

ΑΓΓΕΛΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ:
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

ΜΑΙΟΣ 2025

Παρουσίαση:
Μελέτες Στατικής Επάρκειας και Ενίσχυσης Κτηρίων
«Προσέγγιση υφισταμένων κτηρίων»

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Νομοθετικό Πλαίσιο

Παράγοντες διακήρυξης

1. Μελέτη Στατικής Επάρκειας (συνήθως δύο μελέτες)
2. Αρχιτεκτονική Αποτύπωση
3. Συμπεριφορά Εδάφους-Γεωτεχνική έρευνα
4. Ικανότητα Μελετητή
5. Καθορισμός επιπέδου ασφαλείας
(Επιτελεστικότητα)
6. Αναγνώριση κτηρίου (ΣΑΔ)

Πορεία Μελέτης

- (α', β', γ' φάση και παραδοτέα)

Εργαλεία Ελέγχου Υφιστάμενων Κτιρίων

-Κανονισμός Επεμβάσεων (ΚΑΝ.ΕΠΕ.) για κτίρια από σκυρόδεμα.

(ΦΕΚ 42/Β/20-1-2012 όπως τροποποιήθηκε στις 30/8/2017 και ΦΕΚ3197-Β-22-6-2022) για κτίρια από σκυρόδεμα.

& EC8-3 παράρτημα Α

-ΚΑΔΕΤ για κτήρια από τοιχοποιία

(Φ.Ε.Κ. 1619Β (17/03/2023)

& EC8-3 παράρτημα Γ

Νομοθετικό Πλαίσιο

Πότε μπορεί να απαιτηθεί ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. ή ΚΑΔΕΤ ή EC8

ΣΤΑΔΙΟ ΕΡΓΟΥ	ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ
Ενίσχυση / Αποτίμηση *	ΦΕΚ 2984Β 30-08-2017
Τακτοποίηση Αυθαιρέτου Ν.4495	Φ.Ε.Κ1643Β 11-05-2018
Προσθήκη	Φ.Ε.Κ350Β 17-02-2016
Αλλαγή Χρήσης	Φ.Ε.Κ350Β 17-02-2016
Αλλαγή Σπουδαιότητας	Φ.Ε.Κ350Β 17-02-2016
Αλλαγή Στατικού Συστήματος	Φ.Ε.Κ350Β 17-02-2016
Πυρόπληκτο	Φ.Ε.Κ2774Β 18-12-2015
Σεισμόπληκτο	Φ.Ε.Κ455Β 25-02-2014

*Απαίτηση από Δημόσια Αρχή (Έκθεση Επικινδύνου)

Νομοθετικό Πλαίσιο

Αρ.	Ημερομηνία Έκδοσης Οικοδομικής Άδειας	Αντισεισμικός Κανονισμός
1	Προ της 26/02/1959	Χωρίς Αντισεισμικό
2	27/02/1959-30/09/1985	1959
3	01/10/1985-30/06/1995	1985
4	01/07/1995-19/12/2000	NEAK
5	20/12/2000-31/12/2003	EAK
6	01/01/2004-30/06/2011	Τροποποιήσεις του EAK
7	Από 01/07/2011-	EAK – Παράλληλη εφαρμογή με EC8

1. Μελέτη στατικής επάρκειας (2 μελέτες και όχι 1)

Η μελέτη στατικής επάρκειας έχει 2 διακριτά σκέλη:

1. Την **Μελέτη Αποτίμησης** του υπάρχοντος κτηρίου στην κατάσταση που βρίσκεται, με βάση συγκεκριμένο στόχο (επιτελεστικότητα)
2. Την **Μελέτη Επεμβάσεων** εφόσον η Μελέτη Αποτίμησης δείξει ανεπάρκεια

2. Αρχιτεκτονική Αποτύπωση

Εφόσον,

δεν υπάρχουν σχέδια ή η μελέτη δεν έχει εφαρμοστεί,

απαιτείται **υποχρεωτικά** (ΚΑΝΕΠΕ παρ. 3,2 α και β):

- Εκτός της Στατικής Αποτύπωσης
- **και** Αρχιτεκτονική Αποτύπωση

3. Γεωτεχνική Έρευνα Έδαφος θεμελίωσης

ΚΑΝ.ΕΠΕ Πίν. 3.1

Εδαφοτεχνική έρευνα	Προηγούμενη συμπεριφορά θεμελίωσης	Πρόσθετες δράσεις στο έδαφος(1)	Ανάγκη νέας έρευνας εδάφους
Διατίθεται	κακή		ναι
Δεν διατίθεται	καλή	όχι	όχι
		ναι	ναι
	κακή		ναι

- Απαιτείται Εδαφοτεχνική Μελέτη και όταν προκαλείται αύξηση των τάσεων εδάφους τουλάχιστον σε ένα στοιχείο θεμελίωσης μεγαλύτερη από 20%
- ❖ Άρα όταν απαιτείται Εδαφοτεχνική Μελέτη πρέπει να έχει προβλεφθεί αμοιβή

4. Ικανότητα Μελετητή

ΚΑΝ.ΕΠΕ 1.2.1 γ

Βάσει νομοθεσίας, ο **Μελετητής Μηχανικός** πρέπει να διαθέτει **τα απαραίτητα προσόντα** για την εκπόνηση της μελέτης.

Άρα, στα κριτήρια για την ανάθεση της μελέτης πρέπει να είναι:

- **ΚΑΙ η εμπειρία** των ενδιαφερομένων

5. Καθορισμός επιπέδου ασφαλείας (Στάθμη Επιτελεστικότητας)

Επίπεδο ασφαλείας → Ο καθορισμός του στόχου της μελέτης, δηλαδή σε τι επίπεδο ασφαλείας θα ανταποκρίνεται ο φέρων οργανισμός.

Η Ασφάλεια Κτηρίου έχει:

- Πρωτίστως: **νομικό και οικονομικό** χαρακτήρα
- Δευτερευόντως: **τεχνικό** χαρακτήρα
- Η ευθύνη για το επίπεδο ασφάλειας (για σεισμική καταπόνηση) αφορά τον κύριο του έργου ο οποίος με υπεύθυνη δήλωση ενημερώνει τον μελετητή μηχανικό.
- Το πλαίσιο του επιπέδου ασφαλείας καθορίζεται από την Πολιτεία (με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ.) με ορισμό ελαχίστων απαιτήσεων εντός του οποίου μπορεί να επιλέξει ο κύριος του έργου
- Έχουν καθοριστεί 6 επίπεδα ασφαλείας, για τα υπάρχοντα κτήρια: **A1, A2, B1, B2, Γ1, Γ2**

5. Καθορισμός επιπέδου ασφαλείας (Στάθμη Επιτελεστικότητας)

ΚΑΝ.ΕΠΕ Πίν. 2.1 Στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού

Πιθανότητα υπερβάσης σεισμικής δράσης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών	Στάθμη επιτελεστικότητας φέροντος οργανισμού		
	«Περιορισμένες βλάβες»	«Σημαντικές βλάβες»	«Οιονεί Κατάρρευση»
10%	A1	B1	Γ1
50%	A2	B2	Γ2

ΚΑΝ.ΕΠΕ, Παρ 4.4.1.2 →

- Για πιθανότητα υπερβάσεως 10% εντός του συμβατικού χρόνου των 50 ετών, λαμβάνεται υπόψη η σεισμική δράση του ΕΚ 8-1
- Για πιθανότητα υπερβάσεως 50% εντός του συμβατικού χρόνου των 50 ετών, λαμβάνεται υπόψη το 60% της σεισμικής δράσεως του ΕΚ 8-1

5. Καθορισμός επιπέδου ασφαλείας (Στάθμη Επιτελεστικότητας)

ΚΑΝ.ΕΠΕ Πίν. 2.1 Στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού.

ΚΑΝ.ΕΠΕ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.1 Ελάχιστοι ανεκτοί στόχοι για αποτίμηση ή ανασχεδιασμό.

Πιθανότητα υπέρβασης σεισμικής δράσης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών	Στάθμη επιτελεστικότητας φέροντος οργανισμού		
	«Περιορισμένες βλάβες»	«Σημαντικές βλάβες»	«Οιονεί Κατάρρευση»
10%	A1	B1	Γ1
50%	A2	B2	Γ2

Κατηγορία Σπουδαιότητας	Στόχοι
I	Γ2
II	Γ1
III	B1
IV	B1 και A2 (Ικανοποίηση και των δύο στόχων)

Σε κάθε περίπτωση να θεωρηθεί ότι ισχύει $A1 > A2$, $B1 > B2$, $\Gamma1 > \Gamma2$, $A1 > B1 > \Gamma1$ και $A2 > B2 > \Gamma2$

5. Καθορισμός επιπέδου ασφαλείας

Κλάσεις επιπέδων Ασφαλείας

Πίνακας Σ 2.1. Ενδεικτική συσχέτιση περιόδου επαναφοράς και πιθανότητας υπέρβασης της σεισμικής δράσης με την αντίστοιχη ανηγμένη οριζόντια εδαφική επιτάχυνση.

Περίοδος Επαναφοράς (έτη)	Πιθανότητα υπέρβασης σεισμικής δράσης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών	$a_g / a_{g,ref}$
2475	2%	1.80
975	5%	1.30
475	10%	1.00
225	20%	0.75
135	30%	0.60
70	50%	0.45
40	70%	0.35
20	90%	0.25
<20	>90%	<0.25

Στον Πίνακα 2.1 παρουσιάζεται, η συσχέτιση της στάθμης επιτελεστικότητας του φέροντος οργανισμού με την αντίστοιχη ανηγμένη οριζόντια εδαφική επιτάχυνση. Στον Πίνακα Σ 2.1 παρουσιάζεται, μια **ενδεικτική συσχέτιση** της περιόδου επαναφοράς και της αντίστοιχης πιθανότητας υπέρβασης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών της σεισμικής δράσης με την αντίστοιχη ανηγμένη οριζόντια εδαφική επιτάχυνση.

Πίνακας 2.1. Στόχοι αποτίμησης ή ανασχεδιασμού Φέροντος Οργανισμού.

$a_g / a_{g,ref}$	Στάθμη Επιτελεστικότητας Φέροντος Οργανισμού		
	A «Περιορισμένες Βλάβες»	B «Σημαντικές Βλάβες»	Γ «Οιονεί Κατάρρευση»
1.80	A0	B0	Γ0
1.30	A1 ⁺	B1 ⁺	Γ1 ⁺
1.00	A1	B1	Γ1
0.75	A2 ⁺	B2 ⁺	Γ2 ⁺
0.60	A2	B2	Γ2
0.45	A3 ⁺	B3 ⁺	Γ3 ⁺
0.35	A3	B3	Γ3
0.25	A4 ⁺	B4 ⁺	Γ4 ⁺
<0.25	A4	B4	Γ4

- $a_{g,ref}$ είναι η οριζόντια εδαφική επιτάχυνση αναφοράς, που ορίζεται με πιθανότητα υπέρβασης της σεισμικής δράσης 10% στα 50 χρόνια συμβατικής ζωής του έργου.
- a_g είναι η οριζόντια εδαφική επιτάχυνση.

δ. Σεισμική κλάση κτιρίου ορίζεται ως ο μέγιστος στόχος αποτίμησης ή ανασχεδιασμού που μπορεί να εξασφαλίσει ένα κτίριο για μια επιλεγείσα στάθμη επιτελεστικότητας. Η σεισμική κλάση κτιρίου για στάθμη επιτελεστικότητας B («Σημαντικές Βλάβες») θεωρείται **βασική σεισμική κλάση**.

ΚΑΝ.ΕΠΕ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.1 Ελάχιστοι ανεκτοί στόχοι για αποτίμηση ή ανασχεδιασμό. (Συνέχεια)

Οι παραπάνω κατηγορίες σπουδαιότητας ορίζονται:

Κατηγορία Σπουδαιότητας	Κτίρια
I	Κτίρια μικρής σπουδαιότητας ως προς την ασφάλεια του κοινού, όπως: αγροτικά οικήματα και αγροτικές αποθήκες, υπόστεγα, στάβλοι, βουστάσια, χοιροστάσια, ορνιθοτροφεία, κλπ.
II	Συνήθη κτίρια, όπως: κατοικίες και γραφεία, βιομηχανικά - βιοτεχνικά κτίρια, ξενοδοχεία (τα οποία δεν περιλαμβάνουν χώρους συνεδρίων), ξενώνες, οικοτροφεία, χώροι εκθέσεων, χώροι εστίασεως και ψυχαγωγίας (ζαχαροπλαστεία, καφενεία, μπόουλινγκ, μπιλιάρδου, ηλεκτρονικών παιχνιδιών, εστιατόρια, μπαρ, κλπ), τράπεζες, ιατρεία, αγορές, υπεραγορές, εμπορικά κέντρα, καταστήματα, φαρμακεία, κουρεία, κομμωτήρια, ινστιτούτα γυμναστικής, βιβλιοθήκες, εργοστάσια, συνεργεία συντήρησης και επισκευής αυτοκινήτων, βαφεία, ξυλουργεία, εργαστήρια ερευνών, παρασκευαστήρια τροφίμων, καθαριστήρια, κέντρα μηχανογράφησης, αποθήκες, κτίρια στάθμευσης αυτοκινήτων, πρατήρια υγρών καυσίμων, ανεμογεννήτριες, γραφεία δημοσίων υπηρεσιών
	και τοπικής αυτοδιοίκησης που δεν εμπίπτουν στην κατηγορία IV, κλπ.
III	Κτίρια τα οποία στεγάζουν εγκαταστάσεις πολύ μεγάλης οικονομικής σημασίας, καθώς και κτίρια δημόσιων συναθροίσεων και γενικώς κτίρια στα οποία ευρίσκονται πολλοί άνθρωποι κατά μεγάλο μέρος του 24ώρου, όπως: αίθουσες αεροδρομίων, χώροι συνεδρίων, κτίρια που στεγάζουν υπολογιστικά κέντρα, ειδικές βιομηχανίες, εκπαιδευτικά κτίρια, αίθουσες διδασκαλίας, φροντιστήρια, νηπιαγωγεία, χώροι συναυλιών, αίθουσες δικαστηρίων, ναοί, χώροι αθλητικών συγκεντρώσεων, θέατρα, κινηματογράφοι, κέντρα διασκέδασης, αίθουσες αναμονής επιβατών, ψυχιατρεία, ιδρύματα ατόμων με ειδικές ανάγκες, ιδρύματα χρονίως πασχόντων, οίκοι ευγηρίας, βρεφοκομεία, βρεφικοί σταθμοί, παιδικοί σταθμοί, παιδότοποι, αναμορφωτήρια, φυλακές, εγκαταστάσεις καθαρισμού νερού και αποβλήτων, κλπ.
IV	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, κλινικές, αγροτικά ιατρεία, υγειονομικοί σταθμοί, κέντρα υγείας, διυλιστήρια, σταθμοί παραγωγής ενέργειας, πυροσβεστικοί και αστυνομικοί σταθμοί, κτίρια δημόσιων επιτελικών υπηρεσιών για την αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών από σεισμό. Κτίρια που στεγάζουν έργα μοναδικής καλλιτεχνικής αξίας, όπως: μουσεία, αποθήκες μουσείων, κλπ.

6. Αναγνώριση κτηρίου ΣΑΔ

Ο ΚΑΝ.ΕΠΕ. Ο ΚΑΔΕΤ και ο EC8-3 επιβάλλουν στον Πολιτικό Μηχανικό να “γνωρίσει” το κτήριο, εκτελώντας συγκεκριμένες αναγνωριστικές ενέργειες.

Η γνώση του κτηρίου υπόκειται σε 3 διαβαθμίσεις που χαρακτηρίζονται με τον όρο

Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων (Σ.Α.Δ) :

1. η Υψηλή
2. η Ικανοποιητική
3. η Ανεκτή

Καθορίζουν τους συντελεστές ασφαλείας των υλικών και των φορτίσεων και γίνεται αντιληπτό το επίπεδο γνώσης που αντιστοιχεί στην καθεμιά.

6. Αναγνώριση κτηρίου (ΣΑΔ)

Η Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων αφορά τα εξής στοιχεία

(ΚΑΝ.ΕΠΕ κεφ 3,7):

- Το είδος και την γεωμετρία του φορέα θεμελίωσης και ανωδομής
- Τα πάχη, βάρη τοιχοπληρώσεων, επιστρώσεων, επενδύσεων
- Την διάταξη και τις λεπτομέρειες της όπλισης
- Τα υλικά

ΚΑΝ.ΕΠΕ Πίν. 3.2 Στάθμη Αξιοπιστίας Γεωμετρικών Δεδομένων

Πίνακας 3.2. ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΑΔΓ ΚΑΙ ΣΑΔΔ

ΣΧΕΔΙΑ ΑΡΧΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ		ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΟΥ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	ΔΕΔΟΜΕΝΑ								
				ΣΑΔΓ (= η δυσμενέστερη μεταξύ των ΣΑΔΓ1 & ΣΑΔΓ2)						ΣΑΔΔ		
				ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΦΟΡΕΑ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ή ΑΝΩΔΟΜΗΣ (ΣΑΔΓ1)			ΠΑΧΗ, ΒΑΡΗ κ.λπ. ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΩΝ, ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΩΝ, ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ κ.λπ. (ΣΑΔΓ2)			ΔΙΑΤΑΞΗ ΚΑΙ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΟΠΛΙΣΗΣ		
				Ανεκτή	Ικανοποιητική	Υψηλή	Ανεκτή	Ικανοποιητική	Υψηλή	Ανεκτή	Ικανοποιητική	Υψηλή
✓		1	Δεδομένο που προέρχεται από σχέδιο της αρχικής μελέτης η οποία έχει αποδεδειγμένα εφαρμοστεί χωρίς τροποποιήσεις	(1)			✓		✓			✓
✓		2	Δεδομένο που προέρχεται από σχέδιο της αρχικής μελέτης η οποία έχει εφαρμοστεί με λίγες τροποποιήσεις	(2)			✓		✓		✓	✓
✓		3	Δεδομένο που προέρχεται από αναφορά (π.χ. υπόμνημα σε σχέδιο της αρχικής μελέτης)	(3)	✓			✓		✓		
	✓	4	Δεδομένο που έχει διαπιστωθεί ή/και μετρηθεί ή/και αποτυπωθεί αξιόπιστα	(4)		✓	✓		✓		✓	✓
	✓	5	Δεδομένο που έχει προσδιοριστεί με έμμεσον αλλά επαρκώς αξιόπιστον τρόπο	(5)	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
	✓	6	Δεδομένο που έχει ευλόγως θεωρηθεί κατά την κρίση Μηχανικού	(6)	✓	✓		✓	✓	✓	✓	

6. Αναγνώριση κτηρίου (ΣΑΔ) ΥΛΙΚΑ

Απαιτούνται 3 "καρότα" σκυροδέματος ανά 2 ορόφους (οπωσδήποτε στον κρίσιμο) επί των οποίων βαθμονομούνται τα όργανα μη καταστροφικού ελέγχου (έμμεσες μέθοδοι)

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

	γ_c	Κολώνες μη καταστροφικοί	Πλάκες/ δοκοί μη καταστροφικοί
Υψηλή	1.15	45%	30%
Ικανοποιητική	1.30	30%	15%
Ανεκτή	1.45	15%	7.5%

6. Αναγνώριση κτηρίου (ΣΑΔ)

ΧΑΛΥΒΑΣ

γ_s		
Υψηλή	1.05	Με εργαστηριακό έλεγχο (3 δοκίμια από ομοειδή στοιχεία)
Ικανοποιητική	1.15	Οπτική αναγνώριση του χάλυβα
Ανεκτή	1.25	

- Για την αποτύπωση των οπλισμών απαιτείται και ανίχνευση οπλισμών με χαντρώματα στο 10% των στοιχείων
- Επικουρικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και όργανο ανίχνευσης οπλισμών

6. Αναγνώριση κτηρίου (ΣΑΔ)

ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΔΟΜΕΣ

- Απαιτείται διερεύνηση και των **οπτοπλινθοδομών** σε 2 θέσεις ανά όροφο.
- Όπου θα πρέπει να καθαιρεθεί το επίχρισμα σε ορθογώνιο, διαστάσεων 0,70*0,70μ και να ληφθούν στοιχεία για:
 - το **είδος οπτόπλινθων**
 - το **είδος δόμησης**
 - το **είδος κονιάματος** και την **γεωμετρία των αρμών**
 - τον **τρόπο σφήνωσης** και για την ύπαρξη **διαζωμάτων**

ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΔΟΜΕΣ γ_s	
Υψηλή	1.3
Ικανοποιητική	1.5
Ανεκτή	1.7

- Η προσέγγιση αυτή κατατάσσεται στην **ικανοποιητική Σ.Α.Δ.**
- Σε περίπτωση εργαστηριακού ελέγχου η Σ.Α.Δ. χαρακτηρίζεται Υψηλή

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Παράδειγμα 1

	Θλιπτική αντοχή σκυροδέματος	
Από μελέτη	20MPa	$\frac{20}{1.5} = 13.33\text{MPa}$
Κατόπιν έρευνας	17.5MPa	

Άρα μας ενδιαφέρει περισσότερο το πόσο καλά ξέρουμε το σκυρόδεμα και κατ' επέκταση το κτήριο

Ανεκτή	$\frac{17.50}{1.45} = 12.07\text{MPa}$	$< 13.33\text{MPa}$
Ικανοποιητική	$\frac{17.50}{1.30} = 13.46\text{MPa}$	$\approx 13.33\text{MPa}$
Υψηλή	$\frac{17.50}{1.15} = 15.21\text{MPa}$	$> 13.33\text{MPa}$

Μ.Κ.Ε | ΠΟΙΟΤΗΤΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΕΡΗΜΗΝ ΤΙΜΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΚΑΝ.ΕΠΕ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3.1 Πίνακας 1. «Ερήμην» Αντιπροσωπευτικές Τιμές Θλιπτικής Αντοχής Σκυροδέματος.

Εφαρμοσθέντες Κανονισμοί Μελέτης και Κατασκευής	«Ονομαστική» Μέση τιμή $f_{cm} (MPa)$	«Χαρακτηριστική» Μέση τιμή μείον μία τυπική απόκλιση $f_{ck} (MPa)$
...<1954	10	6
1954<...<1985	12	8
1985<...<1995	16	12
1995<...	20	16

Μ.Κ.Ε | ΠΟΙΟΤΗΤΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΕΡΗΜΗΝ ΤΙΜΕΣ ΧΑΛΥΒΑ

ΚΑΝ.ΕΠΕ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3.1 Πίνακας 2. «Ερήμην» Αντιπροσωπευτικές Τιμές Διαρροής Χάλυβα Οπλισμού.

Κατηγορία Χάλυβα Οπλισμού	«Ονομαστική» Μέση τιμή $f_{ym} (MPa)$	«Χαρακτηριστική» Μέση τιμή μείον μία τυπική απόκλιση $f_{yk} (MPa)$
S220 & Stahl I	280	240
S400 & Stahl III	450	410
S500 & Stahl IV	520	500

Μ.Κ.Ε | ΠΟΙΟΤΗΤΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

ΕΡΗΜΗΝ ΤΙΜΕΣ ΤΟΙΧΟΠΛΗΡΩΣΕΩΝ

ΚΑΝ.ΕΠΕ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3.1 Πίνακας 3. «Ερήμην» Αντιπροσωπευτικές Τιμές Αντοχής Τοιχοπληρώσεων.

Αντοχή	Τοιχοπλήρωση	Ποιότητα Δόμησης και Σφήνωσης		
		Καλή	Μέση	Κακή
Λοξή Θλίψη $f_{wc,s} (MPa)$	Μπατικός	2.00	1.50	1.00
	Δρομικός	1.50	1.00	0.75
Διαγώνια Ρηγμάτωση $f_{wv} (MPa)$	Μπατικός	0.25	0.20	0.15
	Δρομικός	0.20	0.15	0.10

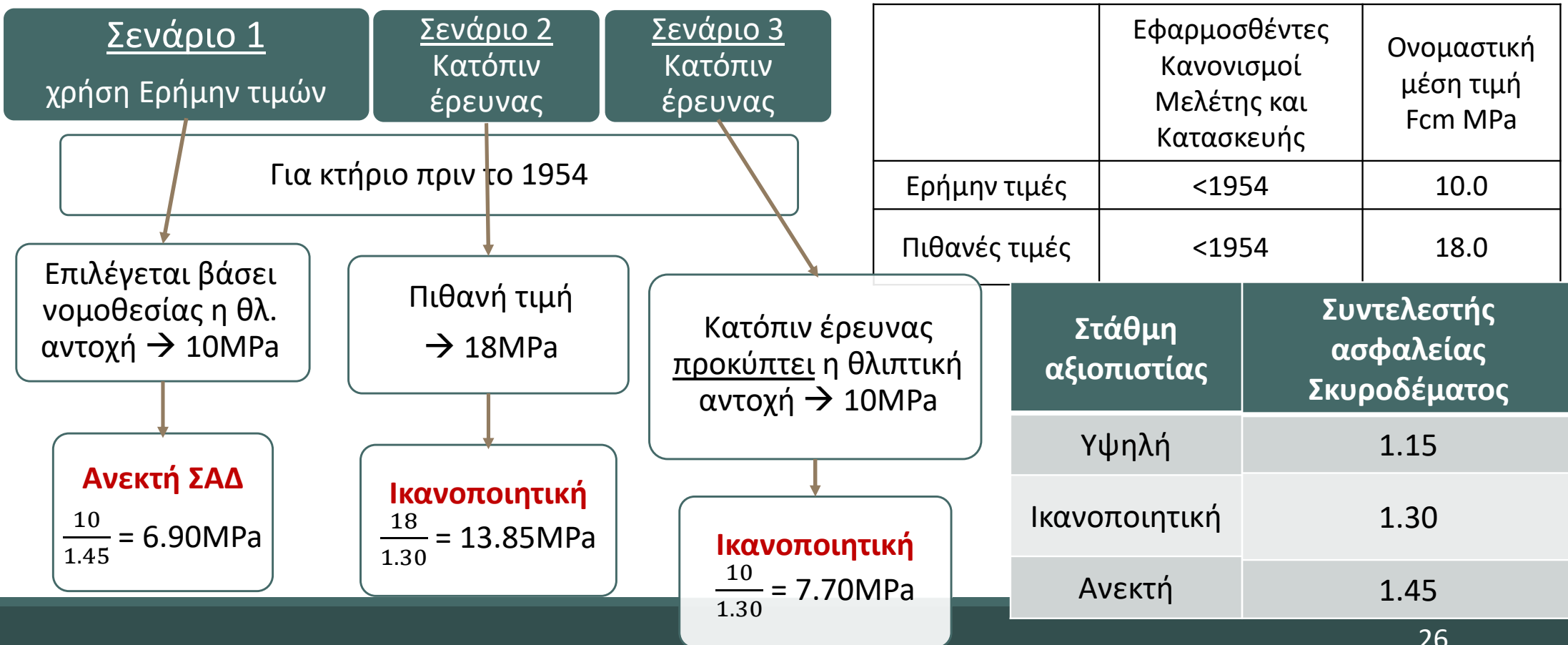
Μ.Κ.Ε | ΠΟΙΟΤΗΤΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΡΗΜΗΝ ΤΙΜΩΝ ΜΕ Μ.Ο ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΤΙΜΩΝ

Αντιπροσωπευτικές τιμές θλιπτικής αντοχής σκυροδέματος			
	Εφαρμοσθέντες Κανονισμοί Μελέτης και Κατασκευής	Ονομαστική μέση τιμή f_{cm} (MPa)	Χαρακτηριστική ή τιμή f_{ck} (MPa)
Ερήμην Τιμές	...<1954	10.0	6
	1954<...<1985	12.0	8
	1985<...<1995	16.0	12
	1995<...	20.0	16
Μέσος Όρος Πραγματικών Τιμών	...<1954	18.0	11.5
	1954<...<1985	15.5	11.5
	1985<...<1995	19.5	14.5
	1995<...	25.5	17.0

‘ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ’

Παράδειγμα από ένα κτήριο που κατασκευάστηκε πριν το 1954



Γενικά βήματα εφαρμογής μελέτης κατά ΚΑΝ.ΕΠΕ ή ΚΑΔΕΤ

1. Εύρεση του Ιστορικού του Κτηρίου
 - Μη Καταστροφικοί Έλεγχοι (Υλικά)
 - Αποτύπωση του Φορέα (Γεωμετρία, Όπλιση, Φορτία, Βλάβες κλπ)
 - Εδαφοτεχνικοί Έλεγχοι
2. Χρήση Λογισμικού
3. Περιγραφή Φορέα (Υλικά, Γεωμετρία, Όπλιση, Φορτία, Βλάβες κλπ)
4. Προκαταρκτική Ανάλυση
5. Επιλογή Μεθόδου Ανάλυσης & Διαστασιολόγηση (Αποτίμηση)
6. Παραδοτέα (Τεύχη, Σχέδια κλπ)

Πορεία Μελέτης

Η διαδικασία που απαιτείται για την εκπόνηση της Μελέτης Στατικής Επάρκειας χωρίζεται στην:

- α' Φάση
- β' Φάση
- γ' Φάση

Πορεία Μελέτης α' Φάση

Είναι η διαδικασία αναγνώρισης του κτηρίου και του φέροντα οργανισμού:

- **Αρχιτεκτονική αποτύπωση**
- Συλλογή πληροφοριών αν υπάρχουν, για τυχόν **προγενέστερες επεμβάσεις**, καταπονήσεις και συμπεριφορά από σεισμούς ή άλλες επιβαρύνσεις
- **Στατική Αποτύπωση ή έλεγχος εφαρμογής της μελέτης**
- Εκτέλεση **εργαστηριακών ελέγχων**
- Σύνταξη **τελικών σχεδίων ξυλοτύπων** μετά τα στοιχεία της αναγνώρισης
- Αν παρατηρούνται **καθιζήσεις θεμελίων**, απαιτείται και εκτέλεση **Γεωτεχνικής Έρευνας**

Πορεία Μελέτης β' Φάση

Περιλαμβάνει την Αποτίμηση της Φέρουσας Ικανότητας του κτηρίου στην κατάσταση που είναι:

- Συντάσσεται **Έκθεση Αυτοψίας** όπου αξιολογούνται τα στοιχεία που συλλέχθηκαν κατά την Α' Φάση
- Περιγράφεται σε ειδικό λογισμικό, **το Στατικό μοντέλο** του κτηρίου με συνεκτίμηση τυχόν βλαβών και λαμβάνοντας υπόψη την ποιότητα των υλικών του εργαστηριακού ελέγχου. Στην φάση αυτή **ο Κύριος του Έργου καθορίζει εγγράφως την Στάθμη Επιτελεστικότητας της Μελέτης**. Η επίλυση γίνεται είτε με το Κανονιστικό πλαίσιο της εποχής κατασκευής είτε με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ (ανάλογα με την διαδικασία ανάγκης για Στατικό (έλεγχο)
- Εφόσον η επίλυση γίνεται με **ΚΑΝ.ΕΠΕ** εκτελείται **πρώτα η προκαταρκτική ανάλυση** από το αποτέλεσμα της οποίας θα καθοριστεί η μέθοδος επίλυσης.
- **Επιλύεται το μοντέλο** σύμφωνα με μία ή περισσότερες εκ των επιτρεπόμενων μεθόδων
- **Αξιολογείται** σε Τεχνική Έκθεση **το αποτέλεσμα** της Στατικής Μελέτης, για τον **βαθμό επάρκειας** των φερόντων στοιχείων

Πορεία Μελέτης

γ' Φάση- Μελέτη ενισχύσεων

- **Εφόσον η φάση Β δείξει Στατική επάρκεια** σε σχέση με την Στάθμη Επιτελεστικότητας ή το κανονιστικό πλαίσιο της εποχής κατασκευής, θεωρούμε ότι **η Μελέτη Αποτίμησης έχει ολοκληρωθεί**
- **Εφόσον η φάση Β δείξει Στατική ανεπάρκεια** σε σχέση με την Στάθμη Επιτελεστικότητας, απαιτείται Μελέτη Επεμβάσεων **μόνον με ΚΑΝ.ΕΠΕ ή EC8-3**
- Καθορίζεται σε συνεργασία με τον Κύριο του Έργου και σε πλήρη συνεργασία με τον Αρχιτέκτονα καθώς και με άλλες τυχόν εμπλεκόμενες ειδικότητες, η στρατηγική των επεμβάσεων προκειμένου να μην εμποδίζονται οι λειτουργικές ανάγκες του κτηρίου.
- Εκτέλεση προκαταρκτικής ανάλυσης του τελικού φορέα από το αποτέλεσμα της οποίας θα καθοριστεί η μέθοδος επίλυσης
- Επιλύεται το μοντέλο σύμφωνα με μία ή περισσότερες εκ των επιτρεπόμενων μεθόδων

Πορεία Μελέτης γ' Φάση (συνέχεια)

- Σύνταξη:
 - Τεχνικής Έκθεσης ανάλυσης της στρατηγικής επεμβάσεων
 - Σχεδίων κατόψεων και τομών σε κλίμακα όμοια με της Αρχιτεκτονικής Μελέτης (1:50)
 - Σχεδίων λεπτομερειών εφαρμογής για τις επεμβάσεις, σε κατάλληλη κλίμακα
- Τεχνική περιγραφή εκτέλεσης των εργασιών. Η περιγραφή βασίζεται στις πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ)
- Έκθεση Τεχνικών Προδιαγραφών για τα χρησιμοποιούμενα υλικά

Πορεία Μελέτης

Περιεχόμενα Φακέλου Στατικών Μελέτης Αποτίμησης

	Περιεχόμενα Φακέλου Στατικών
Τεύχος Α	Έκθεση συλλογής στοιχείων και πληροφοριών (&10.1.1 ΚΑΝΕΠΕ) Διαθέσιμα Στοιχεία Μελετών, Οικοδομική Άδεια, Βλάβες (ή φθορές), Προηγούμενες Επεμβάσεις, Προσθήκες, κλπ Φωτογραφική Τεκμηρίωση
Τεύχος Β	Έκθεση αποτύπωσης-τεκμηρίωσης (&10.1.2 ΚΑΝΕΠΕ)
Τεύχος Γ	Γενικά σχέδια αποτύπωσης του φέροντος οργανισμού (&10.1.3 ΚΑΝΕΠΕ)
Τεύχος Δ	Έκθεση αποτίμησης φέρουσας ικανότητας (&10.1.4 ΚΑΝΕΠΕ)
Τεύχος Ε	Έκθεση λήψης αποφάσεων-Προτάσεις επεμβάσεων (&10.1.5 ΚΑΝΕΠΕ)
Τεύχος ΣΤ	Τεύχη υπολογισμών, αναλύσεων και ελέγχων (&10.1.6 ΚΑΝΕΠΕ)

Πορεία Μελέτης

Περιεχόμενα Φακέλου Στατικών Μελέτης Επεμβάσεων

	Περιεχόμενα Φακέλου Στατικών
Τεύχος Α'	Έκθεση εφαρμογής επεμβάσεων (&10.2.1 ΚΑΝΕΠΕ) α)κατάλογος σχεδίων, β) περιγραφή υφιστάμενου φορέα ,κ.λ.π
Τεύχος Β'	Γενικά σχέδια περιγραφής των επεμβάσεων (&10.2.2 ΚΑΝΕΠΕ)
Τεύχος Γ'	Σχέδια Λεπτομερειών (&10.2.3 ΚΑΝΕΠΕ)
Τεύχος Δ'	Πρότυπα υλικών, προδιαγραφές εργασιών, ποιοτικός έλεγχος (&10.2.4 ΚΑΝΕΠΕ)
Τεύχος Ε'	Έκθεση μέτρων συντήρησης (&10.2.5 ΚΑΝΕΠΕ)
Τεύχος ΣΤ'	Τεύχη υπολογισμών, αναλύσεων και ελέγχων (&10.2.6 ΚΑΝΕΠΕ)

Συμπεράσματα

1. Ακριβής καθορισμός των παραμέτρων της μελέτης για συγκρίσιμες προσφορές
2. Μας ενδιαφέρει το πόσο καλά γνωρίζουμε το κτήριο
3. Ο στόχος της διακήρυξης πρέπει είναι **η οικονομική πρόταση** επεμβάσεων και **όχι η φθηνή μελέτη.**



ΠΥΡΗΝΟΛΗΨΙΑ



ΚΡΟΥΣΙΜΕΤΡΗΣΗ

Μέθοδοι αναγνώρισης κτιρίου



ΕΞΟΛΚΕΥΣΗ ΗΛΟΥ



ΥΠΕΡΗΧΟΙ

Μέθοδοι αναγνώρισης κτιρίου



ΜΑΓΝΗΤΟΓΡΑΦΙΑ



ΧΑΝΤΡΩΜΑ

Μέθοδοι αναγνώρισης κτιρίου



ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΝΑΝΘΡΑΚΩΣΗΣ
ΚΑΙ ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑΣ (PH)

ΑΠΟΚΑΛΥΨΗ
ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ



Μέθοδοι αναγνώρισης κτιρίου

ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ