

**Από τους Αρχαίους Ναούς στην
Σύγχρονη Αντι-Σεισμική Προστασία
μέσω Λικνισμού της Θεμελίωσης**

Γ. Γκαζέτας



ΕΜΠ

Ο Ναός του Επικούριου Απόλλωνα Βασσών (Πολύσπονδοι Κίονες)



Ο Ναός του Απόλλωνα στην Κόρινθο (Ολόσωμοι Κίονες)



**Εχει πλήρως αναγνωρισθεί η θαυμαστή
ικανότητα των κίωνων (υποστυλωμάτων) των
αρχαίων ελληνικών ναών να ανθίστανται
ακόμη και σε ισχυρούς σεισμικούς κραδασμούς**

**Είναι δε αναντίρητα τεκμηριωμένο ότι
η πλήρης ή μερική καταστροφή των ναών
οφείλεται κυρίως σε ανθρώπινη δράση
παρά σε σεισμικούς κραδασμούς.**

Πού οφείλεται η εγγενής αυτή ικανότητα των κίωνων των ελληνικών ναών ;

Είναι μύθος οτι οφείλεται *μόνον* στον ξύλινο/μεταλικό σύνδεσμο (βλήτρο) στο κέντρο μεταξύ των δύο διαδοχικών σπονδύλων.

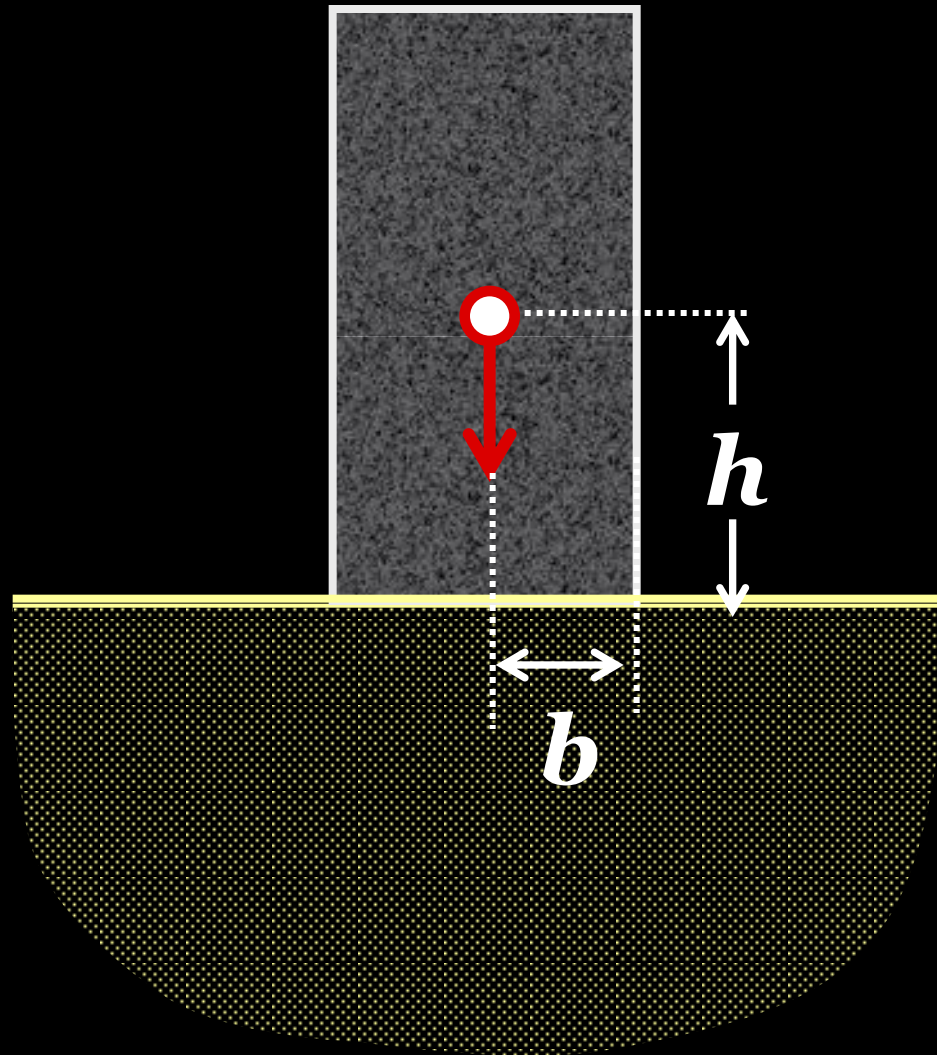
(Απόδειξη: οι ολόσωμοι κίονες στην Κόρινθο...)

Κύριο Αίτιο: Η δυνατότητα (ελευθερία) λικνιστικής ταλάντωσης !!

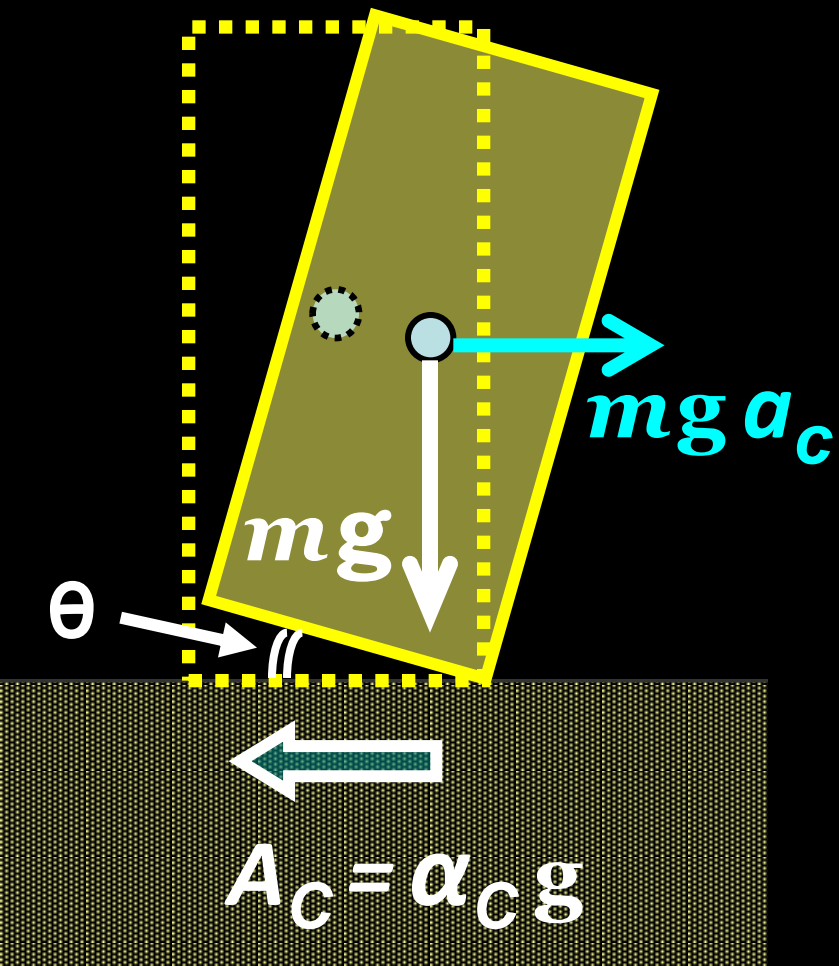
(μεταξύ κίωνων και στηρίξεων, και μεταξύ σπονδύλων)

Λικνισμός + Ανατροπή

Στερεού Σώματος



(Ψευδο-Στατική) Επιτάχυνση Διαρροής $A_c = \alpha_c g$

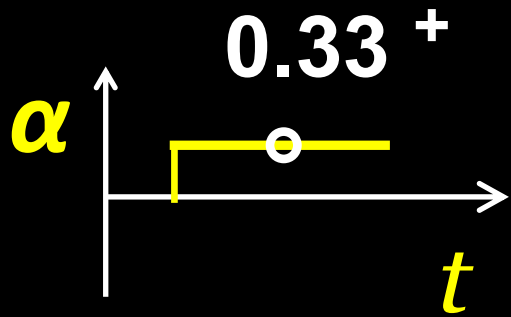


Ροπή Ανατροπής
 $= m \alpha_c g \cdot h$

Ροπή Αντιστάσεως
 $= mg \cdot b$



$$\alpha_c = b/h$$



$$F_E \approx 1^-$$

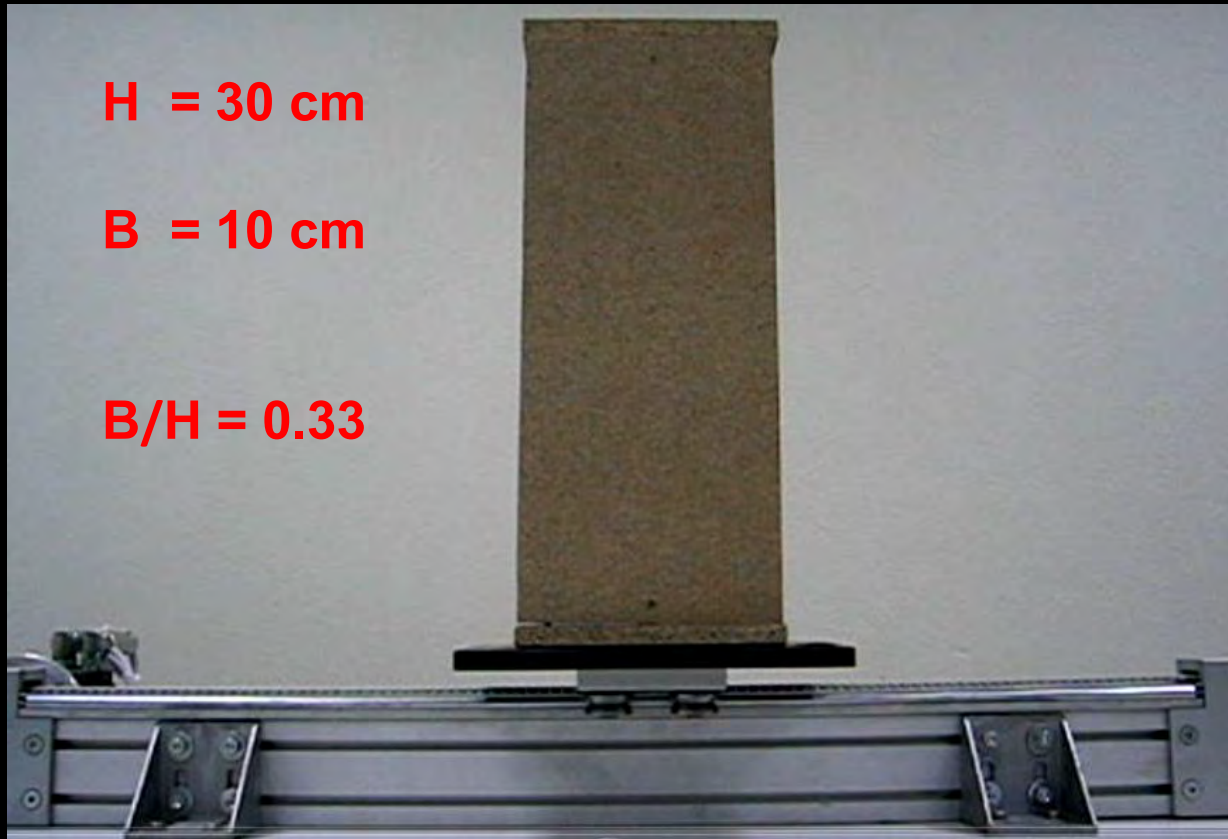


(ψευδο)στατικά:
ΑΝΑΤΡΟΠΗ

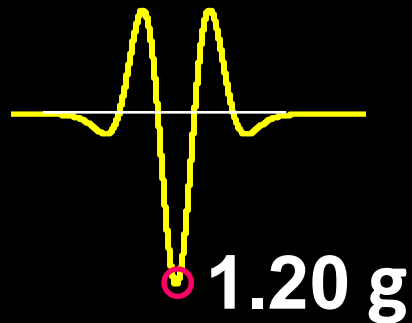
$$H = 30 \text{ cm}$$

$$B = 10 \text{ cm}$$

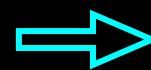
$$B/H = 0.33$$



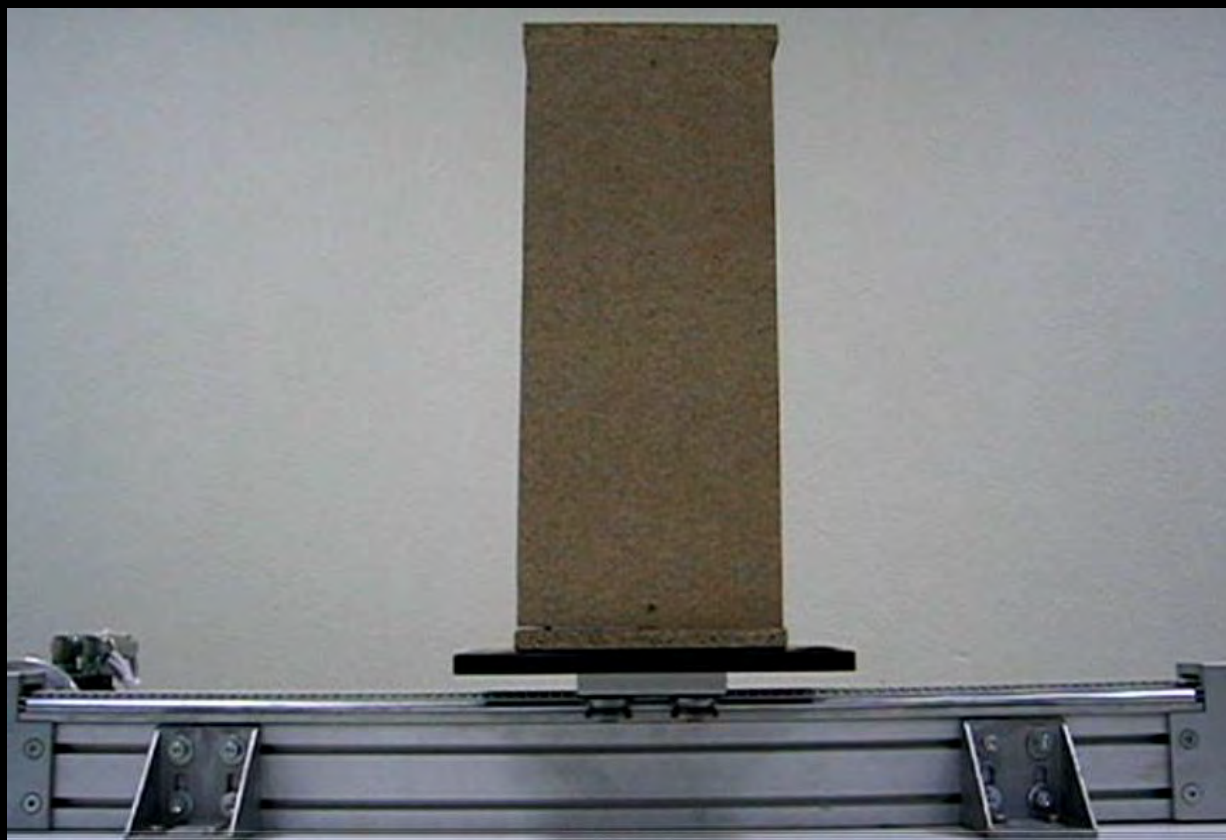
δυναμικά



$$F_E = 1/4$$



ΟΧΙ
ΑΝΑΤΡΟΠΗ



**Πειραματική και θεωρητική έρευνα πολλών
μηχανικών**

**(Μακρής, Ψυχάρης, Σπανός, Βιτζηλαίου,
Παπδόπουλος, Μουζάκης, Αναστασόπουλος,
Δρόσος,...) απέδειξαν ότι:**

**Γιά να κατερρεύσει ένας σύστημα κίωνων
απαιτούνται **πολλαπλάσιες επιταχύνσεις** κι από
τις ισχυρότερες που έχουν καταγραφεί στην
Ελλάδα.**

Παρθενώνας: > 1.2 g
Μικρότεροι κίονες > 0.8 g

Πειραματική επαλήθευση:

Εργαστηριακή δοκιμή στην Σεισμική Τράπεζα
του Εργαστηρίου Εδαφοδυναμικής στο ΕΜΠ

(α) μεμονωμένων κίωνων

(β) ζεύγους κίωνων με επιστύλιο

Επιτυχής απόκριση σε ισχυρότατους
σεισμικούς κραδασμούς

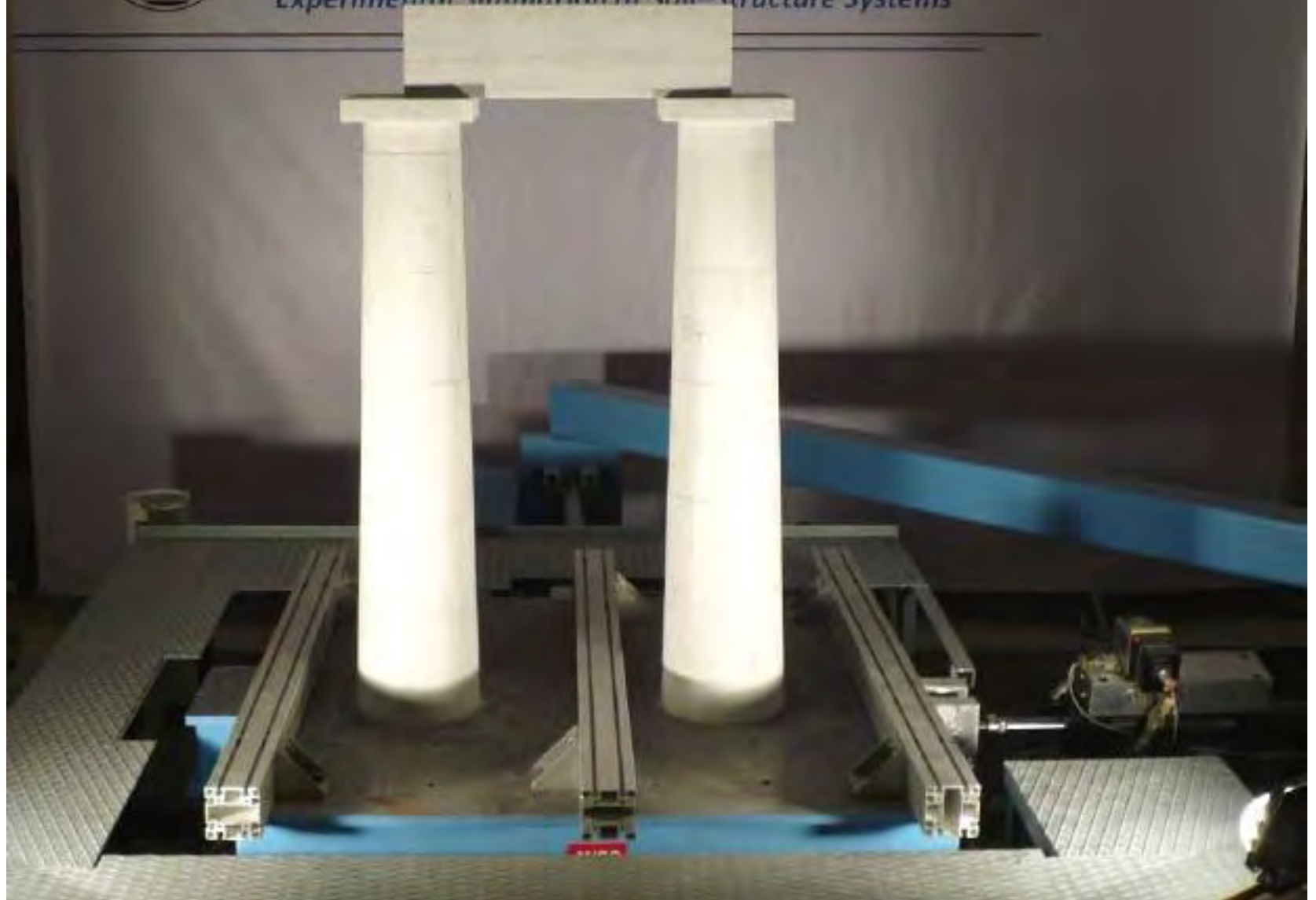
Τα video παίζουν στον <http://ssi.civil.ntua.gr/>

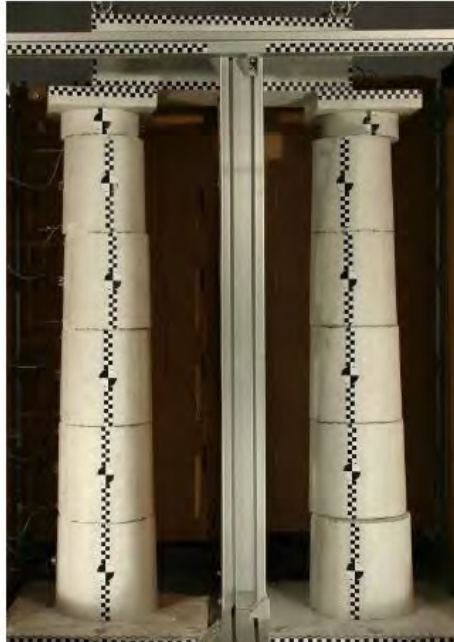


National Technical University of Athens

Laboratory of Soil Mechanics

Experimental Simulation of Soil-Structure Systems



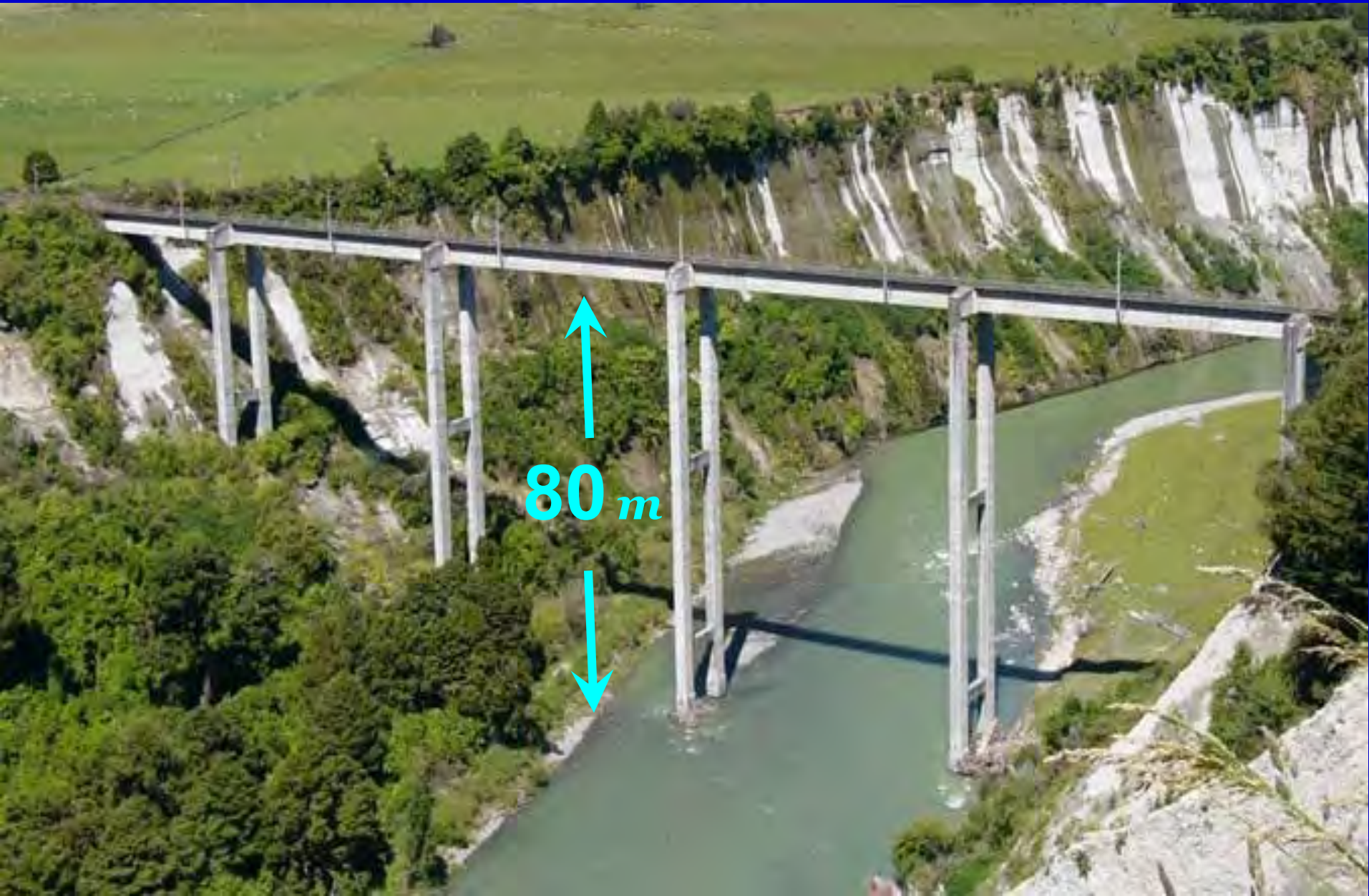


Δύο Εφαρμογές στην Πράξη (σε περιοχές μεγάλης σεισμικής επικινδυνότητας)

**Θεμελίωση Βάθρου της Γέφυρας Rangitikei στην
Νέα Ζηλανδία**

Τα βάθρα της Γέφυρας Ρίου–Αντιρρίου

Rangitikei Bridge, New Zealand

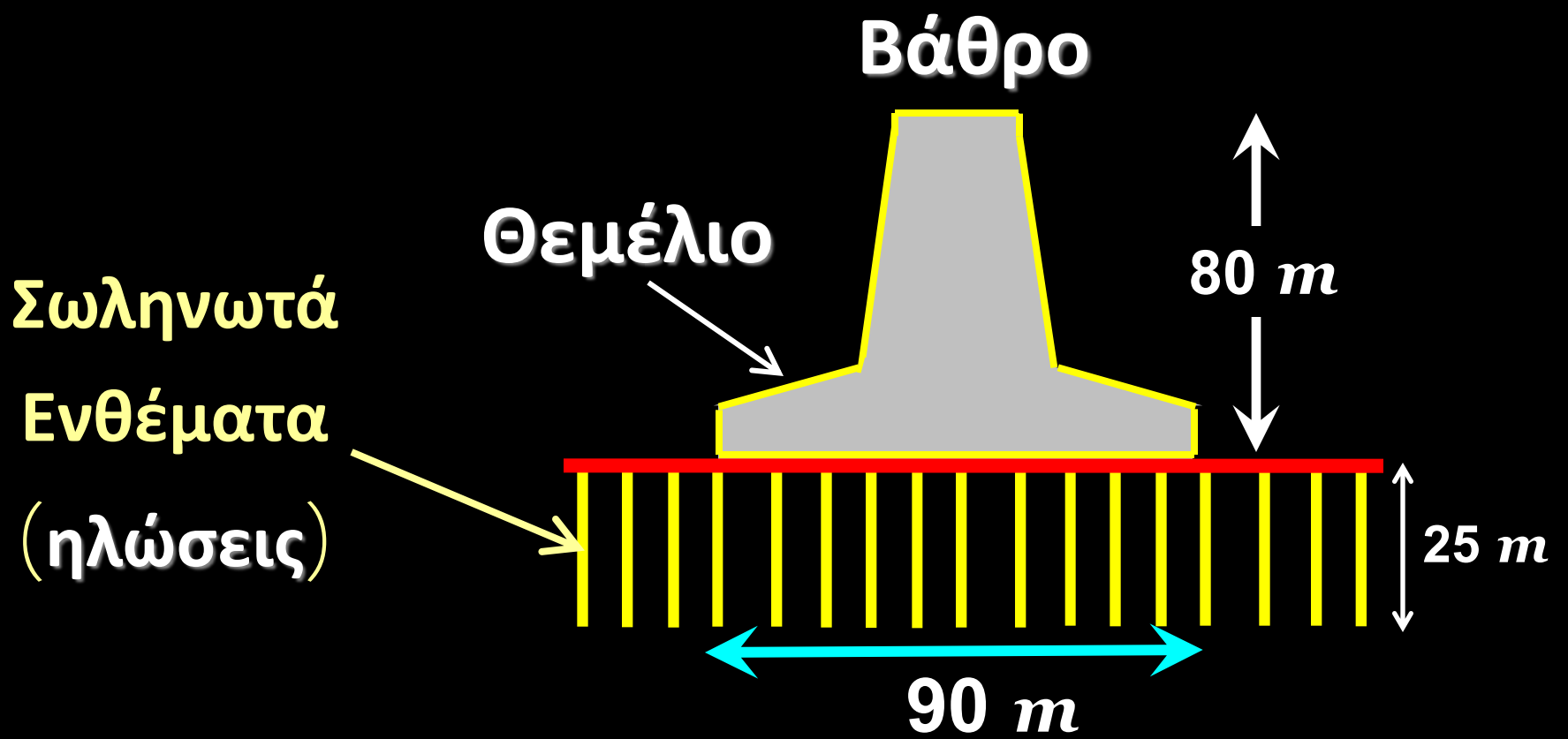


80 m

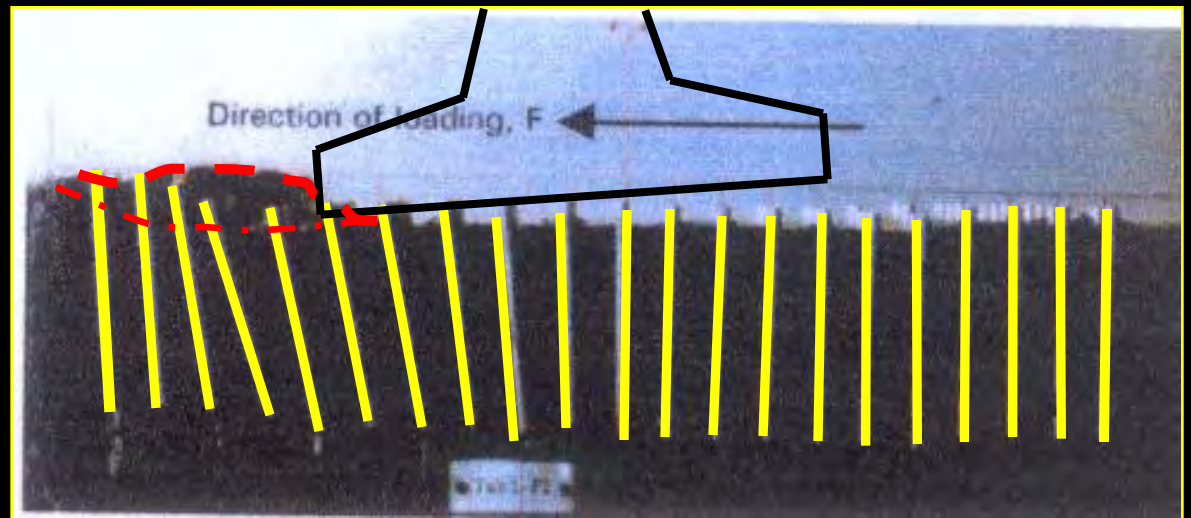


*“Stepping
Foundation”*





Πείραμα



Η νέα γενιά των αντισεισμικών κανονισμών έχει αρχίσει να αναγνωρίζει τα πλεονεκτήματα του λικνισμού στην βάση των κατασκευών.

Τέλος