services](#)
-  [EFEHR Governance](#)
-  [Data Access](#)
-  [Access Specific Hazard Models](#)

Join EFEHR

Want to learn more, contact us at efehr@sed.ethz.ch

www.efehr.org

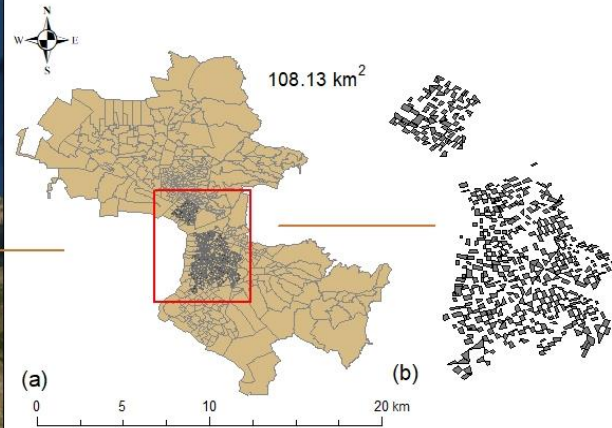
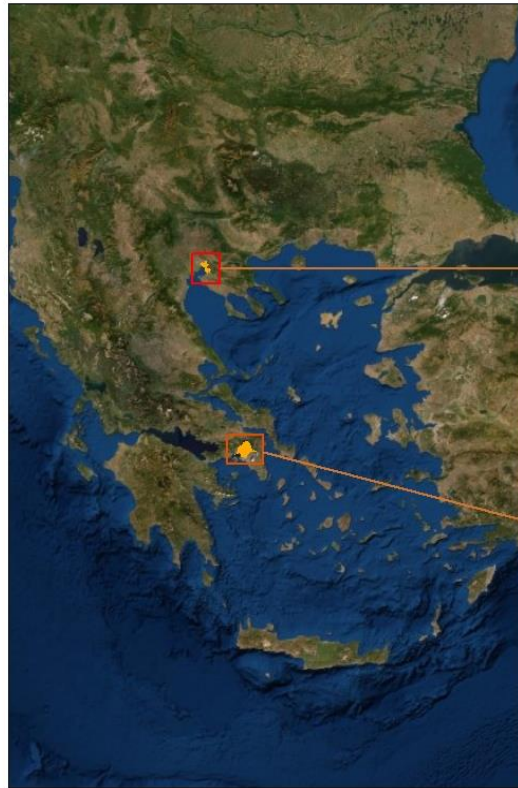


Scenario Analyses

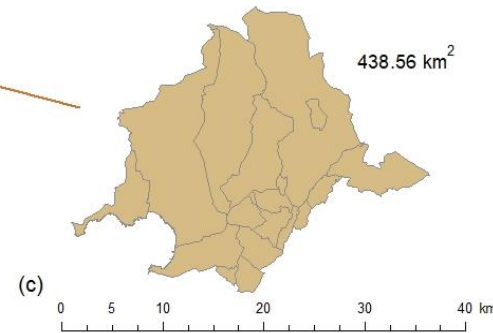
Thessaloniki 1978 earthquake

Athens 1999 earthquake

Υπό μελέτη περιοχές



Θεσσαλονίκη



Αθήνα

Σύγκριση με πραγματικές βλάβες

Θεσσαλονίκη

Damage State	Color tag	Rupture Model	Shakemap	Post-earthquake tagging (Kappos et al., 2008)
No Damage	Green	78.24%	92.2%	74.50%
Slight				
Moderate	Yellow	14.55%	6.95%	19.10%
Extensive				
Complete	Red	7.21%	0.85%	6.40%

Αθήνα

Damage State	Color tag	Rupture Model	Shakemap	Post-earthquake tagging [ESYE, 1999]
No Damage	Green	82.83%	83.65%	62.46%
Slight				
Moderate	Yellow	11.16%	13.10%	32.79%
Extensive				
Complete	Red	6.02%	3.25%	4.75%

Συμπεράσματα

- Οι μελέτες που παρουσιάσθηκαν εν συντομία αποδεικνύουν ότι η δημιουργία ενός αξιόπιστου μοντέλου εκτίμησης της σεισμικής διακινδύνευσης είναι απολύτως εφικτή. Δεν είναι ουτοπία.
- Έχει πραγματοποιηθεί πολύ σημαντική πρόοδος στην ορθή διαχείριση των αβεβαιοτήτων που υπεισέρχονται σε κάθε επιμέρους βήμα εκτίμησης της σεισμικής διακινδύνευσης, δηλαδή στην σεισμική επικινδυνότητα, στο μοντέλο των εκτιθέμενων στοιχείων (κατασκευές) και στις καμπύλες τρωτότητας για κάθε είδος κτιρίου.
- Έχει γίνει πολύ σημαντική πρόοδος και στην ανάπτυξη υπολογιστικών εργαλείων.

Μερικές πρόσφατες δημοσιεύσεις...(01)

H. Crowley, V. Despotaki, D. Rodrigues, V. Silva, D. Toma Danila, E. Riga, A. Karatzetzou, S. Fotopoulou, Z. Zugic, L. Sousa, S. Ozcebe, P. Gamba (2020). Exposure Model for European Seismic Risk Assessment. Earthquake Spectra. (the revised manuscript has been submitted).

E. Riga, A. Karatzetzou, A. Mara, K. Pitilakis (2017). Studying the uncertainties in the seismic risk assessment at urban scale applying the Capacity Spectrum Method: The case of Thessaloniki. Soil Dynamics and Earthquake Engineering, Volume 92, January 2017, Pages 9–24, <http://dx.doi.org/10.1016/j.soildyn.2016.09.043>.

K. Pitilakis, E. Riga, A. Karatzetzou, S. Apostolaki, A. Kiratzi (2020). Towards the development of a uniform seismic vulnerability and risk model in Europe. The cases of Athens and Thessaloniki, Greece. 17th World Conference on Earthquake Engineering, 17WCEE. Sendai, Japan - September 13th to 18th 2020.

Ε. Ρήγα, Α. Καρατζέτζου, Γ. Παναγόπουλος, Σ. Αποστολάκη, Κ. Πιτιλάκης (2019). Μεθοδολογία αποτίμησης της σεισμικής διακινδύνευσης πόλεων. Η περίπτωση της Θεσσαλονίκης. 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο Αντισεισμικής Μηχανικής και Τεχνικής Σεισμολογίας, Αθήνα, Ελλάδα, 5-7 Σεπτεμβρίου 2019.

Μερικές πρόσφατες δημοσιεύσεις...(02)

E. Riga, A. Karatzetzou, S. Apostolaki, K. Pitilakis (2019). Παραμετρική εκτίμηση της σεισμικής επικινδυνότητας στο πολεοδομικό συγκρότημα της Θεσσαλονίκης. 8ο Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωτεχνικής Μηχανικής, Αθήνα, Ελλάδα, 6-8 Νοεμβρίου 2019.

E. Riga, A. Karatzetzou, S. Fotopoulou, S. Apostolaki, K. Dafloukas, K. Pitilakis (2019). Urban seismic risk model for resilient cities. The case of Thessaloniki. Sustainability in the built environment for climate change mitigation, 23-25 October 2019, Thessaloniki, Greece

A. Karatzetzou, E. Riga, K. Pitilakis (2018). Urban-scale assessment of soil-structure interaction effects: the case of Thessaloniki city, Greece. 16th European Conference on Earthquake Engineering (16ECEE), 18-21 June 2018, Thessaloniki, Greece.

E. Riga, A. Karatzetzou, A. Mara, K. Pitilakis (2016). Uncertainties in seismic risk assessment at urban scale. The case of Thessaloniki, Greece. International Conference on Sustainable Synergies from Buildings to the Urban Scale, SBE16.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Πράξης «HELPOS - Ελληνικό Σύστημα Παρατήρησης Λιθόσφαιρας» (MIS 5002697) που εντάσσεται στη Δράση «Ενίσχυση των Υποδομών Έρευνας και Καινοτομίας» και χρηματοδοτείται από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ 2014-2020, με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης).



Ευχαριστώ πολύ!

emails:

kpitilak@civil.auth.gr

akaratz@civil.auth.gr

eviriga@civil.auth.gr