

# ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ & ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗΣ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΓΕΦΥΡΙΟΥ ΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ

Κωνσταντίνος Σπυράκος  
*Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, Καθηγητής ΕΜΠ,  
Δ/ντής Εργαστηρίου Αντισεισμικής Τεχνολογίας*

Ιωάννης Ταφλαμπάς  
*Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, ΕΔΙΠ ΕΜΠ*

Χαρίλαος Μανιατάκης  
*Δρ. Πολιτικός Μηχανικός*



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**



**Η συμβολή του ΕΜΠ στην αναστήλωση του Γεφυριού της Πλάκας**  
**Πέμπτη 23 Ιουλίου 2015**  
**Αθήνα - Πνευματικό Κέντρο Ηπειρωτών**

# Σκοπός της παρουσίασης

Η σύντομη ανάπτυξη που ακολουθεί επιχειρεί **να παράσχει ένα πλαίσιο το οποίο:**

- (i) εκτιμά τη **σεισμική επικινδυνότητα** και την **αναμενόμενη εδαφική κίνηση** στην περιοχή του γεφυριού της Πλάκας.
- (ii) συνεκτιμά τις επιπτώσεις των φαινομένων **κοντινού πεδίου**.
- (iii) ποσοτικοποιεί την «**ασφαλή**» **διάρκεια** (ονομαστική διάρκεια ζωής) μιας παρέμβασης σε μνημείο.

# Σεισμικότητα περιοχής



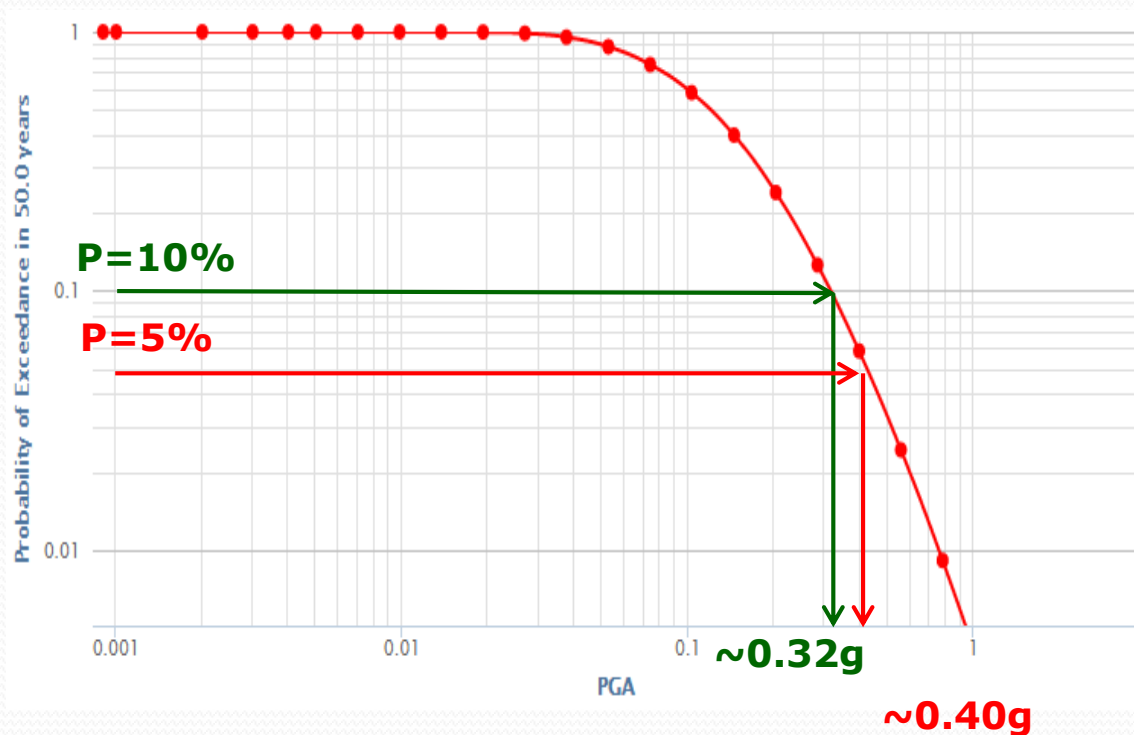
**Χαρακτηριστικό γεγονός** για την περιοχή:

Σεισμός 1/5/1967 με **μέγεθος 6.4** στην **Δροσπηγή της Άρτας**

[Papazachos & Papazachou 2003]

# Σεισμική Επικινδυνότητα – Αποτελέσματα

Μέση τιμή PGA – πιθανότητα υπέρβασης στα 50 χρόνια.

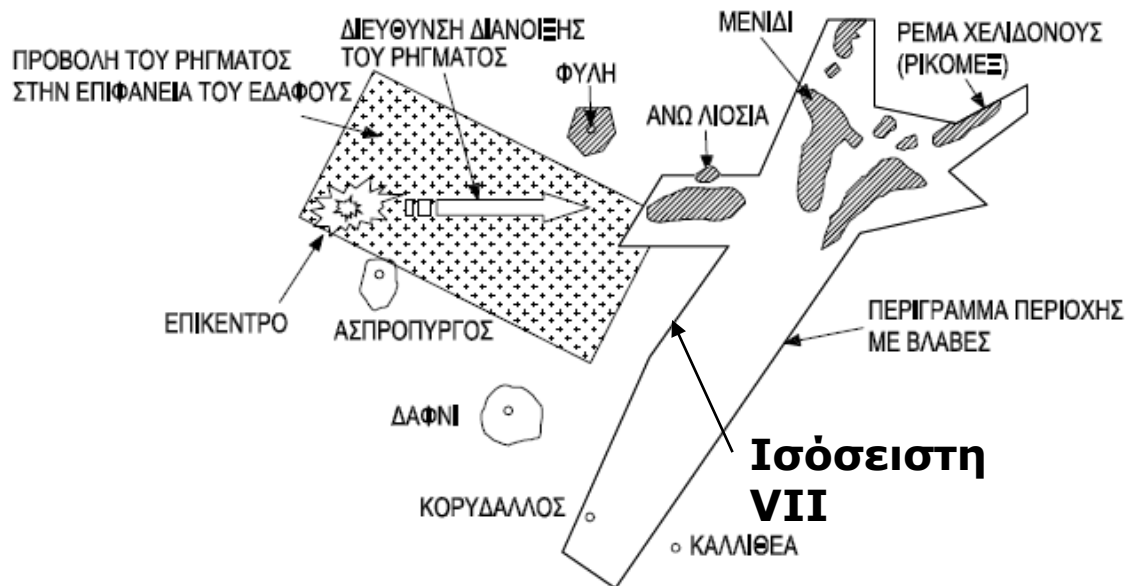


**10%** είναι **0.32g**

**5%** είναι **0.40g**

Νέα Σημαντική  
Κατασκευή

# Φαινόμενα κοντινού πεδίου

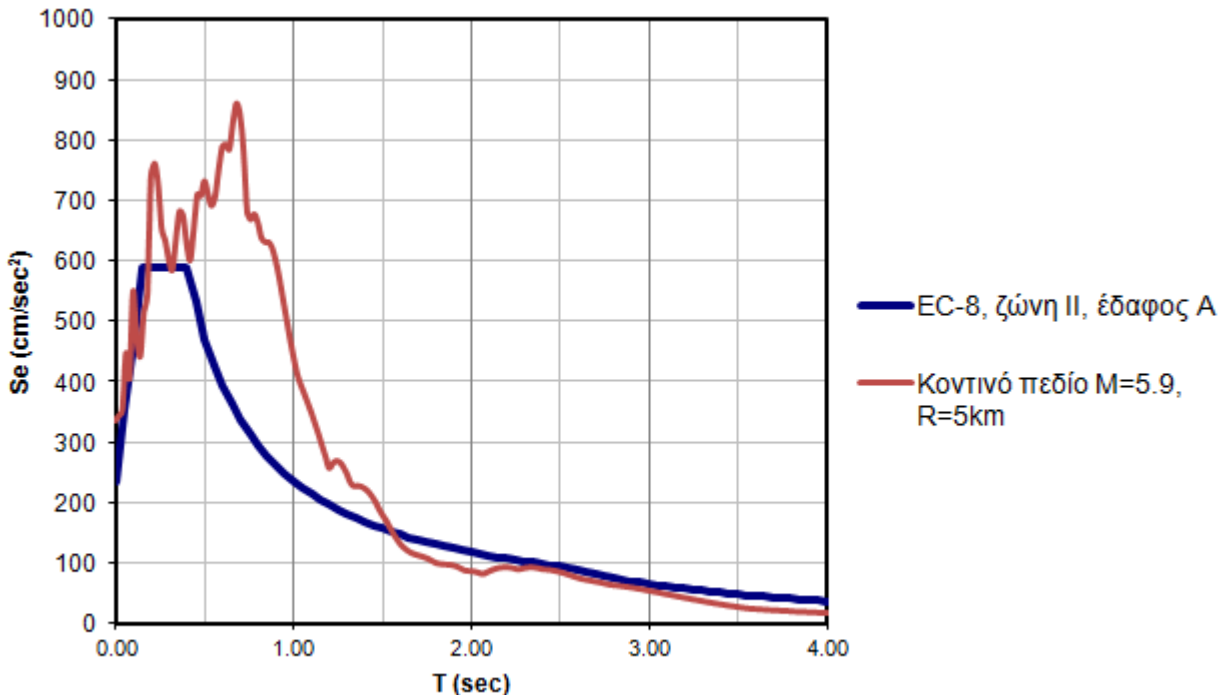


Σεισμός Αθήνας  $M_s=5.9$   
1999

- Κινήσεις σημαντικά διαφορετικές από εκείνες σε μεγάλη απόσταση
- **Πρόσω κατευθυντικότητα:** ευδιάκριτοι παλμοί μεγάλου εύρους και μικρής διάρκειας (προς τη διεύθυνση διάδοσης της διάρρηξης) –**πρόκληση βλαβών**
- **Οπίσω κατευθυντικότητα:** κινήσεις μεγάλης διάρκειας και μικρού εύρους (σε διεύθυνση αντίθετη προς τη διεύθυνση διάρρηξης)

# Σεισμική Επικινδυνότητα – Αποτελέσματα

Ελαστικά Φάσματα Επιτάχυνσης



- **Μπλε συνεχόμενη γραμμή:** Φάσμα EC-8 για έδαφος τύπου A, ζώνη II ( $a_{gR}=0.24g$ ) και συνήθη σπουδαιότητα ( $\gamma_I=1.00$ ).
- **Κόκκινη γραμμή:** φάσμα για M5.9 σε R-5km **με κατευθυντικότητα**

Εξετάζονται **σεισμικά σενάρια:**  
**Επιτάχυνση 0.32 g** → M5.9 & R=5km



# Σεισμική προστασία μνημείων – Διεθνής Πρακτική

## ➤ EC-8 Μέρος 3

(α) **Οιονεί Κατάρρευση (NC)** β) **Σημαντικές βλάβες (SD)** και (γ) **Περιορισμός Βλαβών (DL)**.

## ➤ **Ιταλικός Κανονισμός DR14/01/2008**

Καθορίζει πέντε οριακές καταστάσεις: **SLC**, **SLV**, **SLD**, **SLO** και **SLA**. Οι τρεις πρώτες αντιστοιχούν στις οριακές καταστάσεις **(NC)**, **(SD)** και την **(DL)** του EC8-3, αντίστοιχα.

Η **SLO** αποδέχεται «**οιονεί ελαστική συμπεριφορά**».

Η **SLA** ορίζει την οριακή κατάσταση για δομικά μέλη / τμήματα και αντικείμενα **καλλιτεχνικής αξίας**.

# Σεισμική προστασία μνημείων στην Ελλάδα

## Έλλειψη Κανονισμού.

*Αξιοσημείωτη Προσέγγιση:*

Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας (**ΟΑΣΠ**)  
Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόληψης και Πρόγνωσης Σεισμών (**ECPFE**).

Τρία **επίπεδα σπουδαιότητας**: Μνημεία παγκόσμιας σπουδαιότητας (**I1**), Μνημεία εθνικής σπουδαιότητας (**I2**), και Μνημεία τοπικού ενδιαφέροντος (**I3**).

Τρεις **κατηγορίες επισκεψιμότητας**: Σχεδόν συνεχής παρουσία κοινού ή συχνή παρουσία μεγάλων ομάδων κοινού (**C1**), Περιστασιακή χρήση ή σποραδική παρουσία μικρών ομάδων κοινού (**C2**), Μνημεία στα οποία η είσοδος επιτρέπεται μόνο σε προσωπικό υπηρεσίας (**C3**).



# Στρατηγικές Επέμβασης

**Συνήθης πρακτική:** «Περιορισμένη Αποκατάσταση» (*Limited Rehabilitation Objective -LRO*) η οποία επιχειρεί να βελτιώσει την ασφάλεια έναντι σεισμού του συνόλου του δομήματος μέσω μη παρεμβατικών, αλλά, εκτεταμένων παρεμβάσεων οι οποίες επιτυγχάνουν ένα επίπεδο χαμηλότερο από εκείνο της βασικής ασφάλειας: (Οιονεί Κατάρρευση (NC) & Σημαντικές βλάβες (SD))

# Επιτελεσιτικότητα SD μέσω Επεμβατικών Μέτρων Περιορισμένης Διάρκειας

## Βασική ιδέα\*:

1. **Εφαρμογή** μέτρων αποκατάστασης
2. **Ικανοποίηση** οριακής κατάστασης για σεισμό σχεδιασμού
  - (α) Οιονεί Κατάρρευση (NC) β) Σημαντικές βλάβες (SD) και (γ) Περιορισμός Βλαβών (DL)
3. **Υπολογισμός** χρονικού διαστήματος για επανεξέταση του φορέα

\***Spyrakos C.C.**, *Seismic risk of historic structures and monuments: A need for a unified policy*. M. Papadrakakis, V. Papadopoulos, V. Plevris eds. COMPDYN 2015, 5th ECCOMAS Thematic Conference on Computational Methods in Structural Dynamics and Earthquake Engineering, Crete island, Greece, 25-27 May 2015.

# ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ & ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗΣ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΓΕΦΥΡΙΟΥ ΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ



Η συμβολή του ΕΜΠ στην αναστήλωση του Γεφυριού της Πλάκας  
Πέμπτη 23 Ιουλίου 2015  
Αθήνα - Πνευματικό Κέντρο Ηπειρωτών

**Ευχαριστώ για την προσοχή σας**

Κωνσταντίνος Σπυράκος



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

