

ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΕΙΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Διδάσκων Καθηγητής
Γιάννακας Νικόλαος
Δρ. Πολιτικός Μηχανικός

ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΑΣΚΗΣΕΙΣ 7 ΜΟΝΑΔΕΣ

ΘΕΩΡΙΑ 3 ΜΟΝΑΔΕΣ

Προβιβάζεται αυτός που πετυχαίνει το 50% και στα δύο

ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΗ – ΑΠΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΑΠΟ ΑΣΚΗΣΕΙΣ (7 ΜΟΝΑΔΕΣ)

- 1) ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΕΣ 2 ΕΝΔΙΑΜΕΣΕΣ ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ Α.Μ. : κλμν
- 2) ΠΡΟΦΟΡΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΠΑΝΩ ΣΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ (ΟΧΙ ΘΕΩΡΙΑ)
ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ
- 3) ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΑΚΥΡΩΣΗΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΜΗ
ΠΡΟΒΙΒΑΣΙΜΟΥ ΒΑΘΜΟΥ
- 4) ΟΧΙ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΘΕΩΡΙΑ – ΑΣΚΗΣΕΙΣ – ΕΡΓΑΣΙΑ
- 5) ΚΑΜΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΚΤΗ ΕΑΝ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΜΕ ΑΞΙΟΠΡΕΠΗ ΜΟΡΦΗ

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ – ΟΙ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΣΕ
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ + ΣΧΕΔΙΑ

Κεφάλαιο 1

Παθολογία και τεκμηρίωση

Καταρρεύσεις - Γενικά







USGS



Φωτογραφία 1:
Επιφανειακή διάρρηξη
του εδάφους
στη περιοχή
του χωριού Στίβος.





M. Celebi, U.S. Geological Survey



Σχήμα 4: Το κτίριο (τριώροφο+σοφίτα) της οδού Ζαμπέλη που κατέρρευσε



USGS



5a.



5b.



6a.



6b.



J. Dewey, U.S. Geological Survey





USGS







M. Mehrain, Dames and Moore



USGS















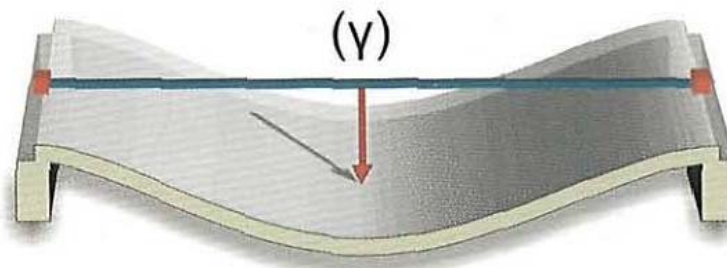
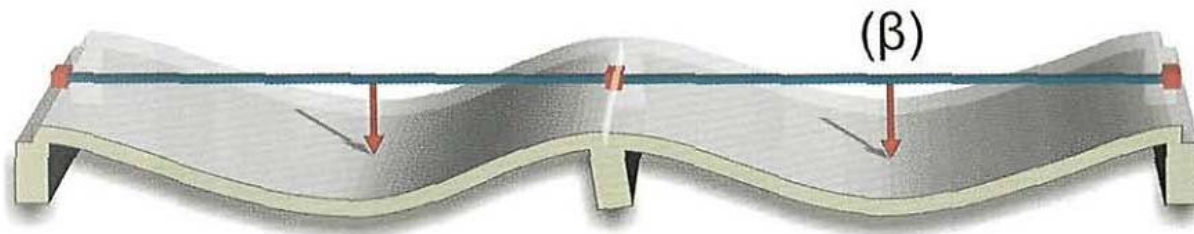
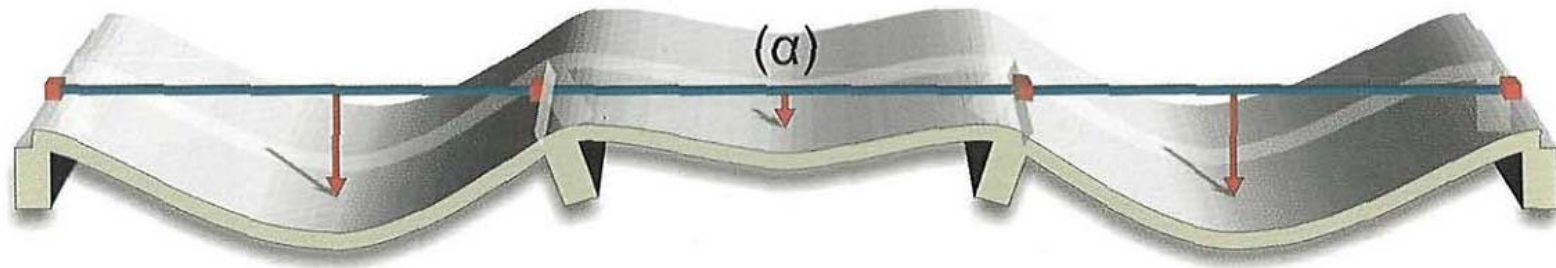
ΚΟΝΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ



ΚΟΝΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

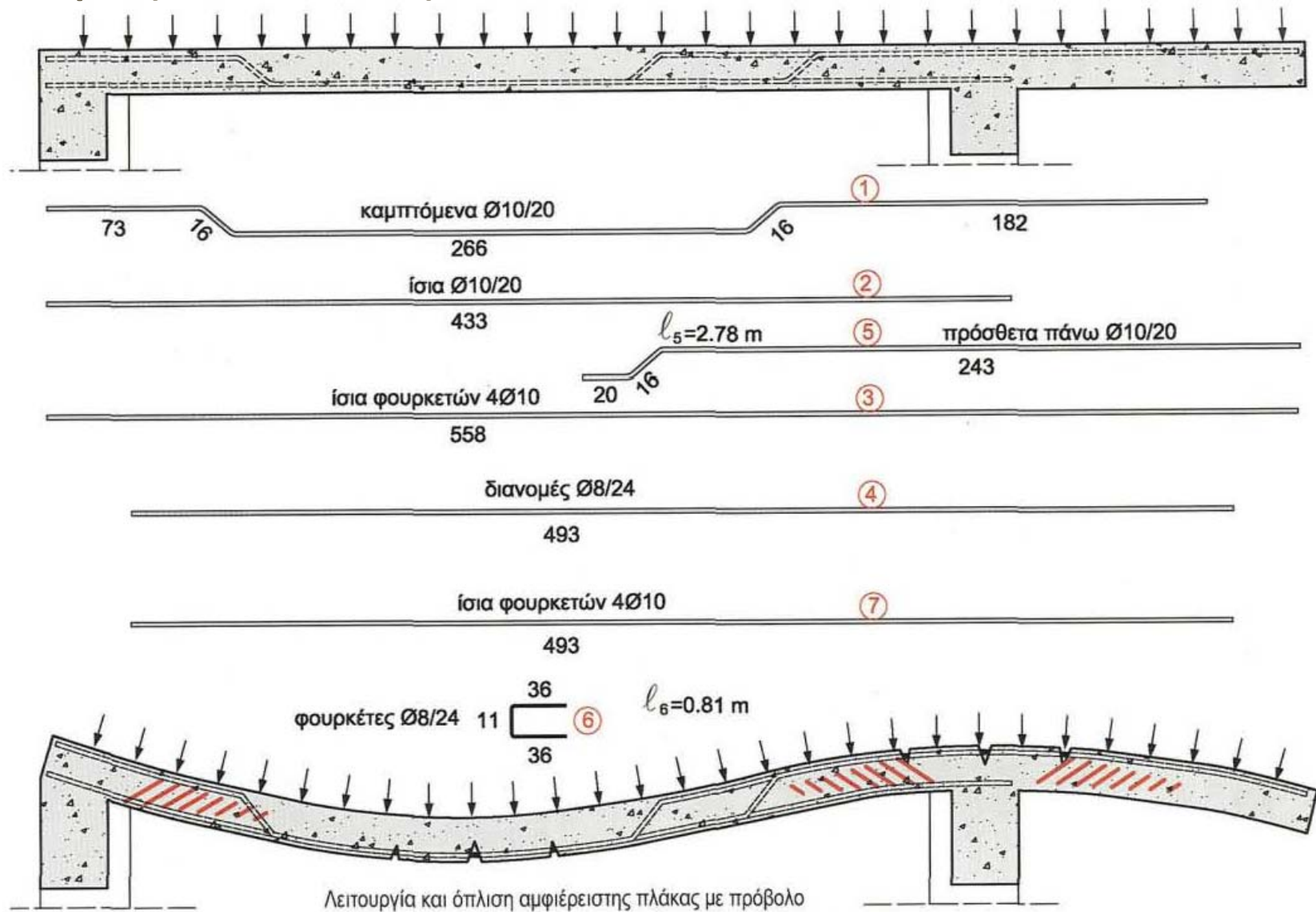


Βλάβες σε πλάκες



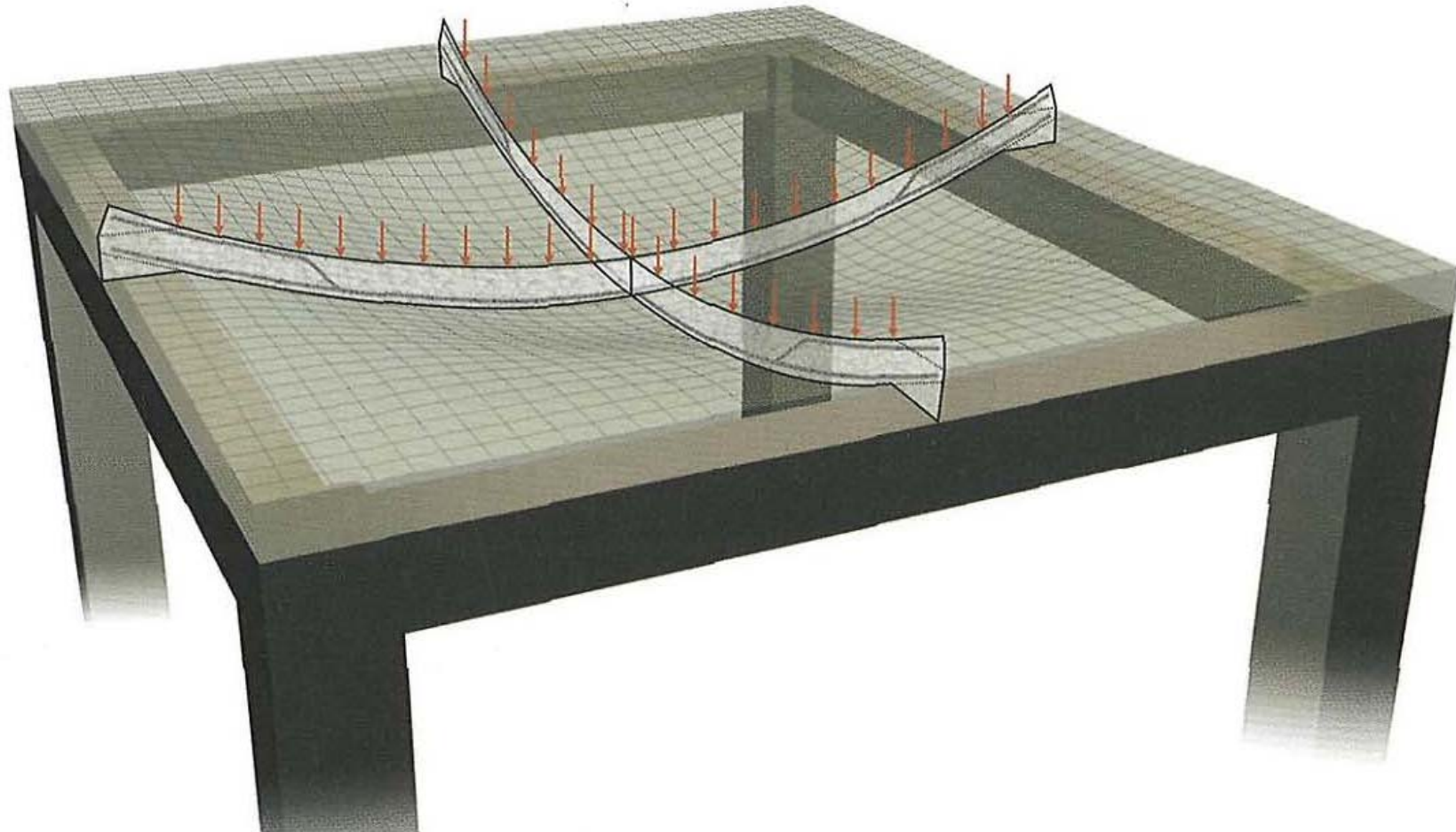
Στατική συμπεριφορά

Βλάβες σε πλάκες



Στατική συμπεριφορά

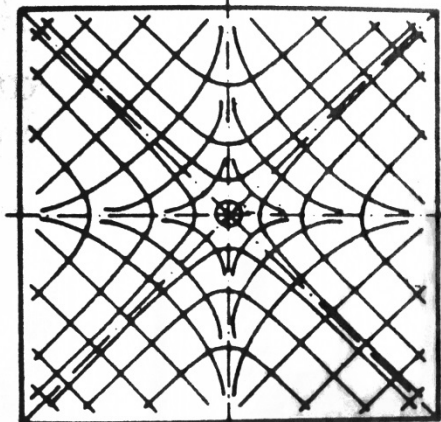
Βλάβες σε πλάκες



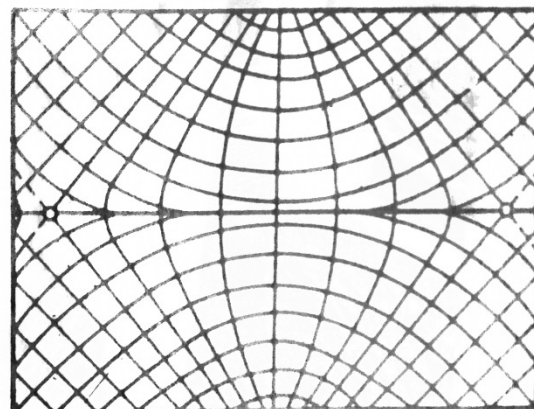
Στατική συμπεριφορά

Βλάβες σε πλάκες Καμπτική αστοχία

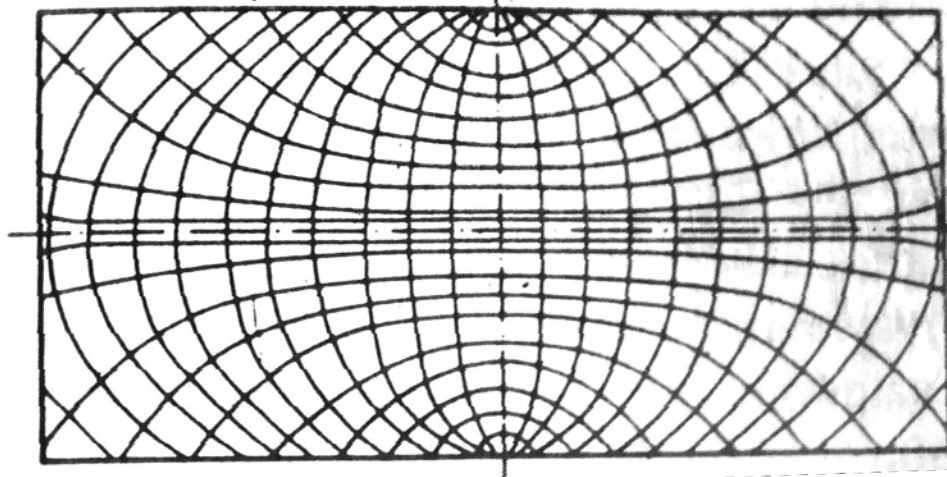
Τετραγωνική πλάκα



Όρθογωνική πλάκα 1:1,5



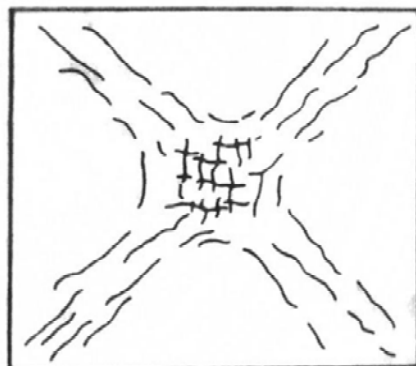
Όρθογωνική πλάκα 1:2



Παθολογία

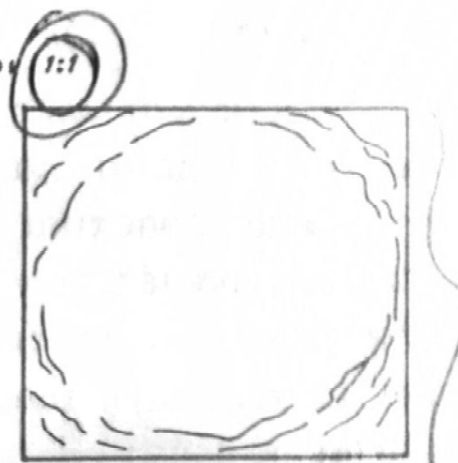
Βλάβες σε πλάκες Καμπτική αστοχία

(β)



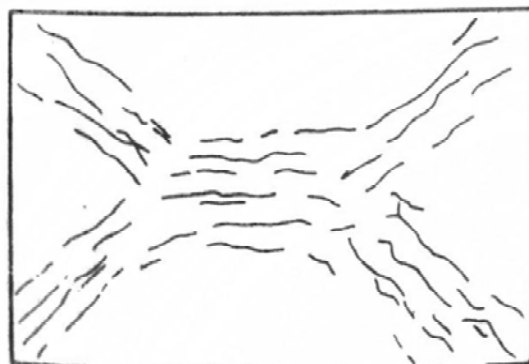
κάτω επιφάνεια

Λόγος πλευρών 1:1

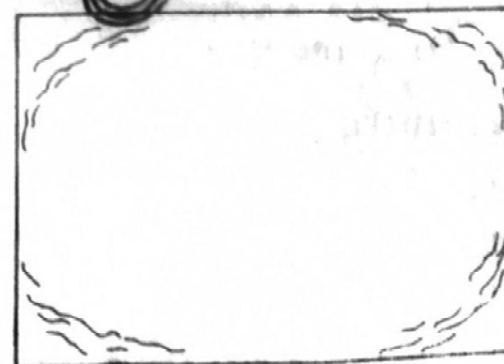


άνω επιφάνεια

Λόγος πλευρών 1:1.5



κάτω επιφάνεια

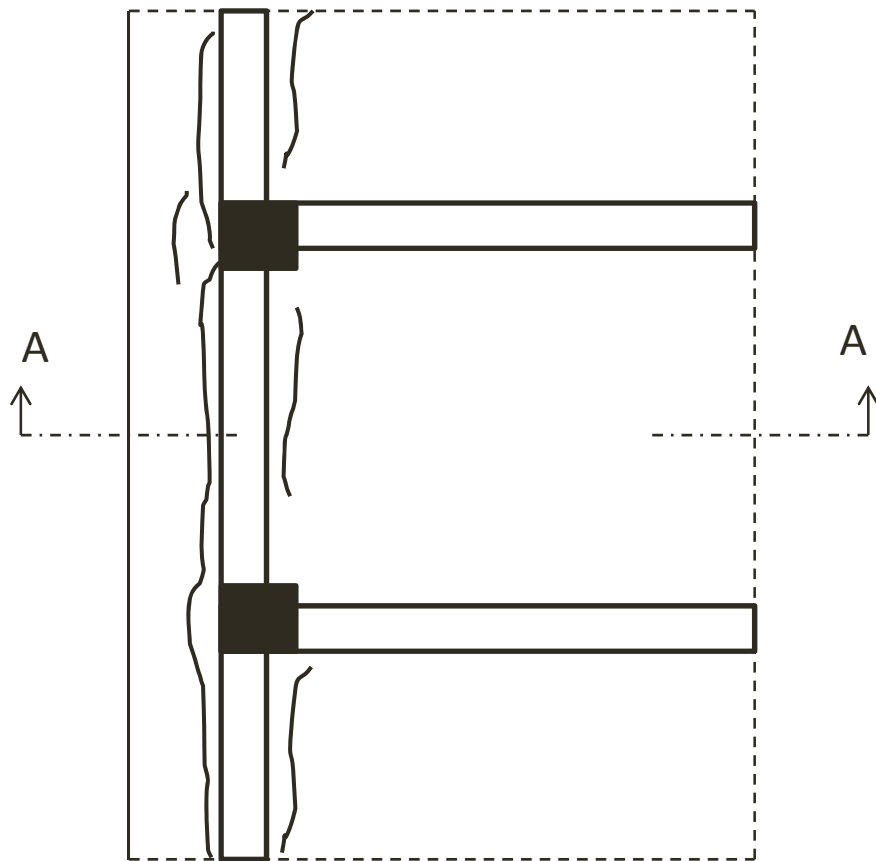


άνω επιφάνεια

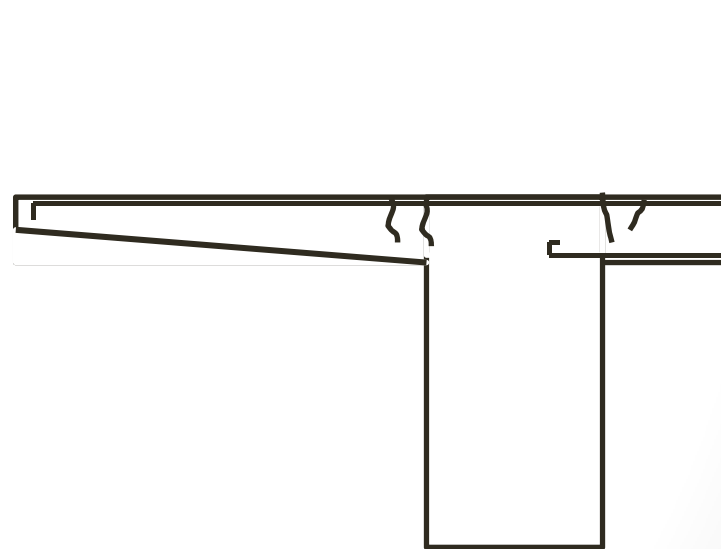
Παθολογία

Βλάβες σε πλάκες

Καμπτική αστοχία



(α) κάτοψη



(β) τομή A-A

Παθολογία

Βλάβες σε πλάκες



Βλάβες σε πλάκες χώρου στάθμευσης.
Η πλάκα «ξεκόλλησε» από το περιβάλλον πλαίσιο
Σεισμός του Northridge, 1994

Παθολογία

Βλάβες σε πλάκες



Βλάβες σε πλάκες του 1^{ου} ορόφου
Πιθανότατα από διαφορικές καθιζήσεις

Παθολογία

Βλάβες σε πλάκες



Βλάβες σε πλάκες στον 4^ο όροφο
νοσοκομείου στην Καλιφόρνια.
Σεισμός του San Fernando, 1971

Παθολογία

Βλάβες σε πλάκες



Λυγισμός σε πλάκα κάτω από
σιδηροδρομικό σταθμό.
Σεισμός του Niigata-Ken Chuetsu, 2004

Οπλισμός;



Παθολογία

Βλάβες σε πλάκες

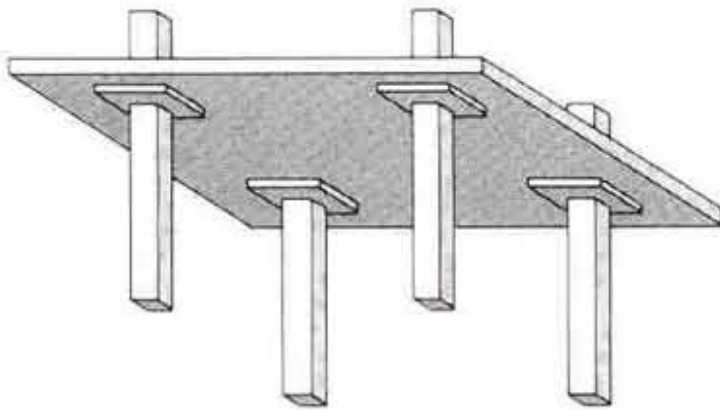


Πτώση πλακών σε κτίριο γραφείων

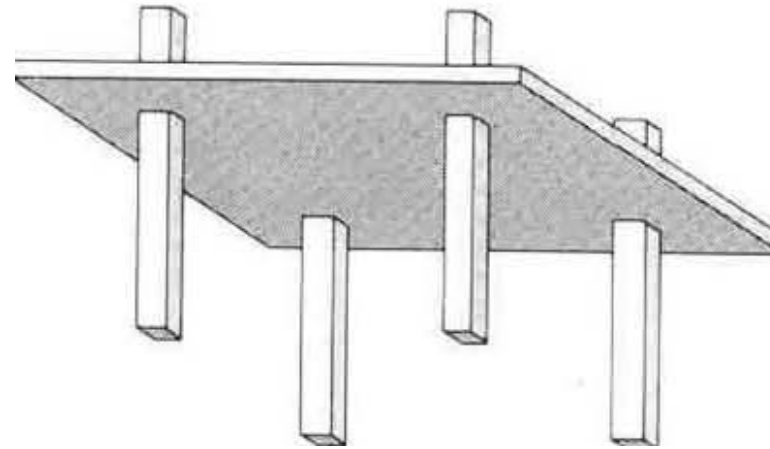
Παθολογία

Βλάβες σε πλάκες

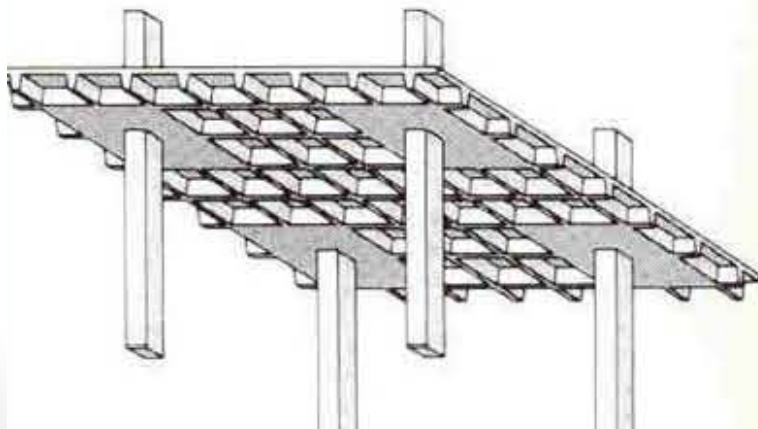
Two-Way Flat Slab with Drops



Two-Way Flat Plate



Two-Way Joist Slab (Waffle)



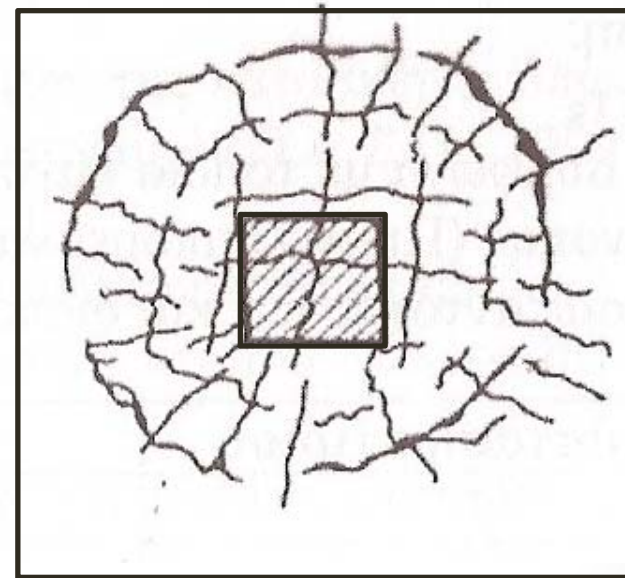
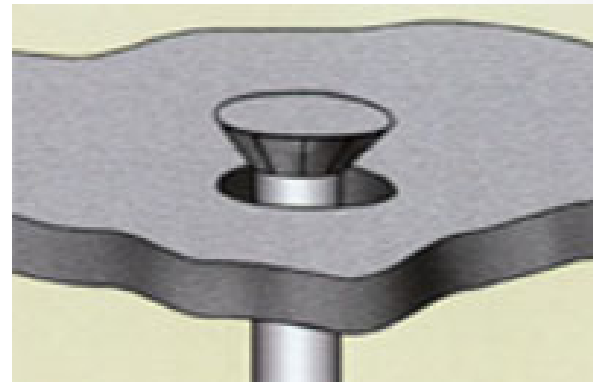
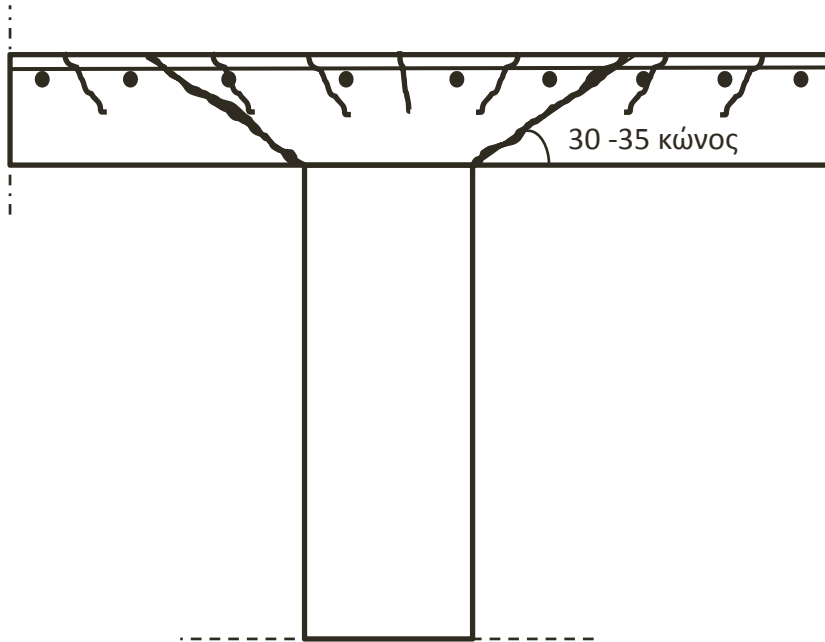
Ειδικές Κατασκευές

Βλάβες σε πλάκες



Ειδικές Κατασκευές

Βλάβες σε πλάκες Διατρητική αστοχία



Παθολογία

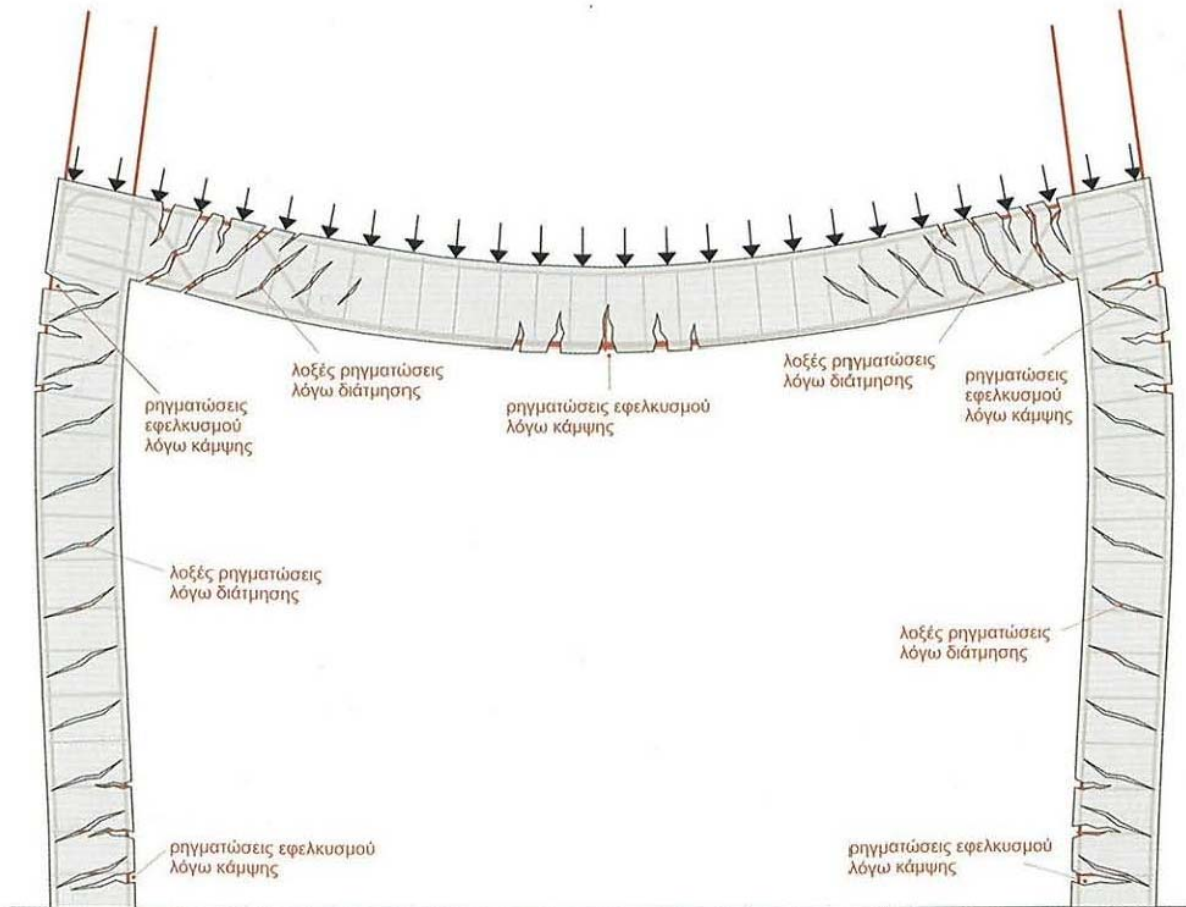
Βλάβες σε πλάκες



Ειδικές Κατασκευές

Βλάβες σε δοκούς

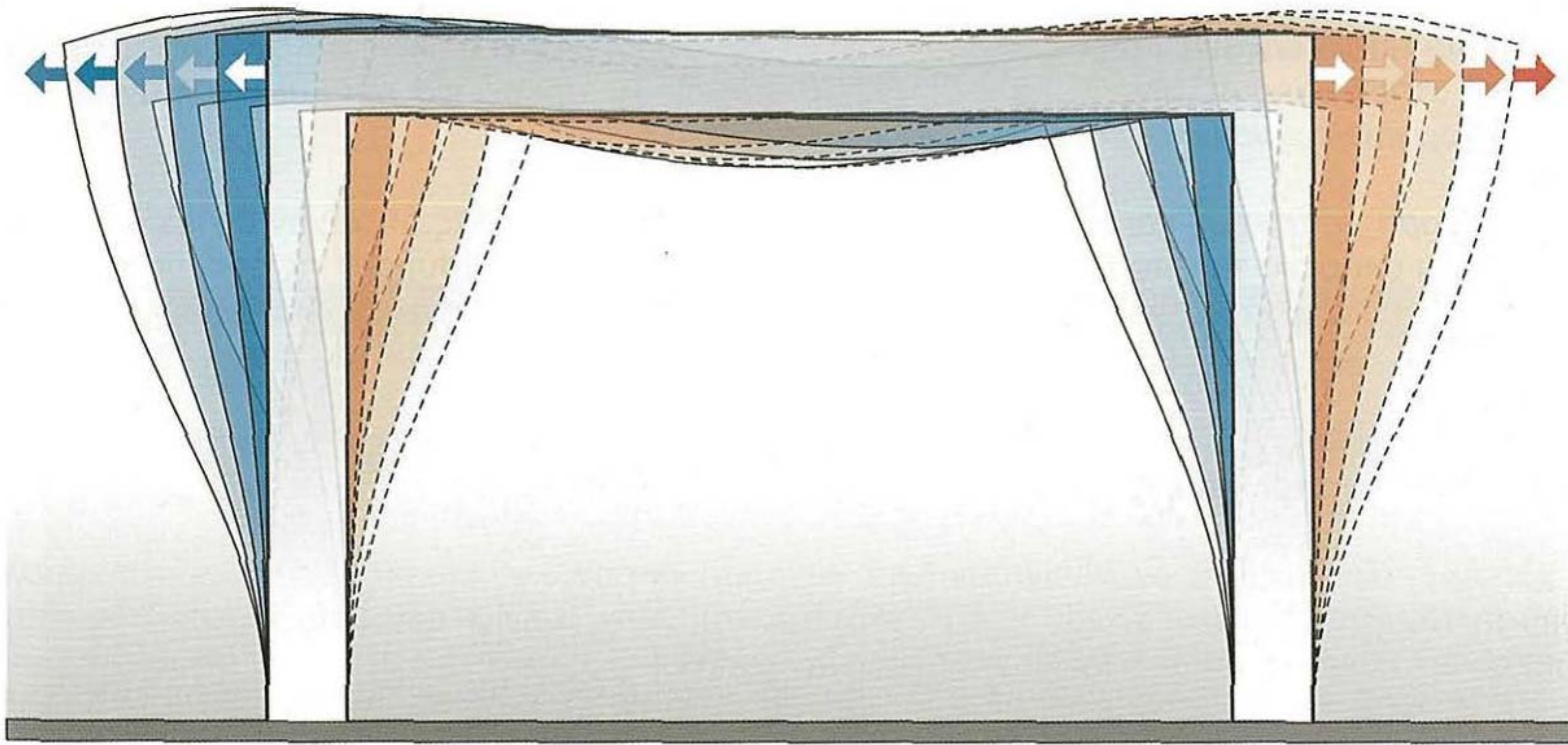
Πλαίσιο υπό φορτία βαρύτητας



Στατική συμπεριφορά

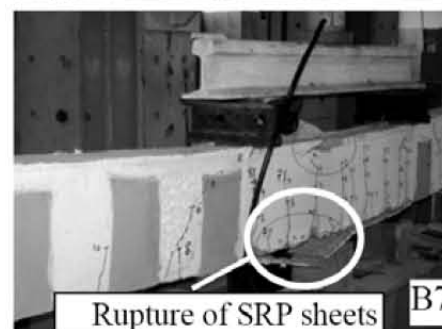
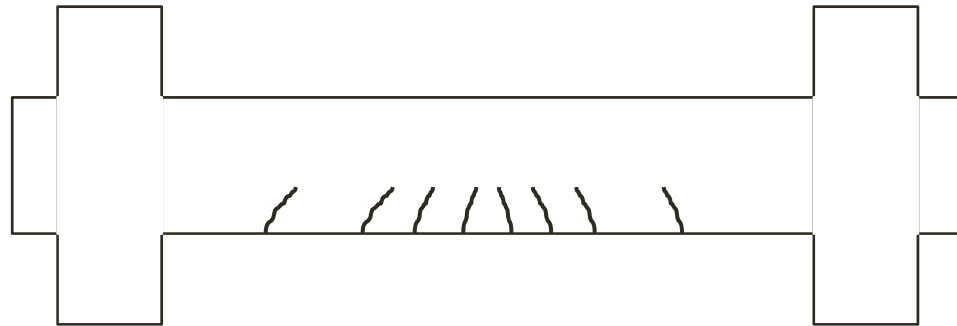
Βλάβες σε δοκούς

Πλαίσιο υπό σεισμική φόρτιση



Στατική συμπεριφορά

Βλάβες σε δοκούς Καμπτική αστοχία



Παθολογία

Βλάβες σε δοκούς Καμπτική αστοχία



(γ)



(δ)



(ε)

Παθολογία

Βλάβες σε δοκούς Καμπτική αστοχία



Παθολογία

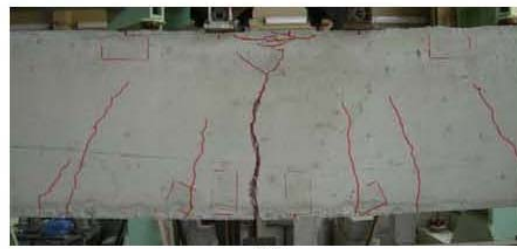
Βλάβες σε δοκούς Καμπτική αστοχία



(β) Ρηγματώσεις του δοκιμίου IVM μετά το πέρας της διαδικασίας φόρτισης



(γ)



(δ)



(ε)

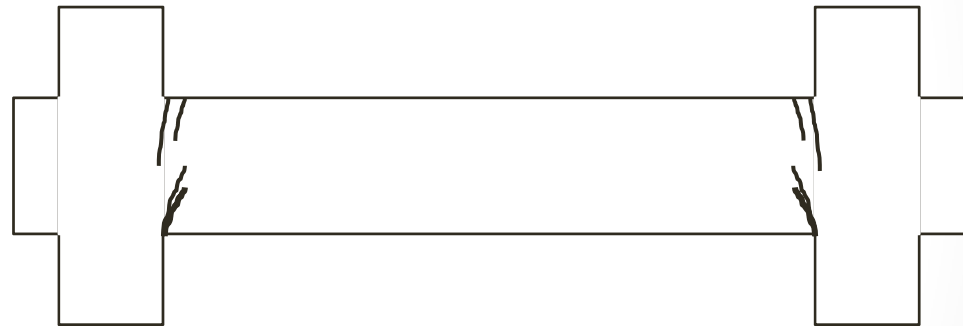


(στ)

Παθολογία

Βλάβες σε δοκούς

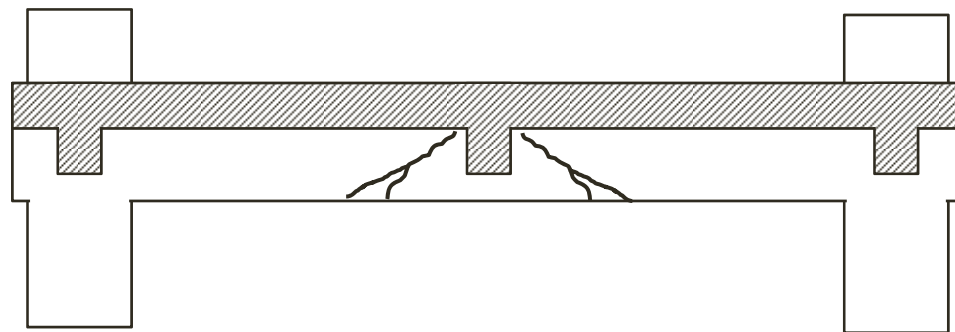
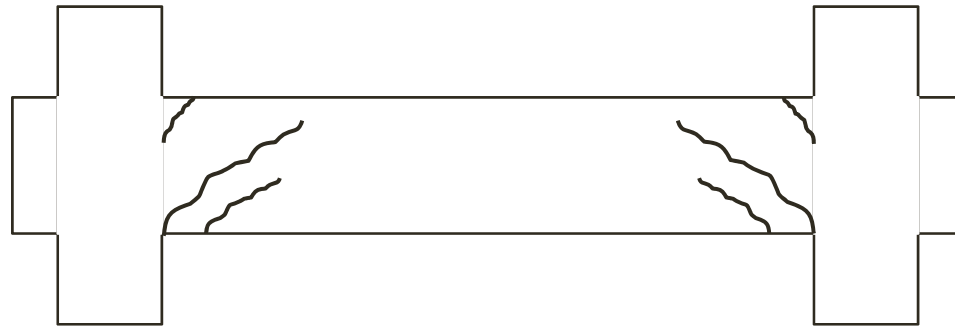
Καμπτική αστοχία και Ολίσθηση οπλισμών



Παθολογία



Βλάβες σε δοκούς Διατμητική αστοχία



Βλάβες σε δοκούς Διατμητική αστοχία



(β) Ρηγματώσεις του δοκμίου SVS μετά το πέρας της διαδικασίας φόρτισης



(γ)



(δ)



(ε)



Παθολογία

Βλάβες σε δοκούς Διατμητική αστοχία



(β) Ρηγματώσεις του δοκμίου IVS μετά το πέρας της διαδικασίας φόρτισης



(γ)



(δ)



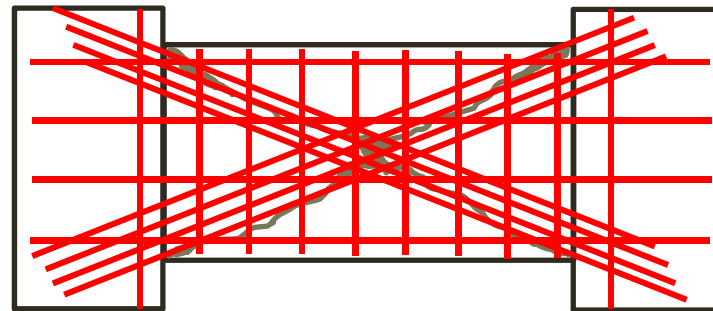
(ε)



Παθολογία

Βλάβες σε δοκούς

Διατμητική αστοχία κοντών δοκών



Βλάβες σε δοκούς Διάβρωση οπλισμών



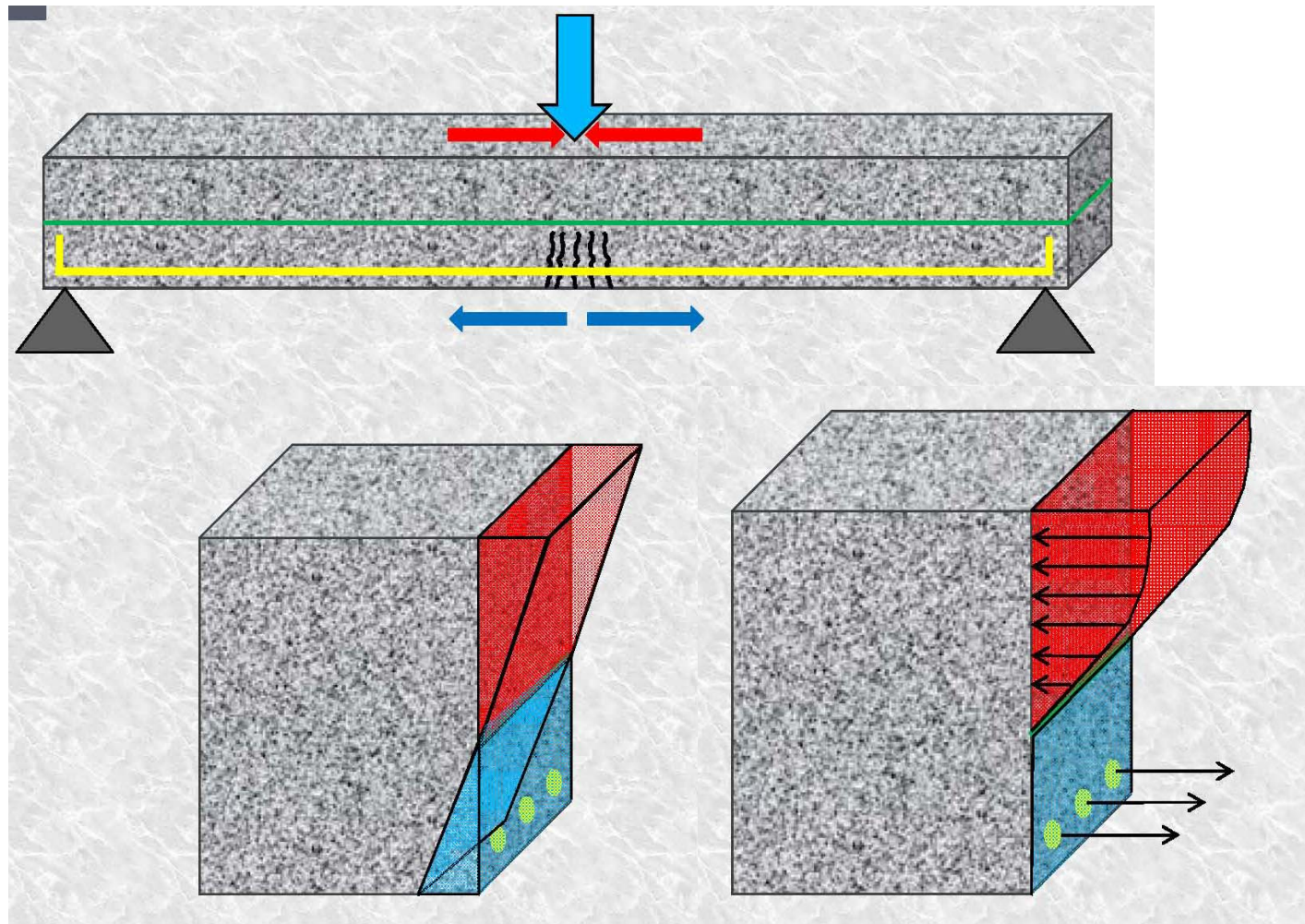
Παθολογία

Βλάβες σε δοκούς Διάβρωση οπλισμών



Παθολογία

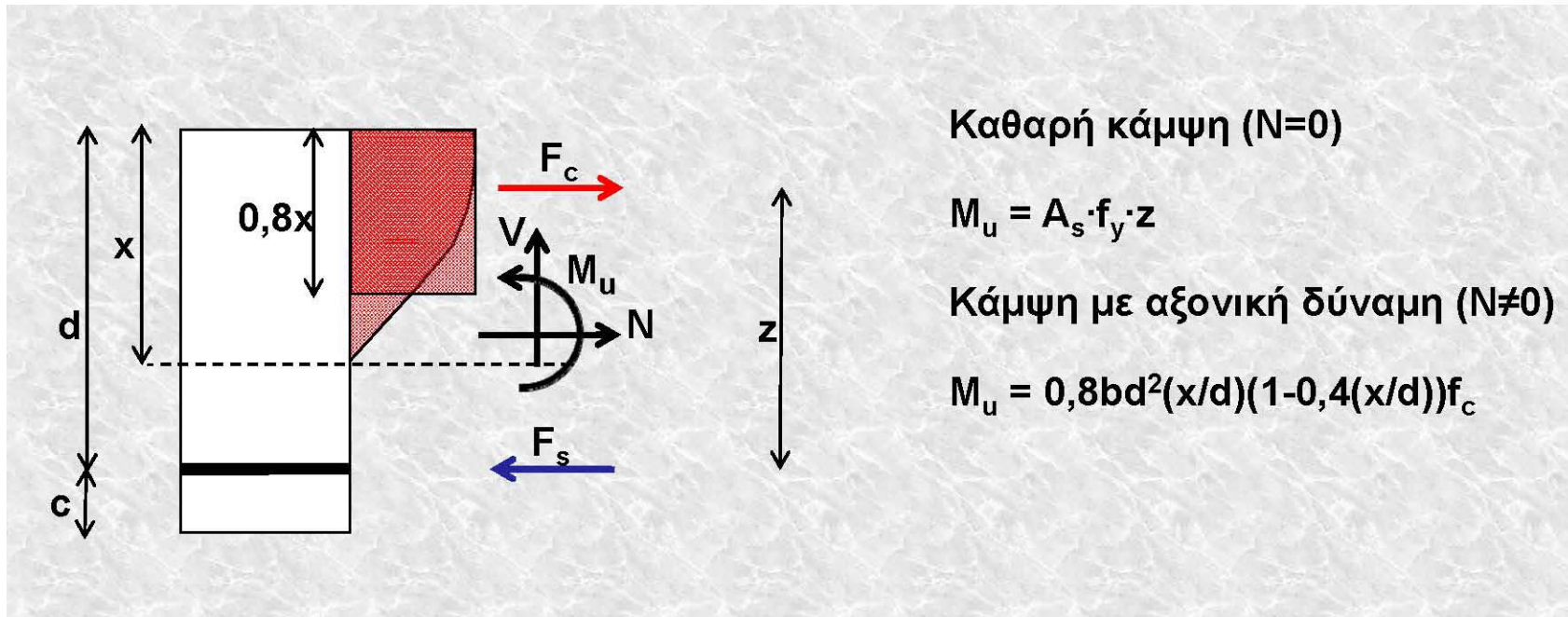
Βλάβες σε δοκούς Επανάληψη θεωρίας καμπτικής αστοχίας



Καμπτική αστοχία δοκού

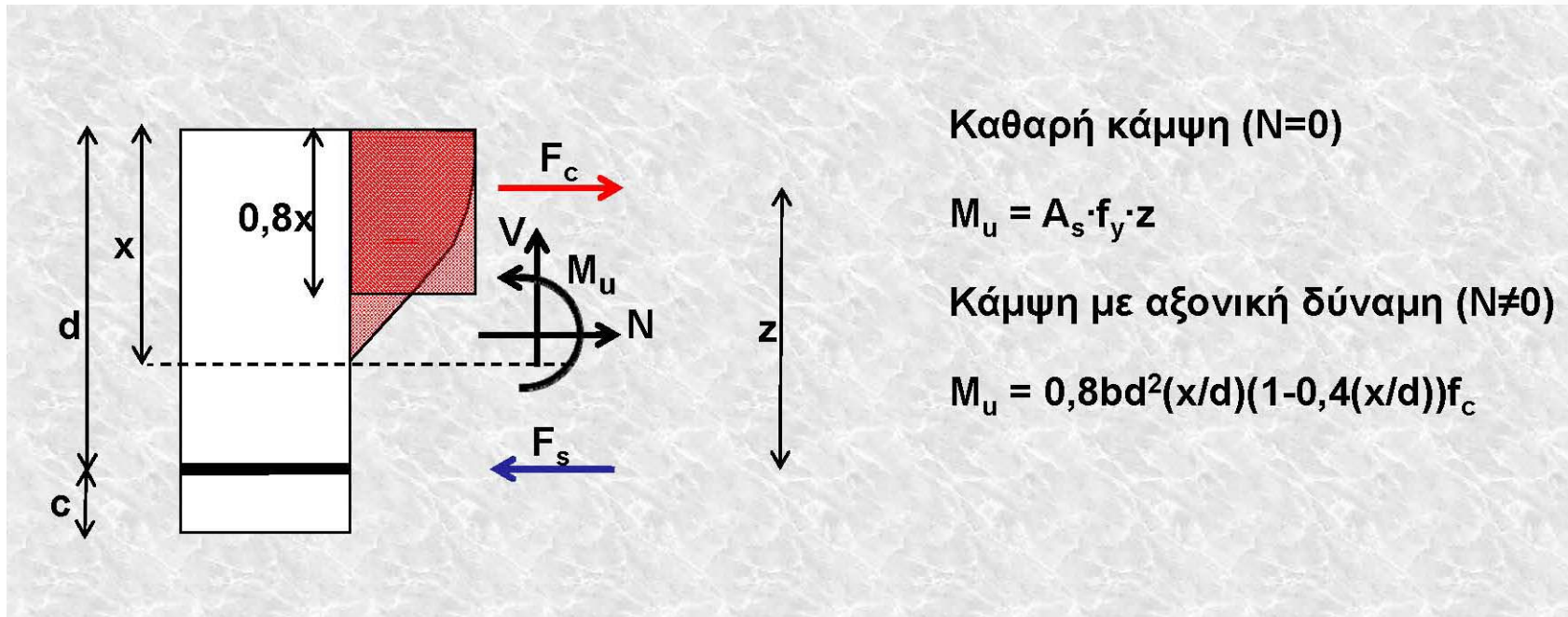
Βλάβες σε δοκούς

Επανάληψη θεωρίας καμπτικής αστοχίας



Βλάβες σε δοκούς

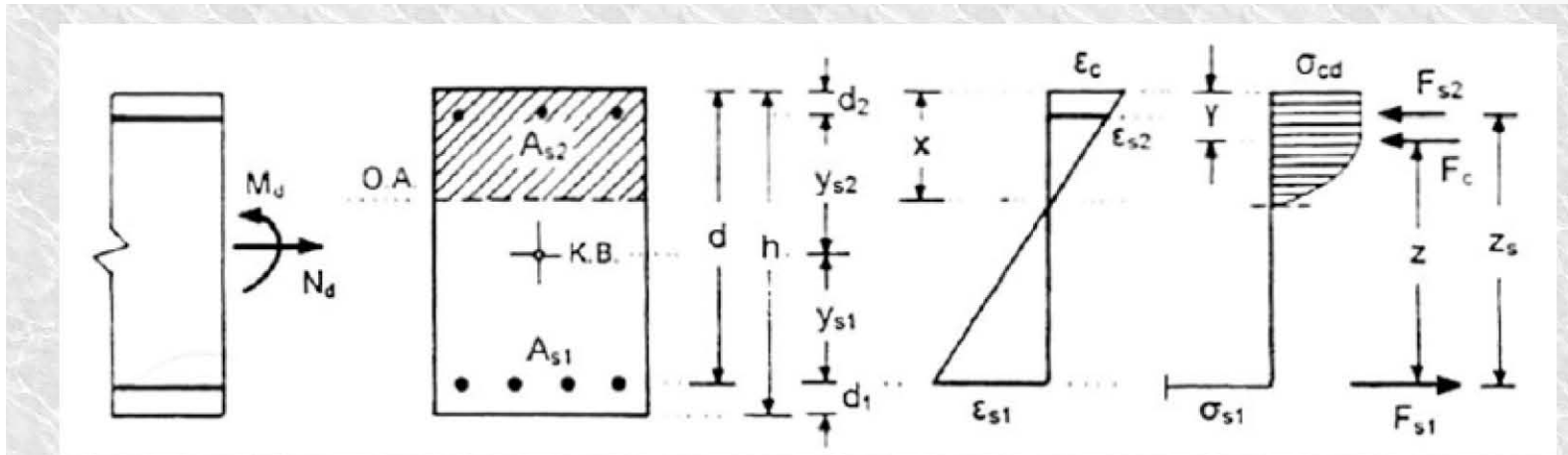
Επανάληψη θεωρίας καμπτικής αστοχίας



Καμπτική αστοχία δοκού

Βλάβες σε δοκούς

Επανάληψη θεωρίας καμπτικής αστοχίας



$$N_d + F_c + F_{s2} - F_{s1} = 0$$

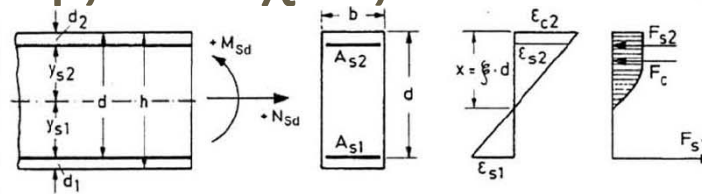
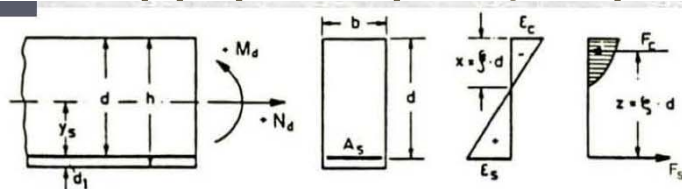
$$M_{sd} - F_c \cdot z - F_{s2} \cdot z_s = 0$$

$$\mathbf{M_{sd} = M_d - N_d \cdot y_{s1}}$$

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$$

Καμπτική αστοχία δοκού

Βλάβες σε δοκούς Επανάληψη θεωρίας καμπτικής αστοχίας



μ_{Sds}	ω	$\xi = \frac{x}{d}$	$\zeta = \frac{z}{d}$	ϵ_c [‰]	ϵ_s [‰]	σ_{sd} [MPa]		
						S220	S400	S500
0.01	0.0101	0.036	0.987	-0.75	20.00	191	348	435
0.02	0.0204	0.053	0.981	-1.12	20.00			
0.03	0.0307	0.067	0.976	-1.43	20.00			
0.04	0.0412	0.079	0.971	-1.72	20.00			
0.05	0.0518	0.091	0.966	-2.01	20.00			
0.06	0.0625	0.103	0.960	-2.31	20.00			
0.07	0.0733	0.116	0.954	-2.62	20.00			
0.08	0.0844	0.128	0.948	-2.94	20.00			
0.09	0.0955	0.141	0.942	-3.28	20.00			
0.10	0.1069	0.155	0.935	-3.50	19.03			
0.11	0.1185	0.172	0.928	-3.50	16.83			
0.12	0.1303	0.189	0.921	-3.50	14.99			
0.13	0.1422	0.207	0.914	-3.50	13.43			
0.14	0.1544	0.224	0.907	-3.50	12.10			
0.15	0.1668	0.242	0.899	-3.50	10.94			
0.16	0.1795	0.261	0.892	-3.50	9.92			
0.17	0.1924	0.280	0.884	-3.50	9.02			
0.18	0.2055	0.299	0.876	-3.50	8.22			
0.19	0.2190	0.318	0.868	-3.50	7.50			
0.20	0.2327	0.338	0.859	-3.50	6.85			
0.21	0.2468	0.359	0.851	-3.50	6.26			
0.22	0.2613	0.380	0.842	-3.50	5.72			
0.23	0.2761	0.401	0.833	-3.50	5.22			
0.24	0.2913	0.423	0.824	-3.50	4.77			
0.25	0.3070	0.446	0.814	-3.50	4.35			
0.26	0.3231	0.470	0.805	-3.50	3.95			
0.27	0.3398	0.494	0.795	-3.50	3.59			
0.28	0.3571	0.519	0.784	-3.50	3.24			
0.29	0.3750	0.545	0.773	-3.50	2.92			
0.30	0.3937	0.572	0.762	-3.50	2.62			
0.31	0.4132	0.601	0.750	-3.50	2.33			435
0.32	0.4337	0.630	0.738	-3.50	2.05			411
0.33	0.4553	0.662	0.725	-3.50	1.79	348		358
0.34	0.4783	0.695	0.711	-3.50	1.54	307		307
0.35	0.5029	0.731	0.696	-3.50	1.29	258		258

μ_{Sds}	$d_2/d = 0.05$		$d_2/d = 0.10$		$d_2/d = 0.15$		$d_2/d = 0.20$	
	ω_1	ω_2	ω_1	ω_2	ω_1	ω_2	ω_1	ω_2
0.32	0.429	0.005	0.429	0.005	0.430	0.005	0.430	0.006
0.33	0.440	0.015	0.440	0.016	0.441	0.017	0.443	0.018
0.34	0.450	0.026	0.451	0.027	0.453	0.029	0.455	0.031
0.35	0.461	0.036	0.463	0.038	0.465	0.041	0.468	0.043
0.36	0.471	0.047	0.474	0.049	0.477	0.052	0.480	0.056
0.37	0.482	0.057	0.485	0.061	0.489	0.064	0.493	0.068
0.38	0.492	0.068	0.496	0.072	0.500	0.076	0.505	0.081
0.39	0.503	0.078	0.507	0.083	0.512	0.088	0.518	0.093
0.40	0.513	0.089	0.518	0.094	0.524	0.099	0.530	0.106
0.41	0.524	0.099	0.529	0.105	0.536	0.111	0.543	0.118
0.42	0.534	0.110	0.541	0.116	0.547	0.123	0.555	0.131
0.43	0.545	0.120	0.552	0.127	0.559	0.135	0.568	0.143
0.44	0.555	0.131	0.563	0.138	0.571	0.146	0.580	0.156
0.45	0.566	0.142	0.574	0.149	0.583	0.158	0.593	0.168
0.46	0.577	0.152	0.585	0.161	0.594	0.170	0.605	0.181
0.47	0.587	0.163	0.596	0.172	0.606	0.182	0.618	0.193
0.48	0.598	0.173	0.607	0.183	0.618	0.193	0.630	0.206
0.49	0.608	0.184	0.618	0.194	0.630	0.205	0.643	0.218
0.50	0.619	0.194	0.629	0.205	0.641	0.217	0.655	0.231

$$A_s = \omega b d f_{cd} / f_{yd} + N_{sd} / f_{yd}$$

Θλιβόμενος σπλισμός τοποθετείται

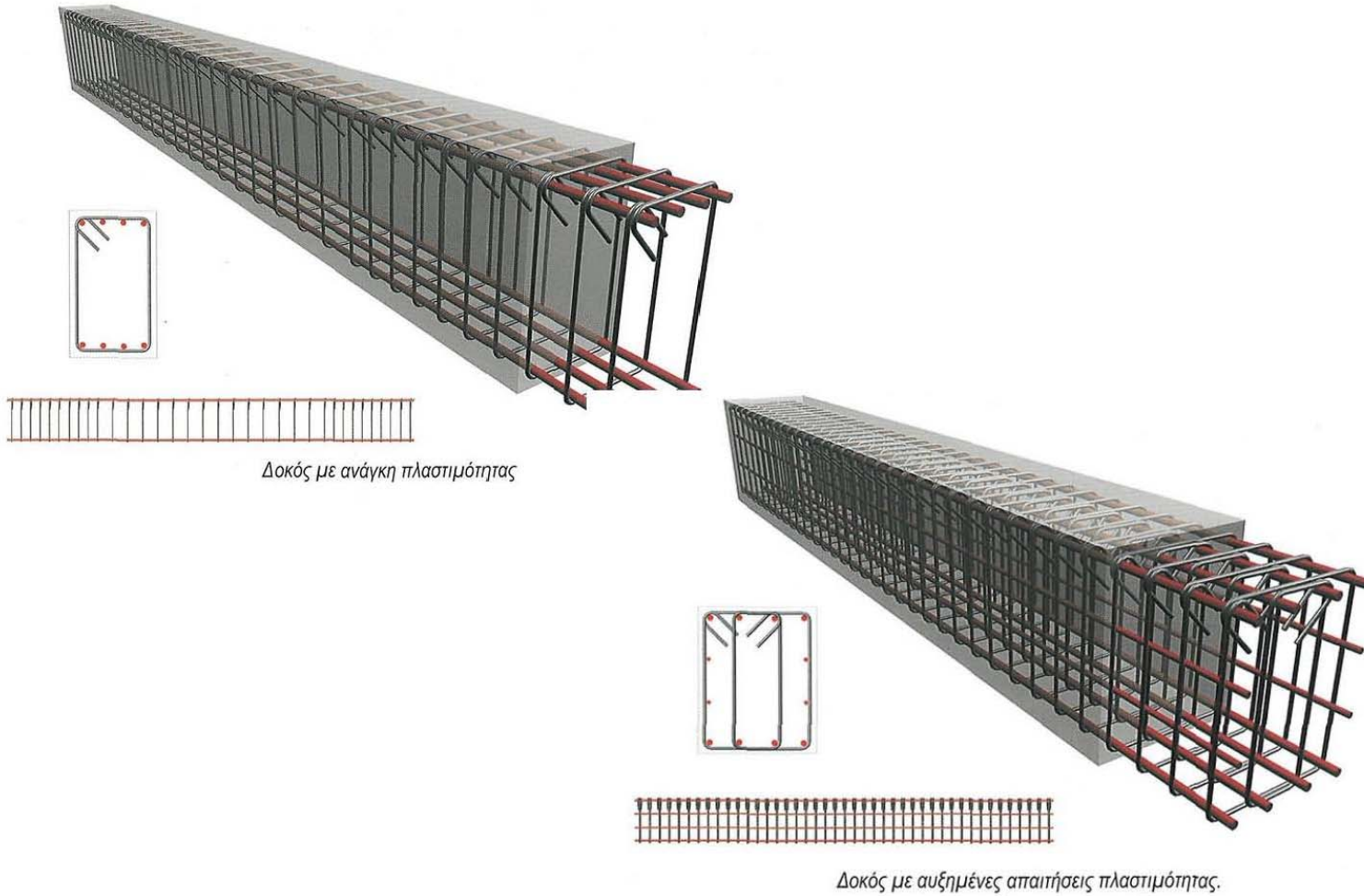
όταν $\mu > \mu_{lim} = 0,33$

$$A_{s1} = \omega_1 b d f_{cd} / f_{yd} + N_{sd} / f_{yd}$$

$$A_{s2} = \omega_2 b d f_{cd} / f_{yd}$$

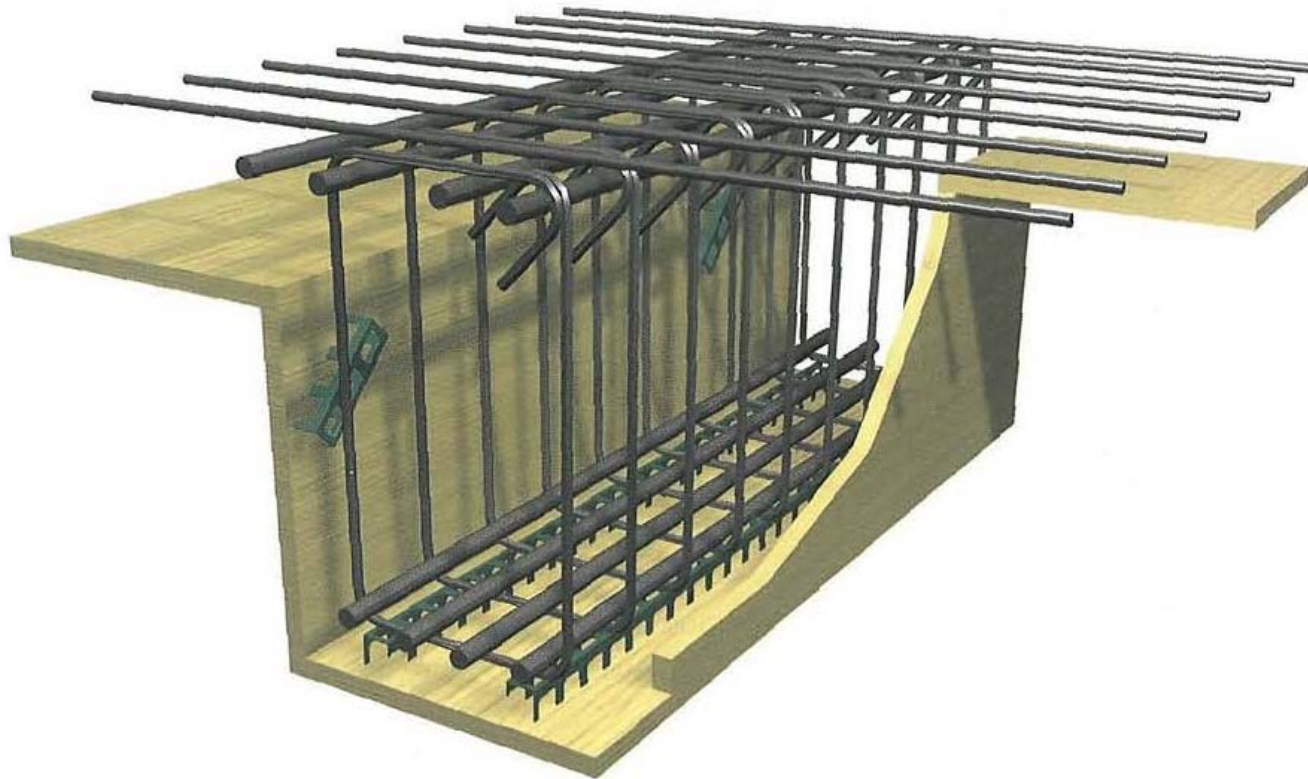
Καμπτική αστοχία δοκού

Βλάβες σε δοκούς Επανάληψη θεωρίας καμπτικής αστοχίας



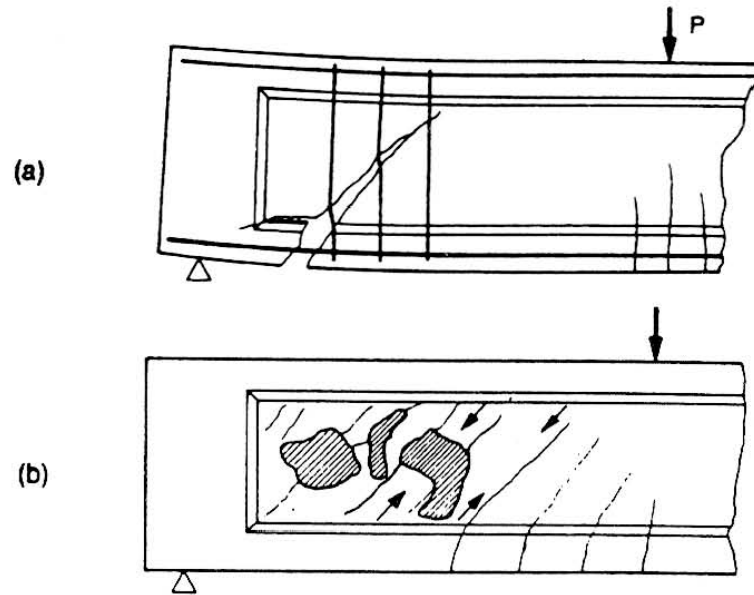
Καμπτική αστοχία δοκού

Βλάβες σε δοκούς Επανάληψη θεωρίας καμπτικής αστοχίας



Καμπτική αστοχία δοκού

Βλάβες σε δοκούς Επανάληψη θεωρίας καμπτικής αστοχίας



α) Αστοχία από διατμητικό εφελκυσμό.

Στην περίπτωση αυτή συμβαίνει διαρροή ή και θραύση των συνδετήρων. Κατάλληλος οπλισμός διάτμησης (συνδετήρες).

Γίνεται ο έλεγχος: $V_{sd} < V_{Rd3} = V_{cd} + V_{wd}$

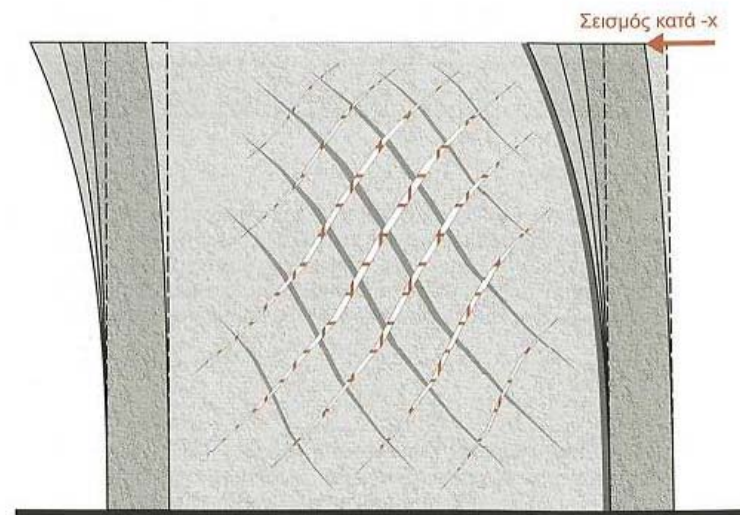
β) Αστοχία από συντριβή της θλιβόμενης διαγωνίου.

Σύνθλιψη του σκυροδέματος μεταξύ των ρηγμάτων. Κατάλληλες διαστάσεις της διατομής.

Γίνεται ο έλεγχος: $V_{sd} < V_{Rd2}$

Διατμητική αστοχία δοκού

Τοιχεία υπό σεισμική φόρτιση





Βλάβες σε δοκούς
Επανάληψη βασικών εννοιών αντισεισμικής
μηχανικής

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ II

Κέντρο Βάρους

Δυσκαμψία

Κέντρο ελαστικής στροφής

Φάσμα σχεδιασμού - Σεισμός

Ιδιοπερίοδος

Συντελεστής συμπεριφοράς

Πλαστιμότητα – Πλαστική άρθρωση

Ικανοτικός Σχεδιασμός

Περισφιξη

Βλάβες σε δοκούς
Επανάληψη βασικών εννοιών αντισεισμικής
μηχανικής

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ II

Κέντρο Βάρους

Δυσκαμψία

Κέντρο ελαστικής στροφής

Φάσμα σχεδιασμού - Σεισμός

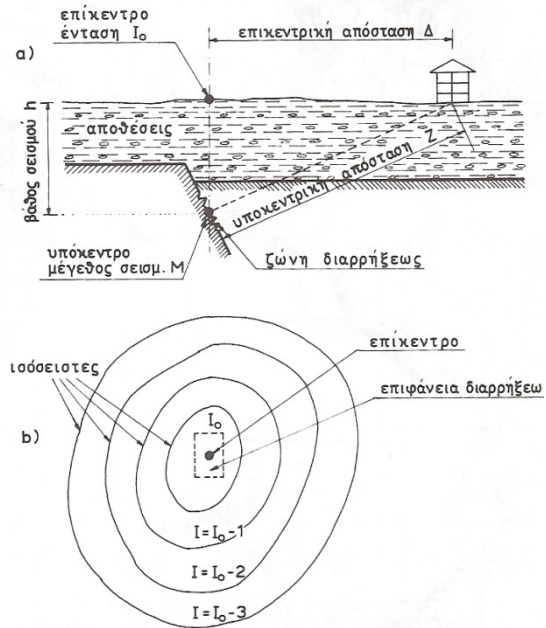
Ιδιοπερίοδος

Συντελεστής συμπεριφοράς

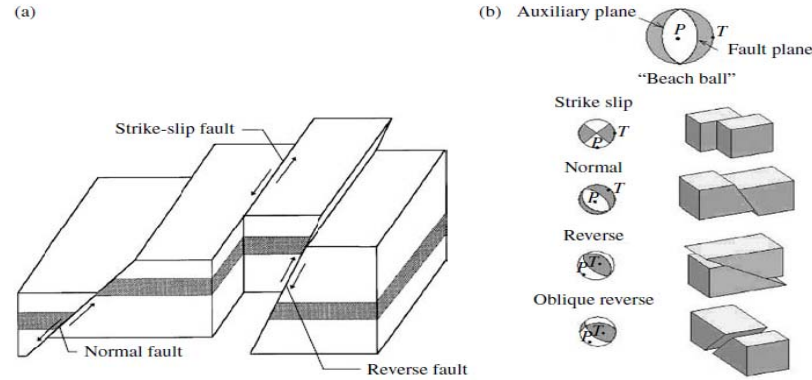
Πλαστιμότητα – Πλαστική άρθρωση

Ικανοτικός Σχεδιασμός

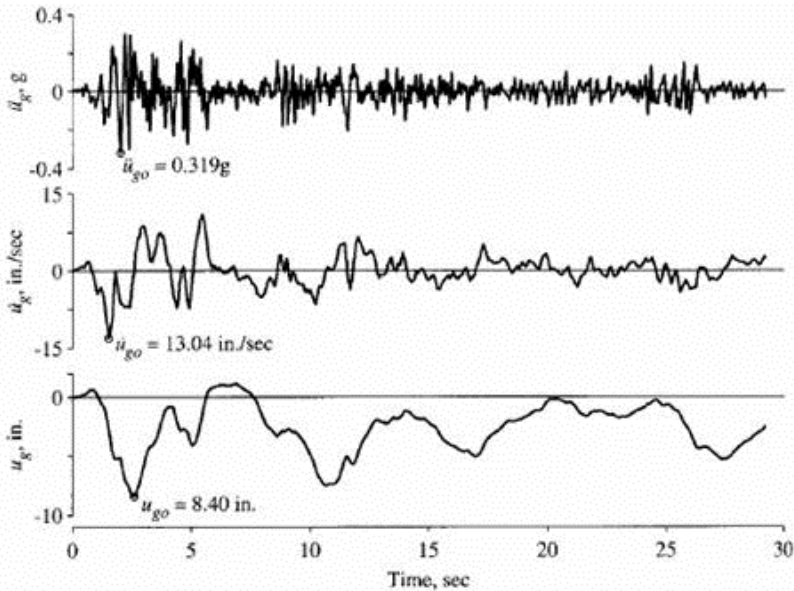
Περισφιξη



Σχ. 2.5. Όροι σχετικοί με το φυσικό φαινόμενο του σεισμού.
 α) Γένεση και διάδοση.
 β) Ισόσειστες (Ζώνες ίσης σεισμικής εντάσεως I)

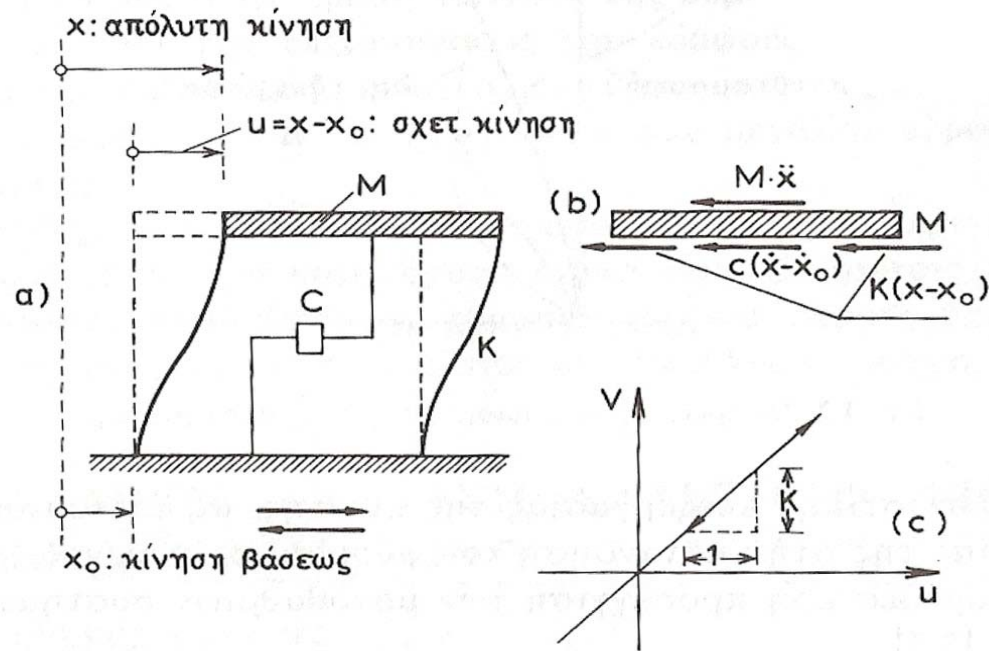


Σεισμόμετρα: Καταγράφουν εδαφικές μετακινήσεις συναρτήσει του χρόνου



Επιταχυνσιόμετρα: Καταγράφουν εδαφικές επιταχύνσεις συναρτήσει του χρόνου

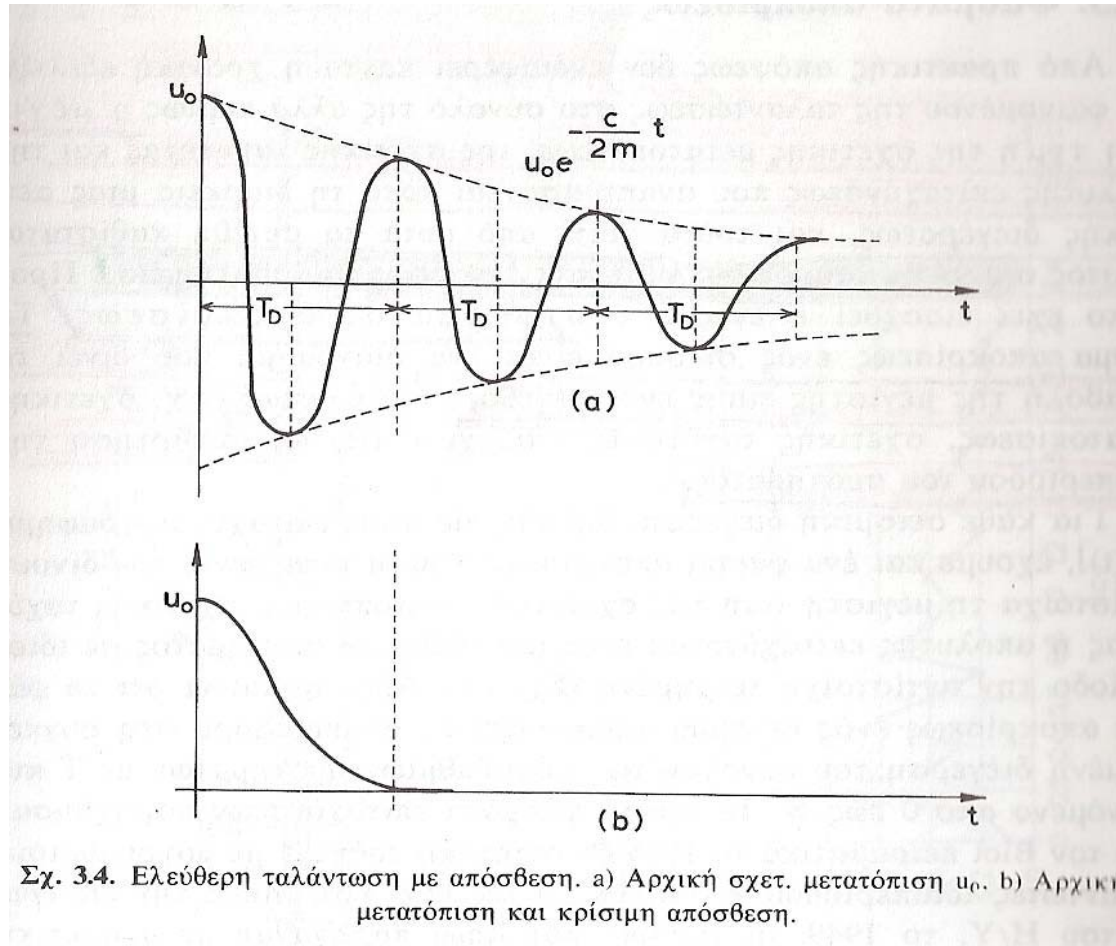




Σχ. 3.3. Μονοβάθμιο σύστημα διεγχειρόμενο από την κίνηση της βάσεως. α) Συμβολισμοί. β) Συνθήκη δυναμικής ισορροπίας. γ) Διάγραμμα τεμνουσών σχετικής μετατοπίσεως στύλων.

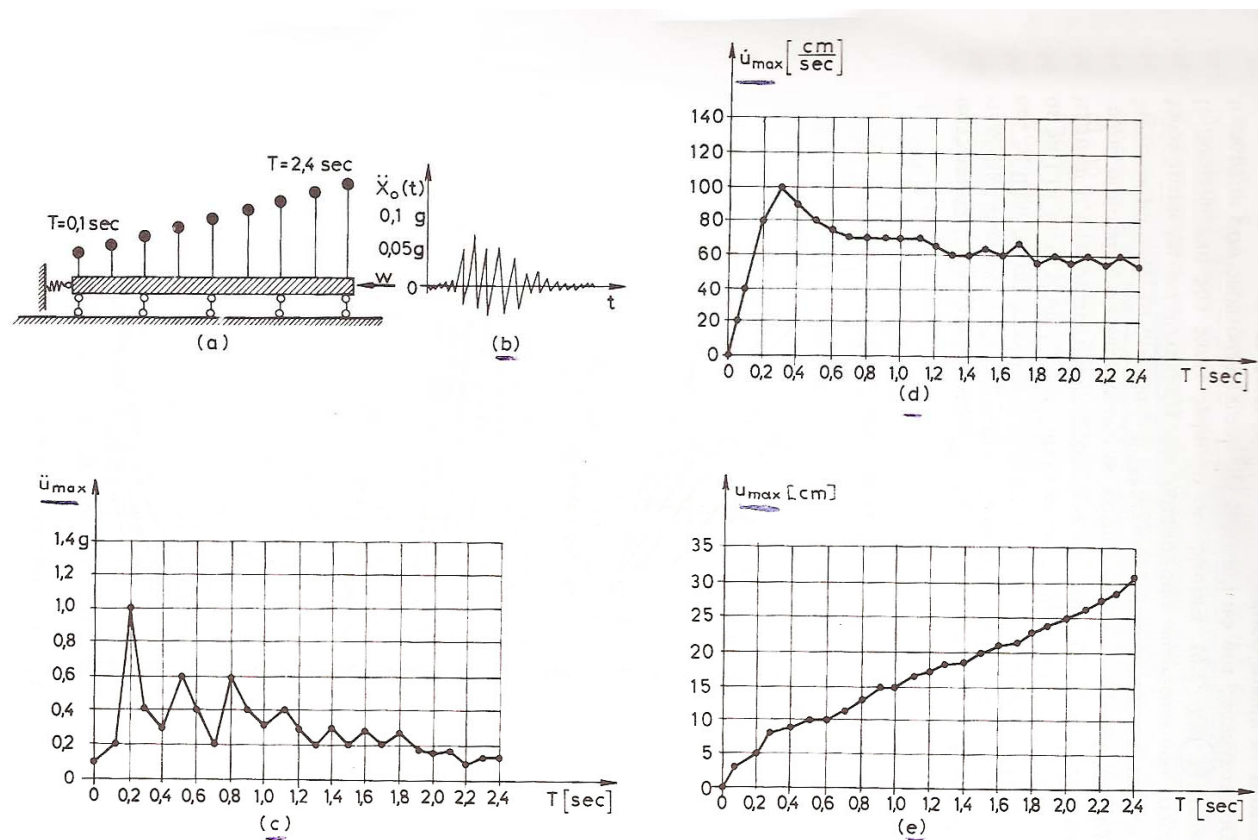
Εξίσωση δυναμικής ισορροπίας

$$M \times \ddot{u} + c \times \dot{u} + k \times u = - M \times \ddot{x}_0$$



Εύρεση Σεισμικής Επιτάχυνσης Σχεδιασμού $\ddot{u}(t)$

Φάσμα Σχεδιασμού – Σεισμική επιτάχυνση $\Phi_d(t)$



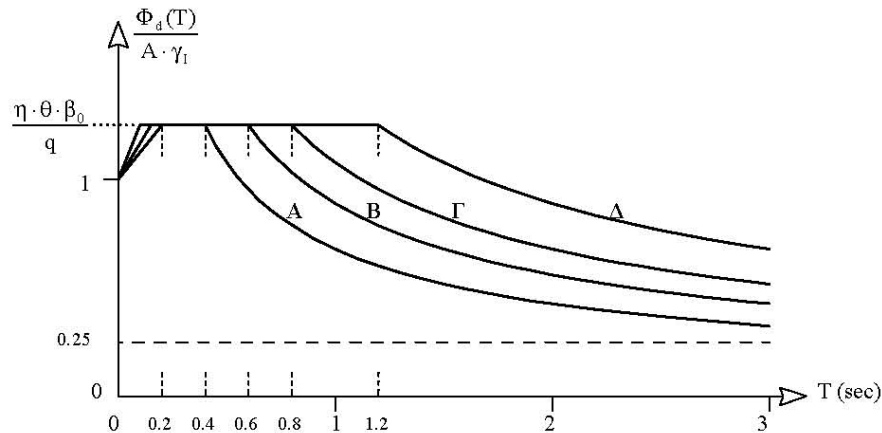
Σχ. 3.5. Φάσματα αποκρίσεως μονοβαθμίων συστημάτων.

α) Σεισμική τράπεζα με Μ.Σ. $T=0,1 \div 2,4 \text{ sec}$ β) Επιταχυνσιογράφημα γ) Φάσμα επιταχύνσεως δ) Φάσμα ταχυτήτων.
ε) Φάσμα μετακινήσεων.

Εύρεση Σεισμικής Επιτάχυνσης Σχεδιασμού $\ddot{u}(t)$

Φάσμα Σχεδιασμού – Σεισμική επιτάχυνση $\Phi_d(t)$

ΕΑΚ2000 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2



Περιοχή Περιόδων Εξίσωση

$$0 \leq T < T_1: \quad \Phi_d(T) = \gamma_I \cdot A \cdot \left[1 + \frac{T}{T_1} \left(\frac{\eta \cdot \theta \cdot \beta_0}{q} - 1 \right) \right] \dots\dots\dots (2.1.α)$$

$$T_1 \leq T \leq T_2: \quad \Phi_d(T) = \gamma_I \cdot A \cdot \frac{\eta \cdot \theta \cdot \beta_0}{q} \dots\dots\dots (2.1.β)$$

$$T_2 < T: \quad \Phi_d(T) = \gamma_I \cdot A \cdot \frac{\eta \cdot \theta \cdot \beta_0}{q} \cdot \left(\frac{T_2}{T} \right)^{2/3} \dots\dots\dots (2.1.γ)$$

όπου:

$A = \alpha \cdot g$ μέγιστη οριζόντια σεισμική επιτάχυνση του εδάφους (παρ. 2.3.3),

g επιτάχυνση της βαρύτητας,

γ_I συντελεστής σπουδαιότητας του κτιρίου (παρ. 2.3.4),

q συντελεστής συμπεριφοράς της κατασκευής (παρ. 2.3.5),

η διορθωτικός συντελεστής για ποσοστό απόσβεσης $\neq 5\%$,

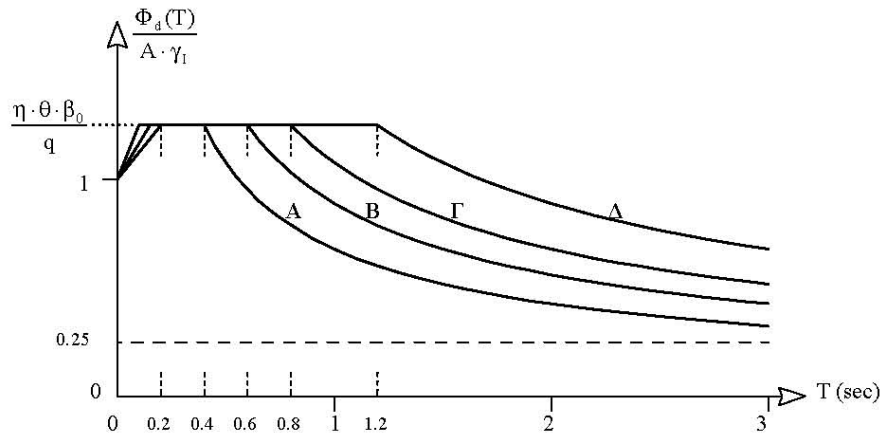
θ συντελεστής επιρροής της θεμελίωσης (παρ. 2.3.7),

T_1 και T_2 χαρακτηριστικές περίοδοι του φάσματος (Πίνακας 2.4),

$\beta_0 = 2.5$ συντελεστής φασματικής ενίσχυσης και

A, B, Γ, Δ κατηγορία εδάφους (παρ. 2.3.6).

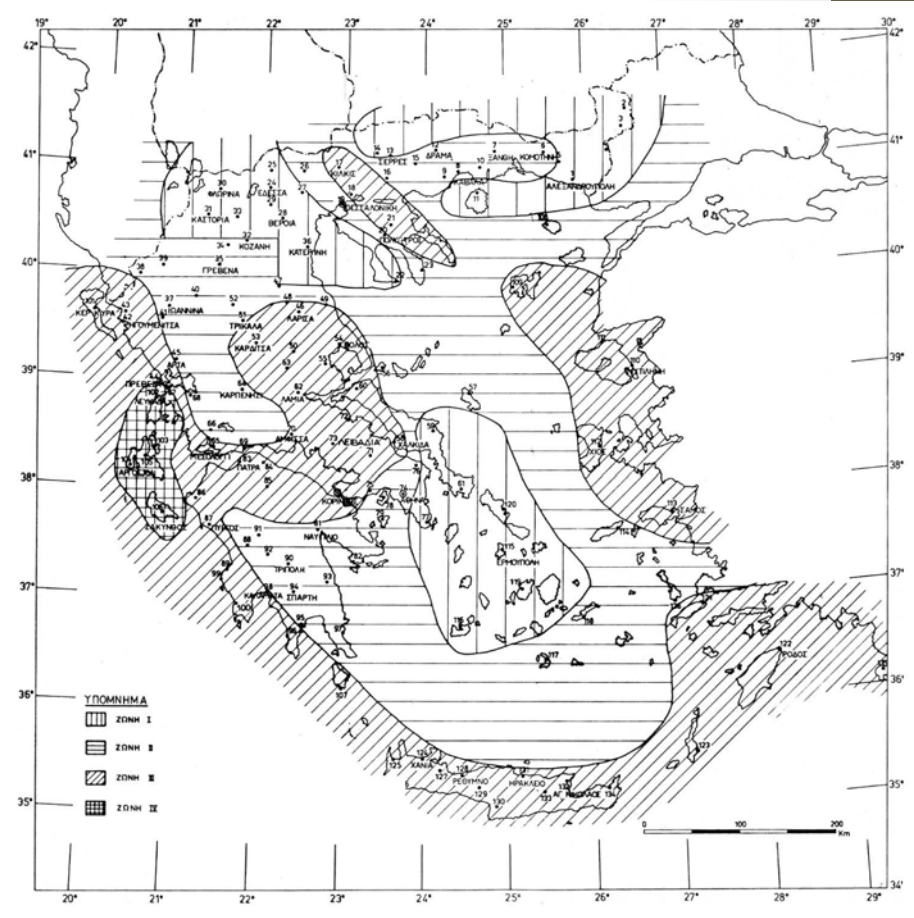
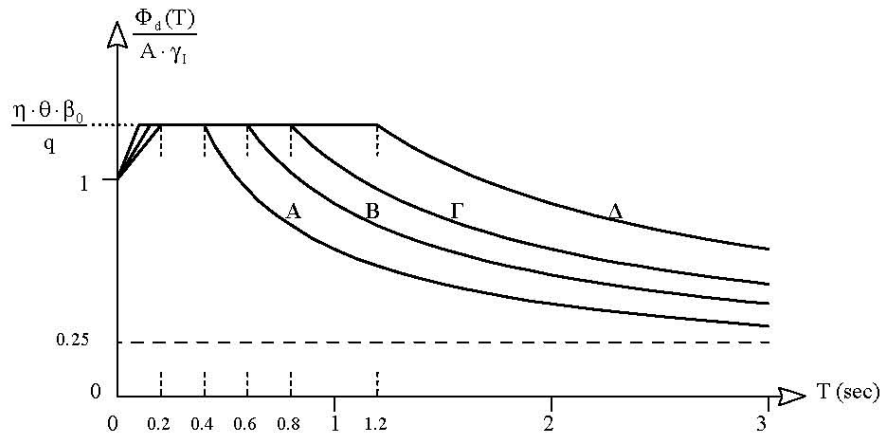
Εύρεση Σεισμικής Επιτάχυνσης Σχεδιασμού $\ddot{u}(t)$



Κατηγορία εδάφους	A	B	Γ	Δ
T_1	0.10	0.15	0.20	0.20
T_2	0.40	0.60	0.80	1.20

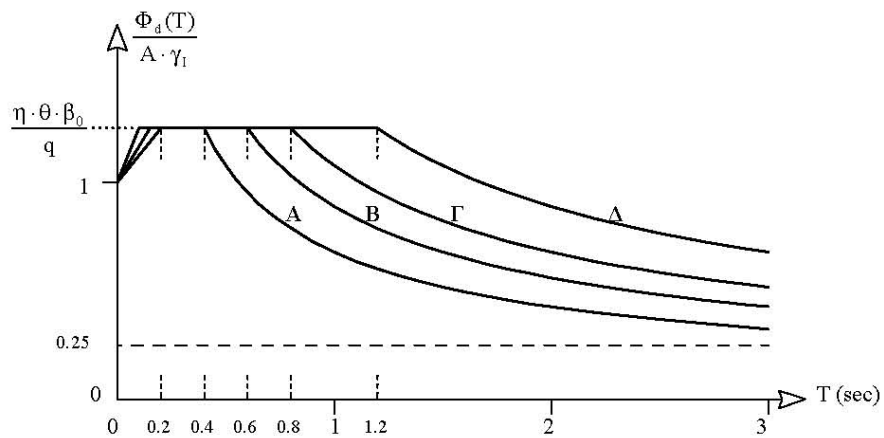
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
A	<p>Βραχώδεις ή ημιβραχώδεις σχηματισμοί εκτεινόμενοι σε αρκετή έκταση και βάθος, με τη προϋπόθεση ότι δεν παρουσιάζουν έντονη αποσάθρωση</p> <p>Στρώσεις πυκνού κοκκώδους υλικού με μικρό ποσοστό ιλυοαργιλικών προσμίξεων, πάχους μικρότερου των 70μ.</p> <p>Στρώσεις πολύ σκληρής προσυμπιεσμένης αργίλου πάχους μικρότερου των 70μ.</p>
B	<p>Εντόνως αποσαθρωμένα βραχώδη ή εδάφη που από μηχανική άποψη μπορούν να εξομοιωθούν με κοκκώδη.</p> <p>Στρώσεις κοκκώδους υλικού μέσης πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 5μ. ή μεγάλης πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 70μ.</p> <p>Στρώσεις σκληρής προσυμπιεσμένης αργίλου πάχους μεγαλύτερου των 70μ.</p>
Γ	<p>Στρώσεις κοκκώδους υλικού μικρής σχετικής πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 5μ. ή μέσης πυκνότητας πάχους μεγαλύτερου των 70μ.</p> <p>Ιλυοαργιλικά εδάφη μικρής αντοχής σε πάχος μεγαλύτερο των 5μ.</p>
Δ	<p>Έδαφος με μαλακές αργίλους υψηλού δείκτη πλασιμότητας ($I_p > 50$) συνολικού πάχους μεγαλύτερου των 10μ.</p>
X	<p>Χαλαρά λεπτόκοκκα αμμοίλιωδη εδάφη υπό τον υδάτινο ορίζοντα, που ενδέχεται να ρευστοποιηθούν (εκτός αν ειδική μελέτη αποκλείσει τέτοιο κίνδυνο, ή γίνει βελτίωση των μηχανικών τους ιδιοτήτων)</p> <p>Εδάφη που βρίσκονται δίπλα σε εμφανή τεκτονικά ρήγματα. (Βλπ. και παρ. 5.1[3]).</p> <p>Απότομες κλιτείς καλυπτόμενες με προϊόντα χαλαρών πλευρικών κορημάτων.</p> <p>Χαλαρά κοκκώδη ή μαλακά ιλυοαργιλικά εδάφη, εφόσον έχει αποδειχθεί ότι είναι επικίνδυνα από άποψη δυναμικής συμπτύκνωσης ή απώλειας αντοχής.</p> <p>Πρόσφατες χαλαρές επιχωματώσεις (μπάζα). Οργανικά εδάφη.</p> <p>Εδάφη κατηγορίας Γ με επικινδύνως μεγάλη κλίση.</p>

Εύρεση Σεισμικής Επιτάχυνσης Σχεδιασμού $\ddot{u}(t)$



Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας	I	II	III	IV
α	0.12	0.16	0.24	0.36

Εύρεση Σεισμικής Επιτάχυνσης Σχεδιασμού $\ddot{u}(t)$

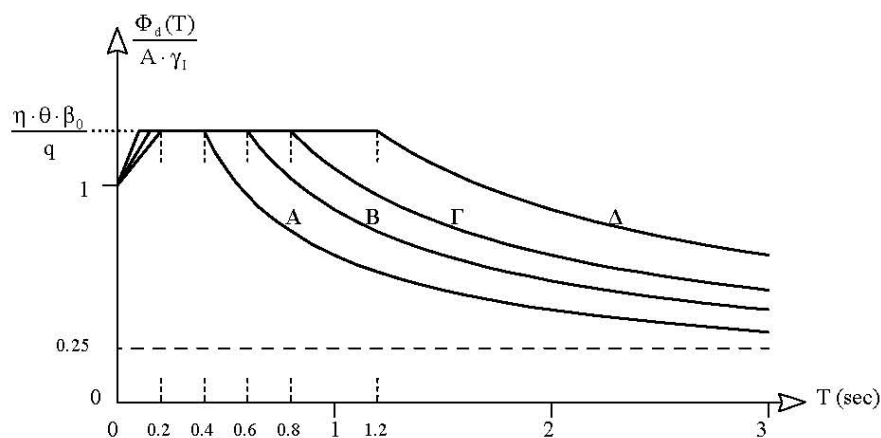


Πίνακας 2.8: Τιμές ποσοστού απόσβεσης ζ .

Είδος Κατασκευής		$\zeta\%$
Μεταλλική:	με συγκολλήσεις	2
	με κοχλιώσεις	4
Σκυρόδεμα:	άοπλο	3
	οπλισμένο	5
	προεντεταμένο	4
Τοιχοποιία:	οπλισμένη	6
	διαζωματική	5
Ξύλινη:	κολλητή	4
	κοχλιωτή	4
	ηλωτή	5

$$\eta = \sqrt{\frac{7}{2 + \zeta}} \geq 0.7 \quad \dots\dots\dots (2.2)$$

Εύρεση Σεισμικής Επιτάχυνσης Σχεδιασμού $\ddot{u}(t)$

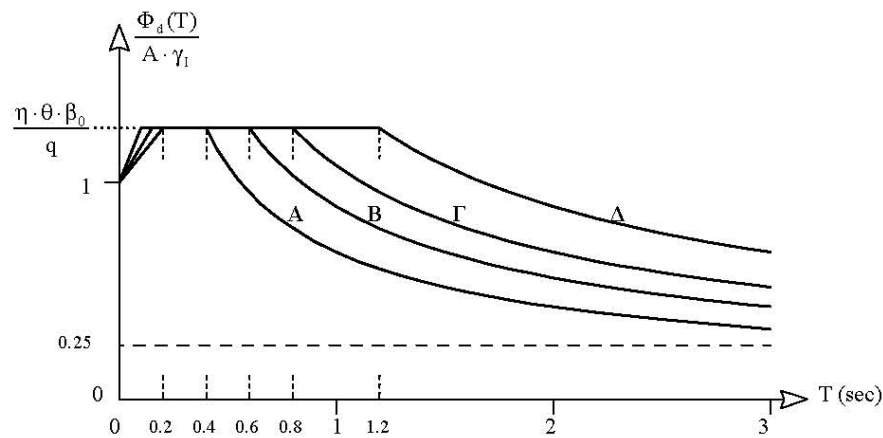


Κατηγορία Σπουδαιότητας		γ_I
Σ1	Κτίρια μικρής σπουδαιότητας ως προς την ασφάλεια του κοινού, π.χ. αγροτικά οικήματα, υπόστεγα, στάβλοι κλπ.	0.85
Σ2	Συνήθη κτίρια κατοικιών και γραφείων, βιομηχανικά κτίρια, ξενοδοχεία κλπ.	1.00
Σ3	Εκπαιδευτικά κτίρια, κτίρια δημόσιων συναθροίσεων, αίθουσες αεροδρομίων και γενικώς κτίρια στα οποία ευρίσκονται πολλοί άνθρωποι κατά μεγάλο μέρος του 24ώρου. Κτίρια τα οποία στεγάζουν εγκαταστάσεις πολύ μεγάλης οικονομικής σημασίας (π.χ. κτίρια που στεγάζουν υπολογιστικά κέντρα, ειδικές βιομηχανίες) κλπ.	1.15
Σ4	Κτίρια των οποίων η λειτουργία, τόσο κατά την διάρκεια του σεισμού, όσο και μετά τους σεισμούς, είναι ζωτικής σημασίας, όπως κτίρια τηλεπικοινωνίας, παραγωγής ενέργειας, νοσοκομεία, πυροσβεστικοί σταθμοί, κτίρια δημόσιων επιτελικών υπηρεσιών. Κτίρια που στεγάζουν έργα μοναδικής καλλιτεχνικής αξίας (π.χ. μουσεία κλπ.).	1.30

Πίνακας 2.7: Συντελεστής Θεμελίωσης θ .

Προϋποθέσεις		
1α.	Το κτίριο διαθέτει ένα υπόγειο	0.90
1β.	Η θεμελίωση του κτιρίου είναι γενική κοιτόστρωση	
1γ.	Η θεμελίωση του κτιρίου είναι με πασσάλους που φέρουν δοκούς σύνδεσης στην κεφαλή	
2α.	Το κτίριο διαθέτει δύο τουλάχιστον υπόγεια	0.80
2β.	Το κτίριο διαθέτει ένα τουλάχιστον υπόγειο και η θεμελίωση είναι γενική κοιτόστρωση	
2γ.	Η θεμελίωση του κτιρίου είναι με πασσάλους που συνδέονται με ενιαίο κεφαλόδεσμο (όχι αναγκαστικά ενιαίου πάχους)	
Παρατήρηση: Υπόγειος θεωρείται ένας όροφος όταν έχει περιμετρικά τοιχώματα έτσι, ώστε οι συνδεόμενες πλάκες να είναι πρακτικά αμετάθετες.		

Εύρεση Σεισμικής Επιτάχυνσης Σχεδιασμού $\ddot{u}(t)$



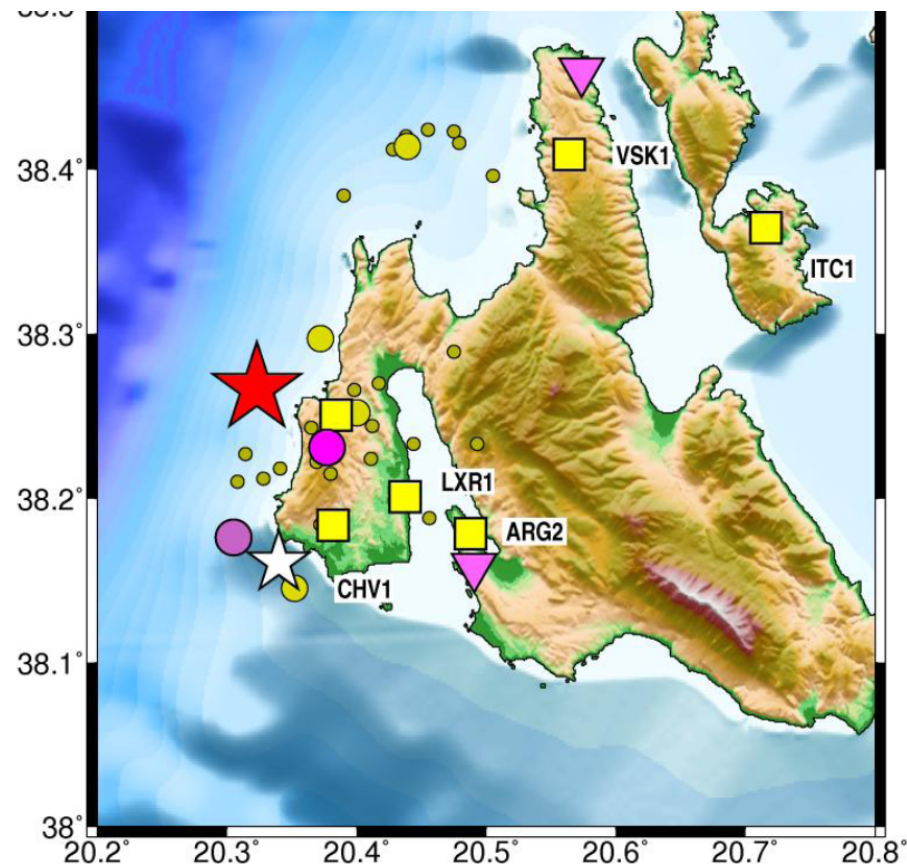
Πίνακας 2.6: Μέγιστες Τιμές Συντελεστή Συμπεριφοράς q .

ΥΛΙΚΟ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	q
1. ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	α. Πλαίσια ή μικτά συστήματα	3.50
	β. Συστήματα τοιχωμάτων που λειτουργούν σαν πρόβολοι	3.00
	γ. Συστήματα στα οποία τουλάχιστον το 50% της συνολικής μάζας βρίσκεται στο ανώτερο 1/3 του ύψους.	2.00
2. ΧΑΛΥΒΑΣ	α. Πλαίσια	4.00
	β. Δικτυωτοί σύνδεσμοι με εκκεντρότητα *	4.00
	γ. Δικτυωτοί σύνδεσμοι χωρίς εκκεντρότητα:	
	• διαγώνιοι σύνδεσμοι	3.00
	• σύνδεσμοι τύπου V ή L	1.50
	• σύνδεσμοι τύπου K (όπου επιτρέπεται*)	1.00
* Βλέπε Παράρτημα Γ.		
3. ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ	α. Με οριζόντια διαζώματα	1.50
	β. Με οριζόντια και κατακόρυφα διαζώματα	2.00
	γ. Οπλισμένη (κατακόρυφα και οριζόντια)	2.50
4. ΞΥΛΟ	α. Πρόβολοι	1.00
	β. Δοκοί – Τόξα – Κολλητά πειτάσματα	1.50
	γ. Πλαίσια με κοχλιώσεις	2.00
	δ. Πειτάσματα με ηλώσεις	3.00

Σεισμός Κεφαλονιάς Φεβρουάριος 2014



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (Ο.Α.Σ.Π.)
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑΣ & ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ
Τέρμα Δασυλλίου ΠΥΛΑΙΑ - ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085
Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 53 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 55102



Σεισμός Κεφαλονιάς Φεβρουάριος 2014



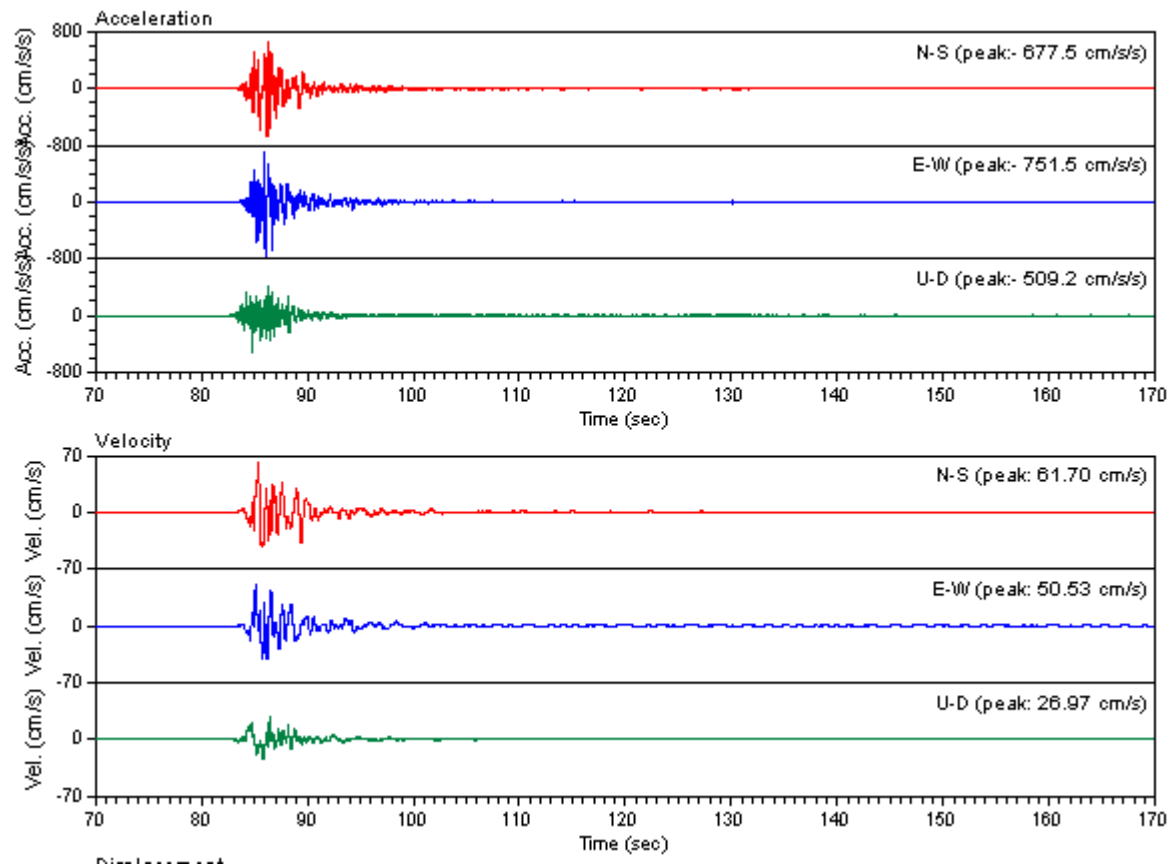
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (Ο.Α.Σ.Π.)
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑΣ & ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ
Τέρμα Δασυλλίου ΠΥΛΑΙΑ - ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085
Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 53 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 55102

ΘΕΣΗ	ΣΕΙΣΜΟΣ 03 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2014			26/01/2014
	ΑΠΟΣΤΑΣΗ Km	ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ cm/sec ²	ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ cm/sec ²	ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ cm/sec ²
Αργοστόλι	17	264	232	383
Βασιλικιάδες	26	57	53	95
Ληξούρι	12	600	601	
Χαβριάτα	11	678	751	

Σεισμός Κεφαλονιάς Φεβρουάριος 2014



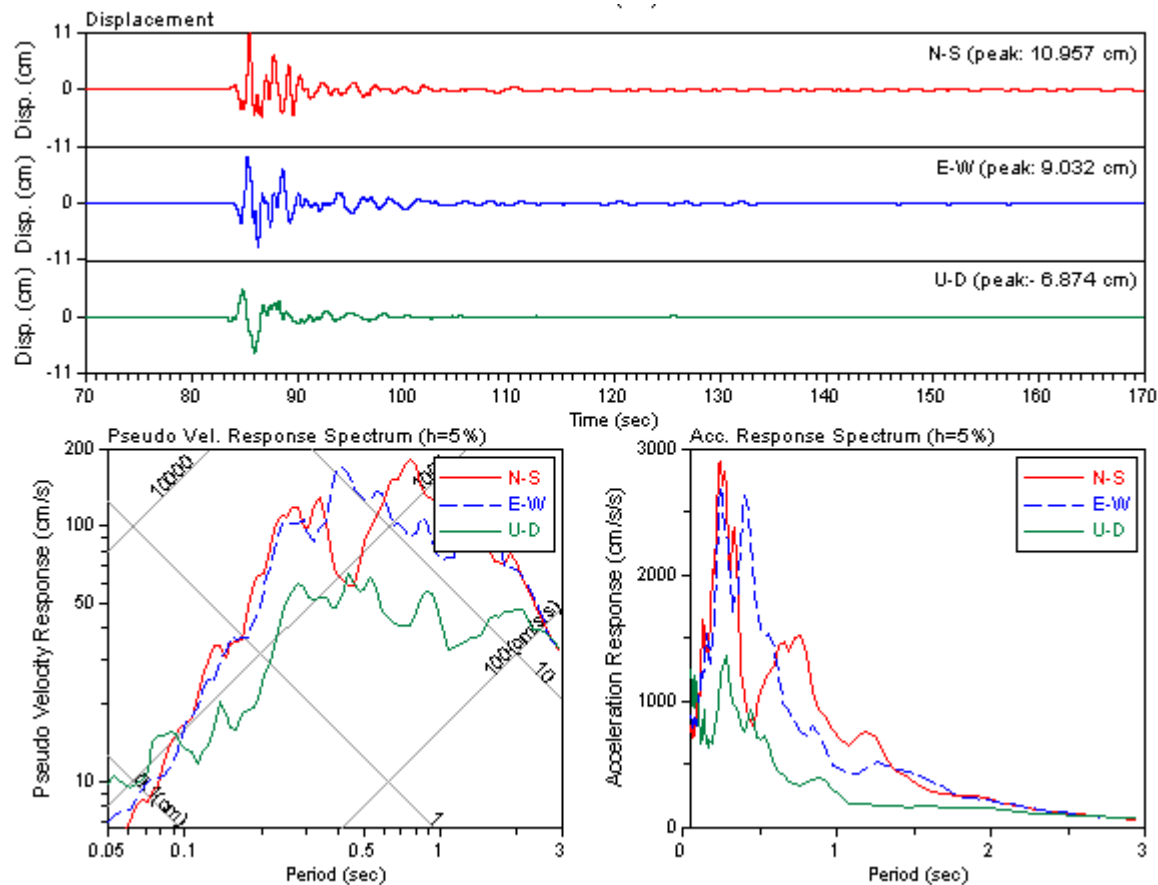
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (Ο.Α.Σ.Π.)
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑΣ & ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ
Τέρμα Δασυλλίου ΠΥΛΑΙΑ - ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085
Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 53 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 55102



Σεισμός Κεφαλονιάς Φεβρουάριος 2014



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (Ο.Α.Σ.Π.)
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑΣ & ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ
Τέρμα Δασυλλίου ΠΥΛΑΙΑ - ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - Τηλ. 2310476081-4, Fax 2310476085
Ταχ. Διεύθυνση: Ταχυδρομική Θυρίδα 53 Φοίνικας, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 55102



2014/02/03 03:07:11, Rec: CHV1

Βλάβες σε δοκούς
Επανάληψη βασικών εννοιών αντισεισμικής
μηχανικής

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ II

Κέντρο Βάρους

Δυσκαμψία

Κέντρο ελαστικής στροφής

Φάσμα σχεδιασμού - Σεισμός

Ιδιοπερίοδος

Συντελεστής συμπεριφοράς

Πλαστιμότητα – Πλαστική άρθρωση

Ικανοτικός Σχεδιασμός

Περισφιξη