

ΗΜΕΡΙΔΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΤΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΔΟΜΗΤΙΚΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΣΕ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Διερεύνηση – Τεκμηρίωση

(Συντάχθηκε από Ε. Βιντζηλαίου-Α. Μιλτιάδου)

Α. Μιλτιάδου, Επικ. Καθηγήτρια Ε.Μ.Π.

Αθήνα, 4 Σεπτεμβρίου 2019

Εισαγωγή

Πριν από οποιαδήποτε μελέτη ή επέμβαση σε μια υφιστάμενη κατασκευή από τοιχοποιία, απαιτούνται **λεπτομερείς αποτυπώσεις, παρατηρήσεις, διερευνήσεις και καταγραφές** για τον χαρακτηρισμό της υπάρχουσας κατάστασης, που μπορεί να διαφέρει σημαντικά από δόμημα σε δόμημα ή ακόμη και από το ένα τμήμα στο άλλο του ίδιου δομήματος



Με στόχο την δομητική και τεκμηρίωση του υφιστάμενου δομήματος **σε επαρκή έκταση και βάθος**



ώστε να καταστούν όσο γίνεται **πιο αξιόπιστα τα δεδομένα**, στα οποία θα στηριχθεί η μελέτη αποτίμησης ή/και ανασχεδιασμού

Εισαγωγή

Επειδή δεν πρόκειται για **συνήθεις νέες κατασκευές που έχουν χτιστεί υπό ελεγχόμενες συνθήκες σύλληψης και δόμησης, αλλά για παλαιές “non engineered” κατασκευές, που:**

- α) έχουν κατασκευαστεί χωρίς προηγούμενο υπολογισμό εντατικών μεγεθών και χωρίς διαστασιολόγηση/έλεγχο των δομικών μελών**
- β) συνήθως έχουν υποστεί βλάβες και επεμβάσεις.**



Πως εκτιμάται η κατάσταση του υφιστάμενο δομήματος;

- μέσω **συλλογής δεδομένων** όπου είναι απαραίτητο και εφικτό, από **δημόσια ή ιδιωτικά αρχεία** και από
- σχετικές **υπεύθυνες και αξιόπιστες πληροφορίες**
- επί τόπου επιθεώρηση και έμμονη **παρατήρηση**, καθώς και
- επί τόπου **καταγραφές και μετρήσεις**,
- επί τόπου και εργαστηριακούς **ελέγχους και διερευνήσεις**

Όλες οι **διαδικασίες** συλλογής στοιχείων, **θα ακολουθούν προδιαγραφές επαγγελματικών ή δημόσιων οργανισμών, θα πρέπει δε να είναι συμβατές με τα διαθέσιμα μέσα** για επιθεώρηση, διερεύνηση και λήψη μέτρων επισκευής/ενίσχυσης.

3.1 Γενικά

3.2 Αποτύπωση του δομήματος και της κατάστασής του

3.3 Καταγραφή και τεκμηρίωση του ιστορικού της κατασκευής, της συντήρησής της και των προγενέστερων επεμβάσεων

3.4 Καταγραφή των φθορών και βλαβών (παθολογίας) και των προσθηκών και αλλοιώσεων

3.5 Διερευνητικές εργασίες (επί τόπου και εργαστηριακές).

3.6 Επί τόπου μέτρηση αντοχών υλικών

3.7 Παρακολούθηση συμπεριφοράς του δομήματος

3.8 Εργαστηριακές δοκιμές

3.9 Δοκιμές σε ομοιώματα κτηρίων υπό κλίμακα

3.10 Στάθμες αξιοπιστίας δεδομένων (ΣΑΔ)

Στοιχεία
τεκμηρίωσης

Μέθοδοι
τεκμηρίωσης

Επίπεδο
τεκμηρίωσης

3.1. Γενικά

Τι είναι η ΣΑΔ και πως προσδιορίζεται η ΣΑΔ;;

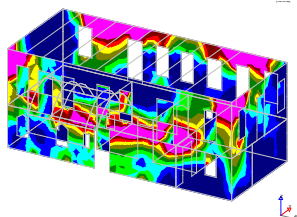
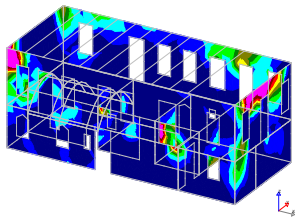
Η **επιζητούμενη** κάθε φορά **στάθμη αξιοπιστίας** των πιο πάνω δεδομένων **εξαρτάται από πολλούς παράγοντες**, επηρεάζει δε τους υπολογισμούς των δράσεων και των αντιστάσεων, αλλά και τις **αποφάσεις για τα μέτρα επέμβασης**.

(Μερικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη ΣΑΔ: **διαθεσιμότητα ή μη ιστορικού** του κτηρίου, η **επάρκεια διερεύνησης** φέροντος οργανισμού και των χαρακτηριστικών των υλικών, **οι δυσχέρειες επί τόπου διερεύνησης αφανών στοιχείων**, συνδέσεων, εκτίμησης των ιδιοτήτων των υλικών).

3.1. Γενικά

Συνιστάται η **πραγματοποίηση προκαταρκτικής ανάλυσης εντοπισμού των αναμενόμενων**

- **πλέον τρωτών περιοχών**
- **τρόπων αστοχίας**



Διευκολύνεται η σύνταξη του προγράμματος των αναγκαίων **διερευνητικών εργασιών**

Εντοπίζονται τα χαρακτηριστικά των υλικών και δομικών στοιχείων, που **αναμένεται να είναι σημαίνοντα**



Προς τούτο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί από τους μελετητές η σχετική βιβλιογραφία **προκαταρκτικής ανάλυσης ευαισθησίας**

3.1. Γενικά

Κατά την διερεύνηση/τεκμηρίωση **μετά από έναν σεισμό**, πρέπει να **λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας** των ενοίκων και του Προσωπικού που θα ασχοληθεί με την διερεύνηση.

Η φύση και η έκταση αυτών των μέτρων και ενεργειών θα εξαρτάται από την ένταση και την έκταση των βλαβών.



(α) **Καθόλου ή μικρές βλάβες:** χρήση χωρίς περιορισμούς.

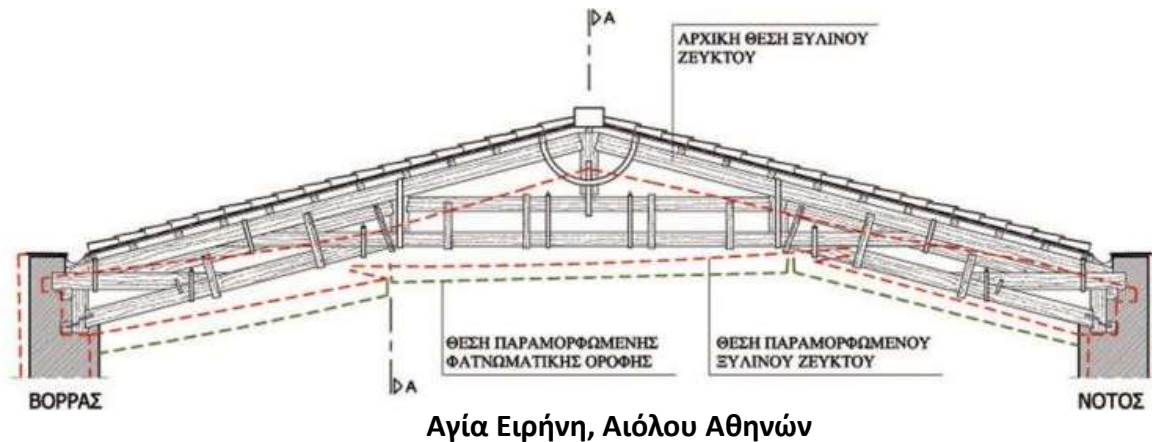
(β) **Σοβαρές βλάβες:** περιορισμός χρήσης, και εξέταση της πιθανότητας λήψης μέτρων ασφαλείας και υποστυλώσεων ή αντιστηρίξεων.

(γ) **Βαρειές βλάβες, μέ ή χωρίς κατάρρευση:** απαγόρευση πρόσβασης στο κτήριο και την γύρω περιοχή. Άμεση κατεδάφιση ετοιμόρροπων τμημάτων, εξέταση ενδεχομένου άμεσων μέτρων επέμβασης (κυρίως προσωρινών), ιδίως στην περίπτωση κατά την οποία πρόκειται για κτήριο με ιστορική/αρχιτεκτονική αξία.

3.2. Αποτύπωση Φ. Ο. (φερόντων + μή φερόντων στοιχείων)

Λεπτομερή σχέδια κατασκευής: σχέδια σε κάτοψη, όψεις και κατάλληλες τομές και κατασκευαστικές λεπτομέρειες ως προς τον τρόπο **σύνδεσης** των στοιχείων

- (α) Στέγης,
- (β) Πατωμάτων,
- (γ) Καμπύλων φερέων στέγασης,
- (δ) Σύνδεση οριζόντιων με κατακόρυφα Φ.Σ.
- (ε) Συνδέσεις στοιχείων στέγης και πατωμάτων,
- (στ) Θεμελίωσης,
- (ζ) Κατασκευαστικών φάσεων + επεμβάσεων



Τομή στέγης - δώματος, κλίμακα 1:20



Στόχος: να κατανοηθεί πλήρως ο τρόπος και τα υλικά κατασκευής και σύνδεσης κάθε μέλους με τα άλλα και το **φέρον σύστημα** ολόκληρου του δομήματος.

3.3 Ιστορικό

- Τον **χρόνο κατασκευής**,
- Τις **φάσεις κατασκευής** (μεταγενέστερες προσθήκες, επεμβάσεις, αλλαγές χρήσης ή φορτίων, κλπ.)
- Την **εμφάνιση βλαβών ή φθορών κατά το παρελθόν** και τον τρόπο αποκατάστασής τους
- **Έκτακτες δράσεις** (σεισμοί, πυρκαγιά, πρόσκρουση, κατασκευή μεγάλου γειτονικού έργου, κλπ.).

Η απαιτούμενη επάρκεια και πληρότητα του ιστορικού είναι ανάλογη με την σπουδαιότητα του αντικειμένου

Ιδιωτικά κτήρια μικρής κλίμακας και περιορισμένης σπουδαιότητας

Απλή καταγραφή στοιχείων, δεδομένων κ.λπ., που δίνονται από τον **Κύριο του έργου**

Κτήρια με **ιστορική, αρχιτεκτονική, καλλιτεχνική αξία**

Λεπτομερής έρευνα σε συνεργασία με Αρχιτέκτονες, Αρχαιολόγους, κλπ.

3.3 Ιστορικό

ΜΕΤΑΓΕΝΕΣΤΕΡΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

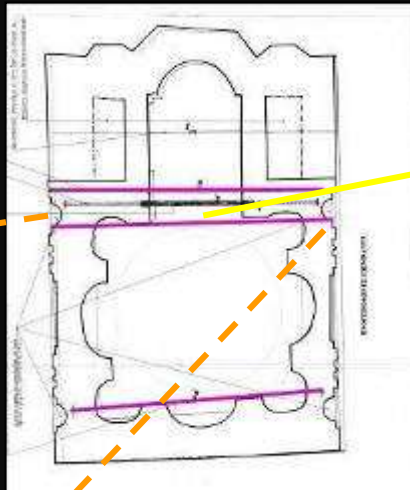


3.3 Ιστορικό

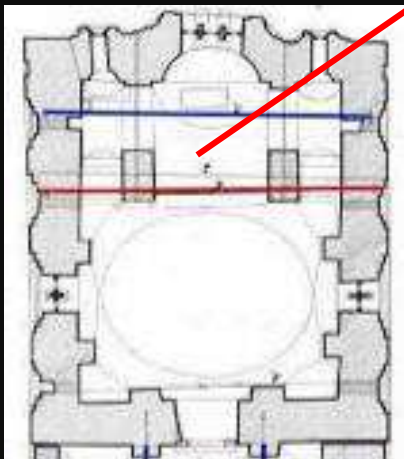
Παλαιότερες επεμβάσεις – ανακατασκευές- τοποθέτηση ελκυστήρων



Στάθμη 2^{ου} κοσμήτη



Στάθμη 1^{ου} κοσμήτη



Παλιός ξύλινος ελκυστήρας/θλιπτήρας

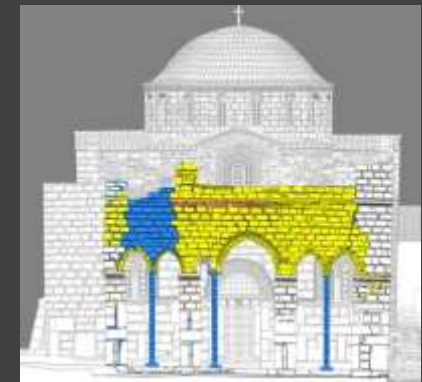
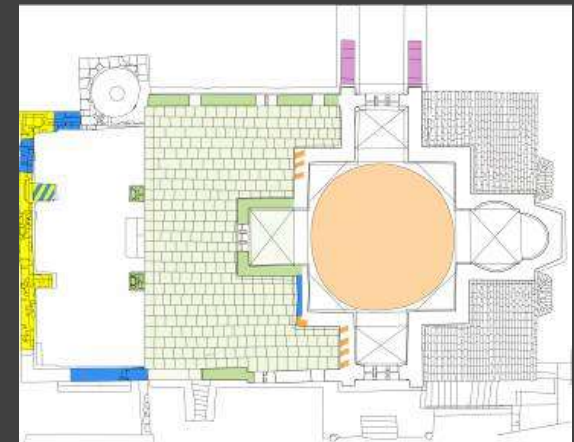
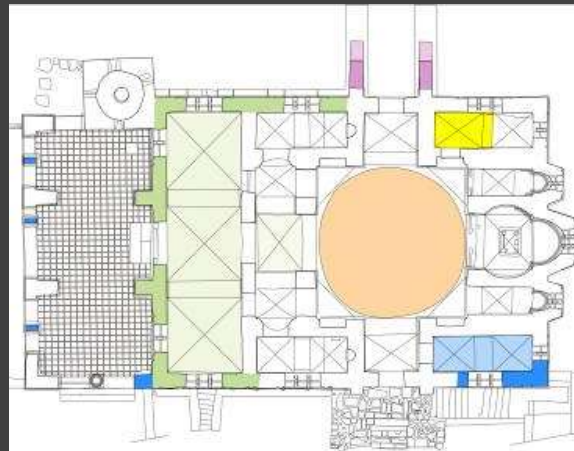
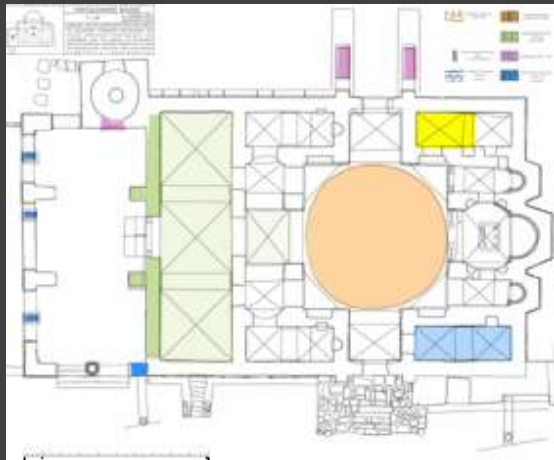
Παναγία Κρήνα στη Χίο

Κυρίως ναός: τοπικές επισκευές και ανακατασκευές και τοποθέτηση χαλύβδινων ελκυστήρων- με μεγάλη επίπτωση στον κεραμοπλαστικό διάκοσμο των όψεων

Αποτύπωση: Καίρου-Πασχαλίδης, 3^η ΕΒΑ/ΥΠΠΟ
Μελέτη αποκατάστασης: Δεληνικόλα, Μιλιτιάδου, ΔΑΒΜΜ /ΥΠΠΟ

3.3 Ιστορικό

Ιστορική παθολογία: Καθολικό Μονής Δαφνίου



Μελέτη: Δεληνικόλας, Μιλτιάδου, Χωραφά,
Ζαρογιάννη, ΔΑΒΜΜ & 1^η ΕΒΑ/ΥΠΠΟ

**Τα έγχρωμα τμήματα
έχουν ανακατασκευαστεί**

3.3 Ιστορικό

Για τα κτήρια σε **ιστορικό οικισμό**, η συλλογή πληροφοριών μπορεί να γίνεται και σε γειτονικά ή άλλα κτήρια του οικισμού, τα οποία έχουν κατασκευασθεί με το ίδιο δομικό σύστημα και έχουν υποστεί παρόμοιες δράσεις.

Για την συμπεριφορά έναντι σεισμού, η σύγκριση της εξεταζόμενης κατασκευής με άλλες γειτονικές αποτελεί πληροφορία η οποία πρέπει να λαμβάνεται δεόντως υπ' όψη **ως μια συνολική φυσική δοκιμή του κτηρίου**.



Βρύσα, Λέσβος



Ανάβατος, Χίος

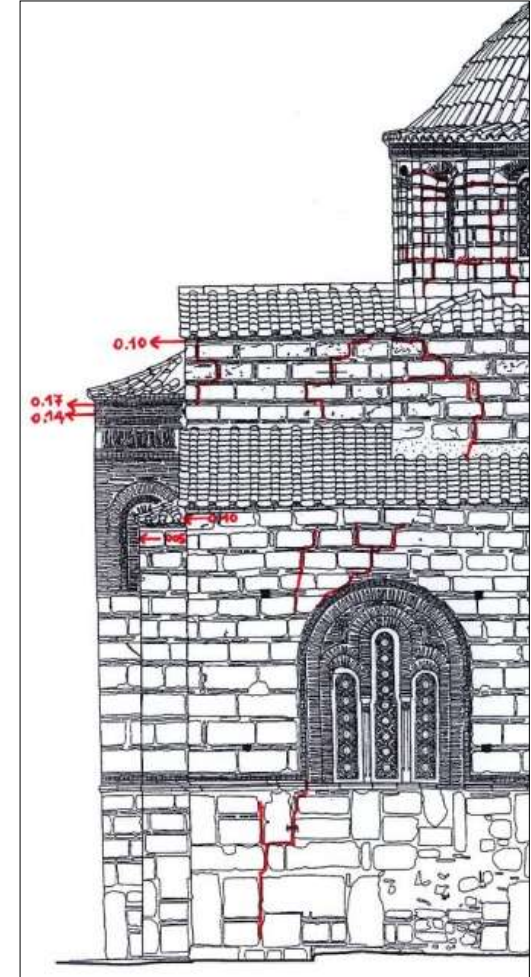
3.4 Καταγραφή φθορών και βλαβών-Παθολογία

«**Παθολογία**»: καταγραφή των βλαβών και φθορών επισκευασμένων και μή, καθώς και της εξέλιξής των εν χρόνω, μετά την έναρξη της Μελέτης.

Οι φθορές και οι βλάβες αποτυπώνονται στα σχέδια της αρχιτεκτονικής τεκμηρίωσης

ΠΡΟΣΟΧΗ

Κατά την εκπόνησή τους απαιτείται κατάλληλη οργάνωση των εργασιών πεδίου (τοπογραφικών, φωτογραμμετρικών, σάρωσης με λέιζερ, κλπ), ώστε να αποτυπωθεί η παραμορφωμένη γεωμετρία του κτηρίου.



3.4 Καταγραφή φθορών και βλαβών-Παθολογία

Βλάβη: κάθε αλλοίωση ή απομείωση της γεωμετρίας, της συνέχειας ή των μηχανικών χαρακτηριστικών των στοιχείων του φέροντος οργανισμού ή των μή φερόντων στοιχείων



Φθορές: γήρανση των υλικών, λόγω φυσικοχημικών δράσεων



Σημειώνονται στα σχέδια της αποτύπωσης, μαζί με τις απαραίτητες επεξηγήσεις και φωτογραφίες

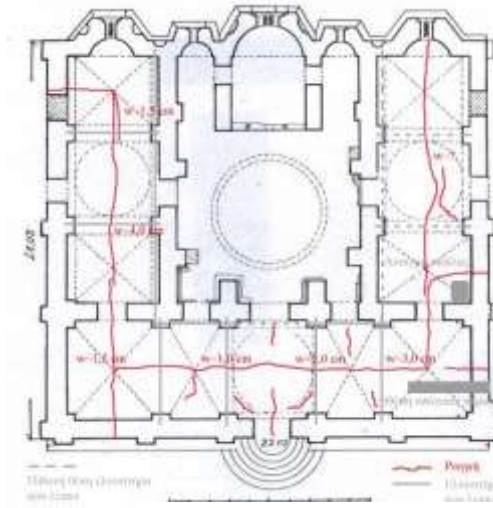
Ως βλάβες νοούνται, για παράδειγμα:

- **Παραμορφώσεις** ή/και αποκλίσεις τους από την κατακόρυφο ή την οριζοντία
- **Ρωγμές ή αποκολλήσεις**
- Τοπικές **αστοχίες, ρωγμές ή θραύσεις λιθοσωμάτων**
- **Παραμορφώσεις, θραύση, αποδιοργάνωση ξύλινων ή μεταλλικών στοιχείων**
- **Αστοχίες θλιπτήρων-ελκυστήρων**
- **Εκτεταμένες απολεπίσεις λιθοσωμάτων**

3.4 Καταγραφή φθορών και βλαβών-Παθολογία

Λεπτομερή στοιχεία καταγραφής ρωγμών, απαραίτητα για την ποιοτική ερμηνεία τους

- ✓ εάν το άνοιγμά τους είναι σταθερό ή σημαντικά μεταβαλλόμενο κατά το μήκος κάθε ρωγμής,
- ✓ εάν οι ρωγμές είναι καινούριες ή παλαιότερες
- ✓ εάν παρατηρείται ολίσθηση κατά μήκος των ρωγμών, μεταξύ λιθοσωμάτων ή θολιτών, ...)
- ✓ εάν παρατηρείται εκτός επιπέδου μετακίνηση των χειλέων των ρωγμών,
- ✓ εάν οι ρωγμές είναι εν χρόνω σταθερές ή παρατηρείται εν χρόνω μεταβολή του ανοίγματός τους (ή του μήκους των) μετά την έναρξη της μελέτης
- ✓ εάν οι ρωγμές εμφανίζονται κατά μήκος αρμών ή διέρχονται από λιθοσώματα
- ✓ Αν υπάρχουν τοπικές θραύσεις από θλίψη

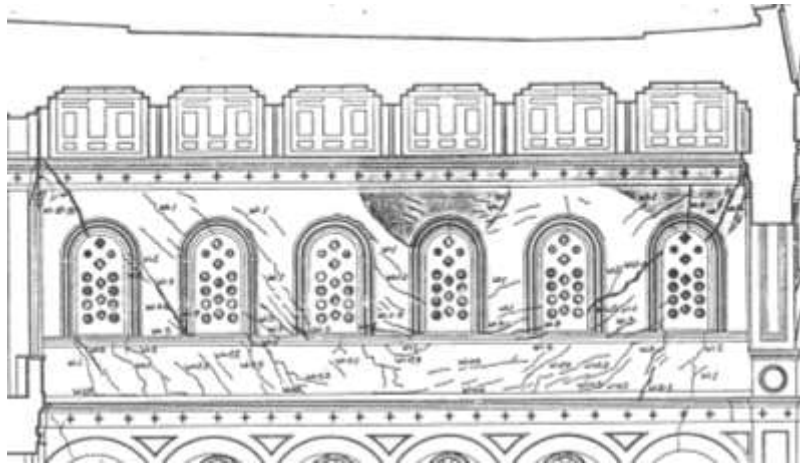


Παρηγορήτισσα Άρτας: Παθολογία

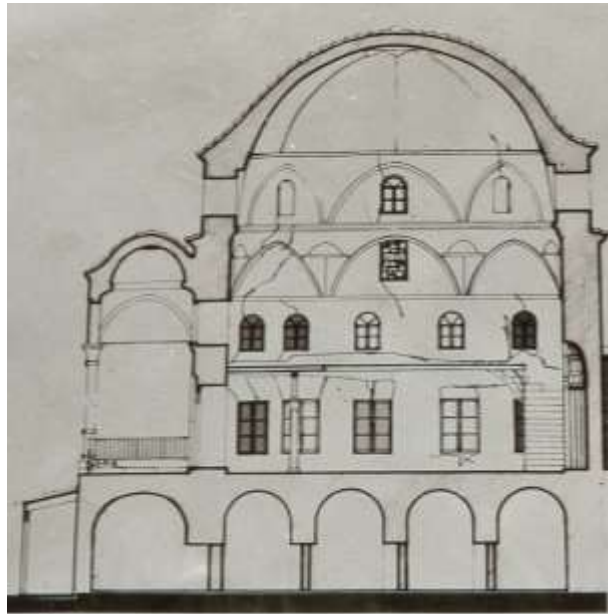


Καθολικό Μονής Δαφνίου

3.4 Καταγραφή φθορών και βλαβών-Παθολογία



Μελέτη: Μιλτιάδου-Fezans, Θωμοπούλου, Κωνσταντίνου

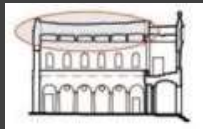


Μελέτη: Παπασπύρου, Μιλτιάδου, Δεληγκόλα



3.4 Καταγραφή φθορών και βλαβών-Παθολογία

Πολλές φορές απαιτείται η εκπόνηση ειδικών σχεδίων ή αξονομετρικών σκαριφημάτων προκειμένου να αποδοθούν με εποπτικότερο τρόπο οι βλάβες.



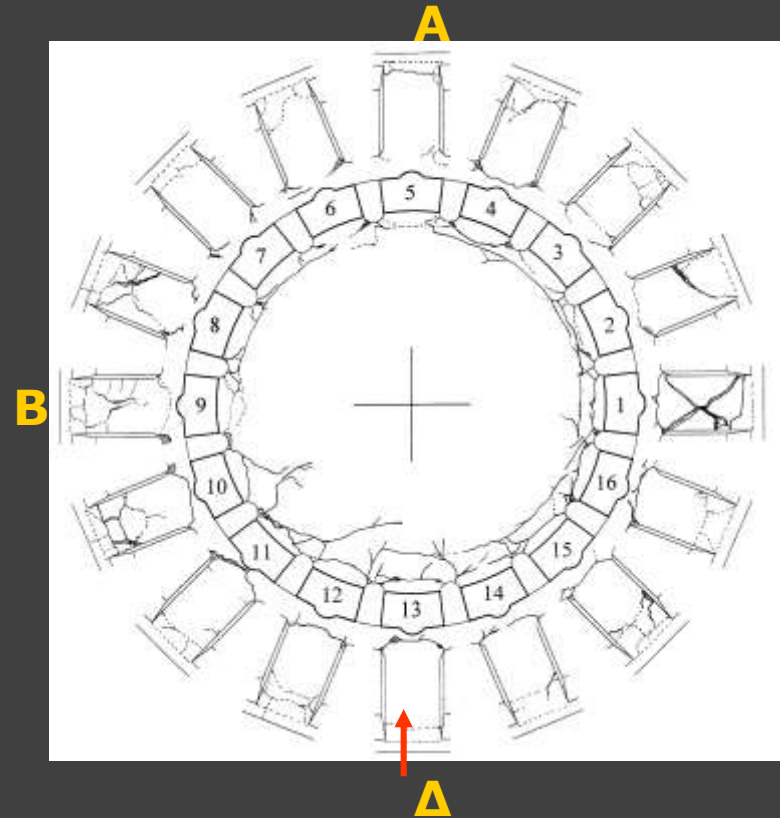
Δυτικό κλίτος Αγίας Ειρήνης, Αιόλου Αθηνών



Παραμόρφωση ξύλινης φατνωματικής οροφής και των φερόντων αυτήν δίδυμων ζευκτών

Τρούλος Καθολικού Ι. Μονής Δαφνίου

Μελέτη: Μιλιτιάδου-Fezans, Δεληνικόλας, Χωραφά, Ζαρογιάννη, ΔΑΒΜΜ & 1^η ΕΒΑ - ΥΠΠΟ



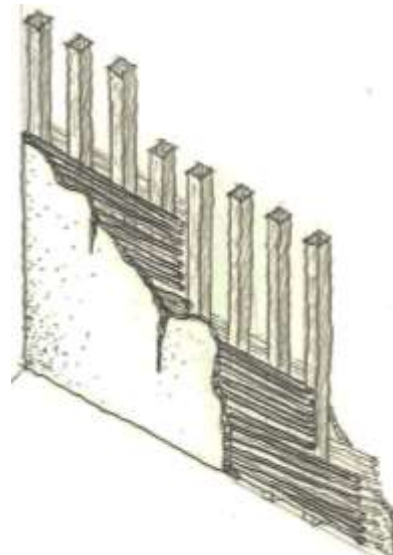
Κάτοψη στάθμης παραθύρων-πεσσών τρούλου. Προβολή ρωγμών ημισφαιρικού κελύφους. Κατάκλιση εσωτερικών όψεων πεσσών.

3.4 Καταγραφή φθορών και βλαβών-Παθολογία

Καταγράφονται και ενδεχόμενες κακοτεχνίες ή κατασκευαστικά σφάλματα, που προκαλούν αλλοίωση των χαρακτηριστικών των φερόντων στοιχείων και ενδέχεται να έχουν οδηγήσει σε μείωση της φέρουσας ικανότητας, της λειτουργικότητας ή/και της ανθεκτικότητας του κτηρίου



Καταγράφονται και αξιολογούνται καταλλήλως και οι ενδεχόμενες βλάβες μή φερόντων στοιχείων (όπως, π.χ. των διαχωριστικών τοίχων).



ΠΑΛΑΙΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΟΣ ΤΟΙΧΟΣ
(ΜΠΑΓΔΑΤΙ)
1. ΚΑΔΡΟΝΙΑ
2. ΚΑΛΑΜΙΑ
3. ΕΠΙΧΡΙΣΜΑ



3.4 Καταγραφή φθορών και βλαβών-Παθολογία

Στο στάδιο αυτό, ανάλογα με την έκταση και την ένταση των βλαβών, λαμβανομένης υπ' όψη και της σπουδαιότητας του κτηρίου, εξετάζεται η ανάγκη λήψης άμεσων μέτρων επέμβασης.



Ανάλογα

- με τον τύπο και η χρήση του κτηρίου, σε συνδυασμό με το μέγεθος και την σπουδαιότητά του
- Το είδος της βλάβης και τα διαθέσιμα μέσα
- Το βαθμό της επικινδυνότητας
- Την πιθανολογούμενη εξέλιξη των βλαβών
- Την αναμενόμενη συμπεριφορά σε σεισμό
- Το κόστος των επεμβάσεων

Τα άμεσα μέτρα συνίστανται από :

- ✓ Άμεση κατεδάφιση ετοιμόρροπων τμημάτων
- ✓ Απομάκρυνση χαλαρών ή επικρεμάμενων στοιχείων
- ✓ Μείωση ή και αφαίρεση μεγάλων φορτίων
- ✓ Υποστήριξη έναντι κατακόρυφων φορτίων
- ✓ Αντιστήριξη έναντι οριζόντιων φορτίων
- ✓ Απαγόρευση χρήσεως του κτηρίου

Για διατηρητέα ή μνημεία: έγκριση από την αρμόδια δημόσια αρχή

3.5.1 Διερευνητικές εργασίες -Γενικά

Οι διερευνητικές εργασίες **αποβλέπουν** στην συγκέντρωση στοιχείων, τα οποία είναι απαραίτητα για την **εκτίμηση της φέρουσας ικανότητας του κτηρίου**

Διακρίνονται σε διάφορες ομάδες, ανάλογα με τα στοιχεία τα οποία αποκτώνται μέσω αυτών:

- **Εντόπιση και αποτύπωση αφανών στοιχείων,**
- **Χαρακτηριστικά υλικών και τρόπος δόμησης**
- **Έδαφος θεμελίωσης, κ.λπ.**
- **Άλλοι παράγοντες**

Μπορούν να πραγματοποιούνται **επιτόπου ή/και σε Εργαστήριο.**

Η **επιλογή** των κατάλληλων μετρήσεων, και του τρόπου διασταύρωσης των αποτελεσμάτων τους, **γίνεται κατά την κρίση του μελετητή Μηχανικού**, με βάση:

- την σπουδαιότητα του κτηρίου,
- την παθολογία του, καθώς και
- το είδος και τις μεθόδους υπολογισμού τις οποίες θα εφαρμόσει κατά την αποτίμηση και τον ανασχεδιασμό.

Με βάση τα αποτελέσματα των διερευνητικών εργασιών, ο μελετητής Μηχανικός **οφείλει να αιτιολογήσει τις παραδοχές, βάσει των οποίων θα γίνει η αποτίμηση και ο ανασχεδιασμός.**

3.5.1 Διερευνητικές εργασίες -Γενικά

Ο Μελετητής συντάσσει το **Πρόγραμμα των διερευνητικών εργασιών**, που εκτελείται είτε από τον ίδιο είτε από αναγνωρισμένα Εργαστήρια. Η παρακολούθησή του, και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, γίνεται από τον μελετητή Μηχανικό ή από άλλον Μηχανικό με τα απαιτούμενα προσόντα

Κριτήρια για την επιλογή του **πλήθους** και των **θέσεων δειγματοληψίας**:

- Η επιδιωκόμενη **στάθμη αξιοπιστίας** δεδομένων
- Η **αντιπροσωπευτικότητα** των δειγμάτων ή των θέσεων δειγματοληψίας,
- Οι **τοπικές βλάβες** και οι ενδεχόμενες φθορές ή κακοτεχνίες.

Λαμβάνεται επίσης υπόψη η **σημασία του δομικού στοιχείου για την αντισεισμική ικανότητα** του κτηρίου

Όταν πρόκειται για **διατηρητέο ή μνημείο**, το πρόγραμμα των δοκιμών οφείλει να λαμβάνει υπ' όψη τους τυχόν περιορισμούς, λόγω της ιστορικής κα αρχιτεκτονικής αξίας το και να **εγκρίνεται από τις αρμόδιες υπηρεσίες**.

Βλ. τα περί «πρωτευόντων» και «δευτερευόντων» στοιχείων, κατά την § 2.5.3

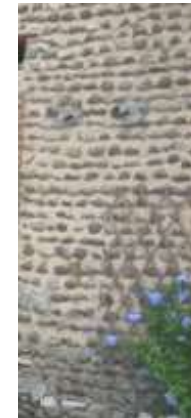
3.5.2 Τεκμηρίωση υλικών και τρόπων δομήσεως

Η μελέτη αποτίμησης και επεμβάσεων περιλαμβάνει **Τεχνικές Εκθέσεις**, **Σχέδια** και **αξιολόγηση αποτελεσμάτων** επί τόπου ή/και εργαστηριακών **διερευνήσεων**, οι οποίες περιέχουν δεδομένα για τα ακόλουθα

(α) τα **υλικά κατασκευής** όλων των δομικών στοιχείων και τα **φυσικομηχανικά χαρακτηριστικά τους**

Ειδικώς για τα **στοιχεία από τοιχοποιία**, αναφέρονται

(i) οι **διαστάσεις** και ο **τρόπος εμπλοκής των λιθοσωμάτων**, το **πάχος των αρμών** του κονιάματος,



3.5.2 Τεκμηρίωση υλικών και τρόπων δομήσεως

(α)

(ii) ο **τρόπος δομήσεως** της τοιχοποιίας **κατά το πάχος** των στοιχείων



(α)

(iii) το **είδος του κονιάματος δομήσεως** και του κονιάματος αρμολογήσεως



3.5.2 Τεκμηρίωση υλικών και τρόπων δομήσεως

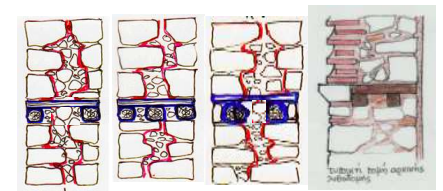
(α)

(iv) τα **στοιχεία όπλισης της τοιχοποιίας**, εφ' όσον υπάρχουν (ξύλινες ή μεταλλικές ενισχύσεις, κλπ.)



(α)

(v) η ύπαρξη **οριζόντιων ή κατακόρυφων διαζωμάτων** από οπλισμένο σκυρόδεμα, ξύλο, κλπ



3.5.2 Τεκμηρίωση υλικών και τρόπων δομήσεως

(α)

(vi) ο **τρόπος σύνδεσης των τοίχων** (στις γωνίες του κτηρίου-προκειμένου περί περιμετρικών τοίχων, καθώς και στην συνάντηση περιμετρικών και εσωτερικών φερόντων τοίχων, κλπ.),



Πηγή: Βιντζηλαίου

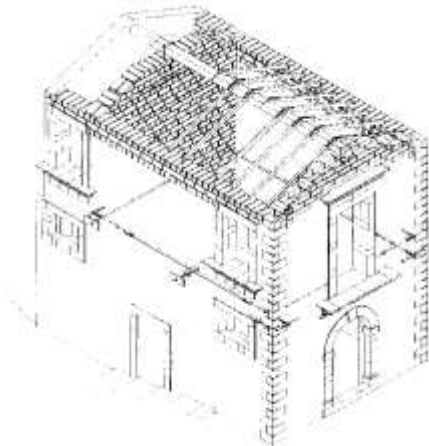


3.5.2 Τεκμηρίωση υλικών και τρόπων δομήσεως

(β) η **θέση και το μέγεθος των ανοιγμάτων** καθώς και η διαμόρφωση του ανωφλίου και του λοιπού πλαισιώματός τους (υπέρθυρο, τόξο, παραστάδες, κλπ.),



(γ) άλλα στοιχεία, όπως **ελκυστήρες** στην γένεση τόξων ή στις γωνίες του κτηρίου, κλπ.,



3.5.2 Τεκμηρίωση υλικών και τρόπων δομήσεως

(δ) το είδος και το βάθος της θεμελίωσης

(ε) το είδος και τα χαρακτηριστικά του εδάφους θεμελίωσης.



(στ) αφανή στοιχεία, όπως ελκυστήρες, ξύλινες ενισχύσεις, αγωγοί, κλπ.

3.5.2 Τεκμηρίωση υλικών και τρόπων δομήσεως

(ζ) ενδεχόμενες **παλαιότερες επεμβάσεις** στο κτήριο και την πιθανολογούμενη εποχή πραγματοποίησής τους.

(η) στοιχεία για **την προγενέστερη συμπεριφορά των υλικών** ή δομικών μελών και την πιθανή εν χρόνω εξέλιξη των σημερινών ιδιοτήτων τους

Η σχεδίαση όλων των στοιχείων γίνεται **σε κλίμακα κατάλληλη κατά περίπτωση**

Οι **Τεχνικές Εκθέσεις** περιλαμβάνουν και **όλο το απαραίτητο υποστηρικτικό υλικό** (σκαριφήματα, φωτογραφίες, διαγράμματα, κλπ.), το οποίο χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση των στοιχείων της τεκμηρίωσης

3.5.3 Μέθοδοι τεκμηρίωσης

Τα στοιχεία αποτύπωσης του φέροντος οργανισμού, του είδους και των χαρακτηριστικών των υλικών, καθώς και της συμπεριφοράς του κτηρίου, προκύπτουν από το **συνδυασμό των δυνατοτήτων πολλών απλών αλλά και εξειδικευμένων μεθόδων ανάλογα με το δόμημα και την παθολογία του.**

3.5.3.1. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ-ΟΠΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

3.5.3.2 ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕ ΣΥΝΗΘΗ ΜΕΣΑ

3.5.3.3 ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕΣΩ ΟΡΓΑΝΩΝ

3.5.3.4 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

3.5.3.5 ΕΝΟΡΓΑΝΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

3.5.3.1 Επιθεώρηση- Οπτική διερεύνηση

Έμμονη και συστηματική οπτική παρατήρηση και καταγραφή στοιχείων τα οποία αφορούν την τεκμηρίωση του φέροντος οργανισμού, συμπεριλαμβανομένης της συμπεριφοράς του

Η επιθεώρηση, επαναλαμβανόμενη όσες φορές χρειάζεται για την συμπλήρωση των στοιχείων, απαιτείται ανεξαρτήτως της εφαρμογής επιτόπου ή/και εργαστηριακών μετρήσεων.



3.5.3.2 Επιτόπου μετρήσεις με συνήθη μέσα

Η αποτύπωση γεωμετρικών στοιχείων, φθορών και βλαβών, καθώς και η παρακολούθηση της εν χρόνω εξέλιξης των φθορών και των βλαβών, πραγματοποιείται κατ' αρχήν ή και κατ' αποκλειστικότητα μέσω συστηματικών μετρήσεων με **χρήση μετροταινίας, αλφαδιού και νήματος στάθμης**

3.5.3.3 Επί τόπου μετρήσεις μέσω οργάνων

Ανάλογα με το μέγεθος, την σπουδαιότητα ή/και την κρισιμότητα της κατάστασης ενός κτηρίου, επιλέγονται και εφαρμόζονται **μετρητικές μέθοδοι με χρήση κατάλληλου εξοπλισμού**

(τοπογραφικές, φωτογραμμετρικές, σάρωσης με λέιζερ, κλπ)

Όταν **δεν είναι δυνατή η οπτική επαφή** ή όταν δεν επιτρέπεται η αποκάλυψη ορισμένων αφανών περιοχών του κτηρίου:

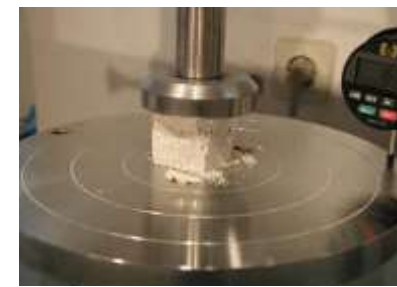
(α) είτε **εφαρμόζονται επιτόπου διασκοπικές μέθοδοι** με χρήση κατάλληλου εξοπλισμού,
(β) είτε **αναζητούνται σχετικά στοιχεία σε άλλα ανάλογα κτήρια** (της ίδιας περιοχής και εποχής κατασκευής), ή στην βιβλιογραφία,
(γ) και, πάντως **σημαίνεται με σαφήνεια στα σχέδια είτε η έλλειψη πληροφοριών**, είτε η πηγή των στοιχείων τα οποία ευλόγως υποτίθενται.

(διατηρητέα ή μνημεία ή κτήρια εν χρήσει κλπ.)

3.5.3.4 Εργαστηριακές μετρήσεις

Ανάλογα με το μέγεθος, την σπουδαιότητα, την χρήση και την κατάσταση του κτηρίου, **οι Εργαστηριακές μετρήσεις μπορούν να περιλαμβάνουν**

- **Από απλές μετρήσεις** φυσικών, χημικών και μηχανικών χαρακτηριστικών των υλικών, έως και



- **Την δοκιμή ομοιωμάτων** δομικού στοιχείου, τμήματος ή και ολόκληρου κτηρίου



3.5.4 Επί τόπου διερευνητικές εργασίες

Ανάλογα με το μέγεθος, την σπουδαιότητα ή/και την κρισιμότητα της κατάστασης του κτηρίου, και ανάλογα με τον στόχο της διερεύνησης, **μπορούν να εφαρμόζονται μια ή περισσότερες επιτόπου διερευνητικές τεχνικές, όπως αυτές κατατάσσονται στον κανονισμό ανά στόχο διερεύνησης:**

3.5.4.1. ΤΡΟΠΟΣ ΔΟΜΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΟΨΕΙΣ ΤΗΣ

3.5.4.2 ΤΡΟΠΟΣ ΔΟΜΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΠΑΧΟΣ ΤΗΣ

3.5.4.3 ΕΝΤΟΠΙΣΗ ΞΥΛΙΝΩΝ Η ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ

3.5.4.4 ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΗ ΤΟΥ ΤΡΟΠΟΥ ΔΟΜΗΣΕΩΣ ΣΤΙΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΙΧΩΝ

3.5.4.5 ΕΝΤΟΠΙΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΩΝ ΦΑΣΕΩΝ, ΑΣΥΝΕΧΕΙΩΝ ΣΤΙΣ ΟΨΕΙΣ, ΚΛΠ.

3.5.4.6 ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΘΛΙΠΤΙΚΗΣ ΤΑΣΗΣ ΣΕ ΚΡΙΣΙΜΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

3.5.4.7 ΕΔΑΦΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΩΣ

3.5.4.8 ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

3.5.4.1 Τρόπος δομήσεως της τοιχοποιίας κατά τις όψεις της

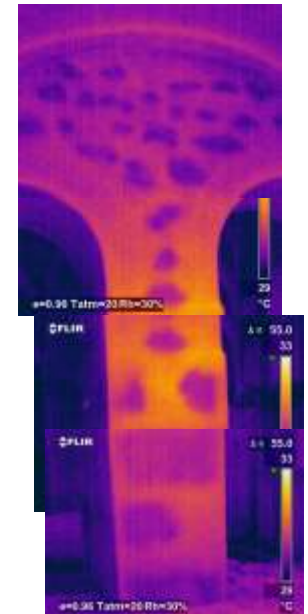
Μπορεί να διαπιστωθεί, εν γένει, με

Τοπική **καθαίρεση** των επιχρισμάτων, παρατήρηση και καταγραφή των απαραίτητων στοιχείων

Αποτύπωση των περιγραμμάτων των λιθοσωμάτων σε μια αντιπροσωπευτική επιφάνεια, προκειμένου να εκτιμηθεί **ο μέσος όγκος του κονιάματος ως ποσοστό του όγκου της τοιχοποιίας** στην θέση αυτή.

Όταν δεν επιτρέπεται η τοπική καθαίρεση του επιχρίσματος, μπορεί να υποβοηθήσει τη διερεύνηση η **τεχνική της θερμογραφίας**.

Στα μνημεία όταν τα επιχρίσματα φέρουν διακοσμητικά στοιχεία προς διατήρηση, τότε εφαρμόζονται μή καταστρεπτικές τεχνικές.



3.5.4.2 Τρόπος δομήσεως της τοιχοποιίας κατά το πάχος της

Μπορεί να διαπιστωθεί, κατά περίπτωση, ενδεικτικά ως ακολούθως

Με **απλή οπτική παρατήρηση**:

(α) τοπικές **καταρρεύσεις ή βλάβες**.

(β) τοπική **αφαίρεση των κασωμάτων** σε ανοίγματα του κτηρίου.

(γ) Με **απλή οπτική παρατήρηση**, μετά την προσεκτική **αφαίρεση μικρού πλήθους λίθων ή οπτοπλίνθων** στην μια όψη της τοιχοποιίας, η οποία ακολούθως αποκαθίσταται επιμελώς. Η εργασία επαναλαμβάνεται από την άλλη όψη της τοιχοποιίας.

Ελέγχεται η ύπαρξη ή μή διάτονων ή ημι-διάτονων λίθων, υλικού πληρώσεως, πλήθους και μεγέθους των κενών, κλπ.

Σε μια όψη της τοιχοποιίας, αν το πάχος είναι περιορισμένο (<0,5m για λιθοδομή και <0,40m για οπτοπλινθοδομή).

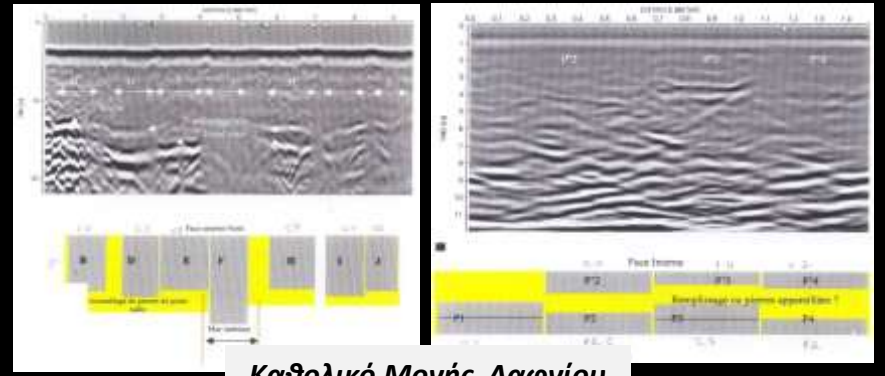


3.5.4.2 Τρόπος δομήσεως της τοιχοποιίας κατά το πάχος της

(δ) Εναλλακτικώς, με **λήψη πυρήνων** σε αντιπροσωπευτικές θέσεις, και παρατήρηση των πυρήνων κατά το μήκος τους.

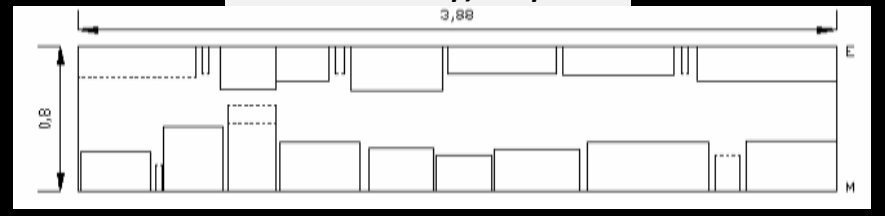


(ε) Στην περίπτωση κατά την οποία δεν είναι δυνατή η εφαρμογή των (α)-(δ), τότε η διαπίστωση του τρόπου δομήσεως της τοιχοποιίας κατά το πάχος της υποβοηθείται **μέσω ραντάρ και ενδοσκοπήσεων.**

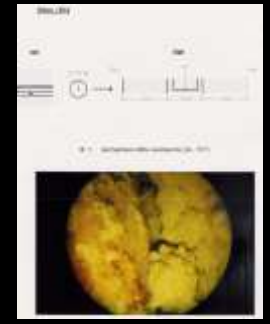


Καθολικό Μονής Δαφνίου

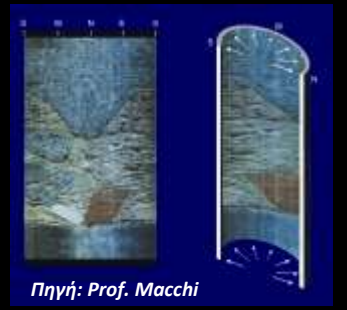
Η τεχνική αυτή εφαρμόζεται σε κτήρια μεγάλης ιστορικής/αρχιτεκτονικής αξίας (πιο αξιόπιστη όταν δεν υπάρχουν επιχρίσματα)



(στ) Συμπληρωματικώς προς (α) έως (δ), σε περίπτωση οικισμού, **αξιοποιούνται στοιχεία από άλλα γειτονικά κτήρια.**



Πύργος Πίζας

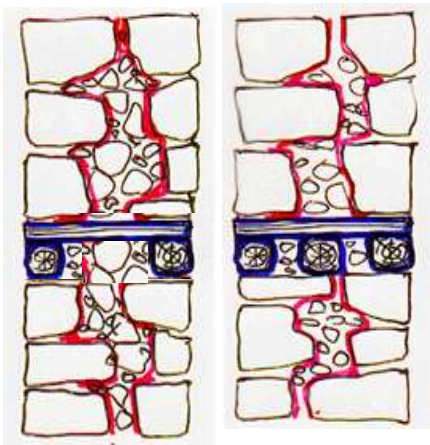


Πηγή: Prof. Macchi

3.5.4.3 Εντόπιση ξύλινων ή μεταλλικών ενισχύσεων

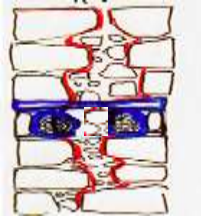
(α) Στις παρειές ανεπίχριστης τοιχοποιίας: **οπτική παρατήρηση και μικρής έκτασης διερεύνηση** αρκούν για την αποτύπωση και την μέτρηση των διαστάσεων. Εάν η τοιχοποιία είναι **επιχρισμένη**, απαιτείται **τοπική καθαίρεση επιχρισμάτων**

Εάν δεν είναι δυνατή η μερική καθαίρεση των επιχρισμάτων (π.χ. σε εν χρήσει κτήριο ή σε κτήριο χαρακτηρισμένο μνημείο), τότε απαιτείται διερεύνηση με τις μεθόδους που αναφέρονται στην παράγραφο (β).



3.5.4.3 Εντόπιση ξύλινων ή μεταλλικών ενισχύσεων

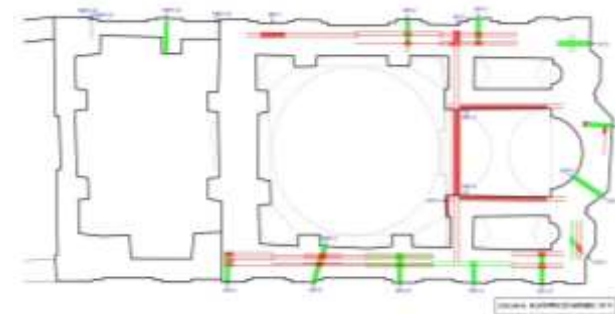
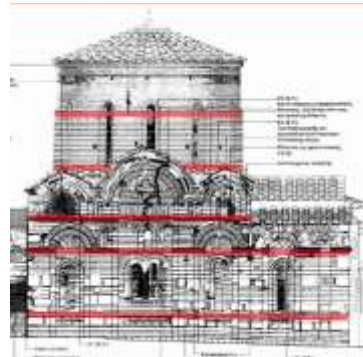
(β) **Αφανείς ενισχύσεις:** απαιτείται διερεύνηση για την εντόπισή τους και μέτρηση των διαστάσεων τους, αφού εντοπισθούν με παρατήρηση οι θέσεις-καθ' ύψος του κτηρίου-στις οποίες αναμένονται:



(i) Με **τοπική αφαίρεση της εξωτερικής σειράς των λίθων και στις δυο παρειές της τοιχοποιίας.**



(ii) Σε ορισμένες περιπτώσεις **διατηρητέων ή μνημείων**, μέσω χρήσεως **ραντάρ ή ενδοσκοπήσεων.**



3.5.4.4 Διαπίστωση τρόπου δομήσεως συνδέσεων τοίχων

Μετά την **τοπική καθαίρεση** των **επιχρισμάτων** στο εσωτερικό και στο εξωτερικό του κτηρίου, με βάση τις ορατές διαστάσεις των λίθων και με γνωστό το πάχος των συναντώμενων ή των διασταυρούμενων τοίχων.

Εάν προκύψει ότι **δεν υπάρχει σύνδεση** μεταξύ τους με αλληλεμπλοκή λιθοσωμάτων, ο τρόπος δομήσεως **θα πρέπει να εντοπισθεί με τους τρόπους που περιγράφονται στην παράγραφο 3.5.4.2.**

Περιοχές συνδέσεως κατακόρυφων στοιχείων από τρίστρωτη τοικοποιία διαθέτουν πυρήνα από υλικό πληρώσεως. Τούτο είναι ενδεχόμενο στην περίπτωση τοίχων με μεγάλο πάχος (>0,60m περίπου).



3.5.4.4 Διαπίστωση τρόπου δομήσεως συνδέσεων τοίχων

Εάν δεν είναι δυνατή η τοπική καθαίρεση των επιχρισμάτων, μπορούν να εφαρμοσθούν τα ακόλουθα:

(α) Εντοπίζεται, μέσω **θερμογραφίας**, η **γεωμετρία των λιθοσωμάτων στις όψεις της τοιχοποιίας** και κατόπιν ακολουθείται η διαδικασία της προηγούμενης παραγράφου.

(β) Εάν από αυτήν την διερεύνηση προκύψει ότι η **δόμηση δεν είναι συμπαγής**, τότε **ακολουθούνται τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 3.5.4.2.**

3.5.4.5 Εντόπιση κατασκευαστικών φάσεων, ασυνεχειών όψεων, κλπ

Ανεπίκριστα κτήρια ή όταν **είναι δυνατή η καθαίρεση** των επιχρισμάτων, αρκεί η **προσεκτική οπτική παρατήρηση** για την εντόπιση αυτών των στοιχείων

Επιχρισμένα όταν δεν είναι δυνατή η καθαίρεση των επιχρισμάτων, η εντόπιση τέτοιων στοιχείων **μπορεί να υποβοηθηθεί με την εφαρμογή της θερμογραφίας**

Πάντως, η αποτελεσματική και οικονομική εφαρμογή της θερμογραφίας προϋποθέτει ότι θα έχει μελετηθεί το ιστορικό του κτηρίου και θα υπάρχουν στοιχεία για τις λίγες θέσεις στις οποίες θα πρέπει να εντοπισθεί η διερεύνηση

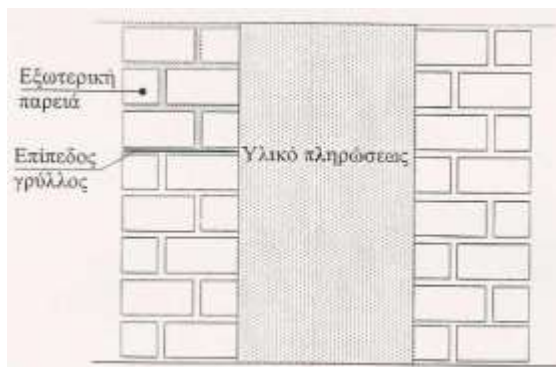


3.5.4.6 Επιτόπου μέτρηση της θλιπτικής τάσης σε κρίσιμες περιοχές

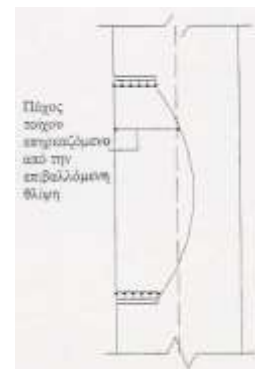
Σε περιπτώσεις κρίσιμων ή σημαντικών για την φέρουσα ικανότητα του κτηρίου περιοχών ή στοιχείων, είναι δυνατή η επί τόπου **μέτρηση της θλιπτικής τάσεως** υπό την οποία ευρίσκεται η περιοχή ή το στοιχείο, μέσω της **μεθόδου των επίπεδων γρύλλων**.



Η μέθοδος μπορεί να είναι **αξιόπιστη μόνον υπό όρους** Εφαρμόζεται με βάση τις παρακάτω συστάσεις της RILEM:
α) RILEM Recommendation MDT. D. 4: In-situ stress tests based on the flat jack και β) RILEM Recommendation MDT. D.5 – In-situ stress-strain behaviour tests based on the flat jack.



Όμως, πληροφορίες μόνον για τις εξωτερικές στρώσεις



Επιρροή του υπόλοιπου τοίχου ;;;

3.5.4.7 Έδαφος θεμελιώσεως

Εάν διατίθεται προγενέστερη εδαφοτεχνική έρευνα και δεν υπάρχουν ενδείξεις αστοχίας της θεμελίωσης, δεν απαιτείται νέα έρευνα

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στις περιπτώσεις κατά τις οποίες υπάρχει υπόνοια αστοχίας της θεμελίωσης του υφιστάμενου κτιρίου.

Σε κάθε άλλη περίπτωση, ακολουθούνται οι απαιτήσεις του Πίνακα 3.1

Προγενέστερη Εδαφοτεχνική έρευνα	Προηγούμενη συμπεριφορά θεμελίωσης	Επέμβαση που προκαλεί πρόσθετες δράσεις στο έδαφος (1)	Ανάγκη νέας εδαφοτεχνικής έρευνας
Διατίθεται	Κακή		Ναι
Δεν διατίθεται	Καλή	Όχι	Όχι
		Ναι	Ναι
	Κακή		Ναι

(1) Όταν προκαλείται αύξηση των τάσεων εδάφους τουλάχιστον σε ένα στοιχείο θεμελίωσης μεγαλύτερη από 20%

Για το είδος της εδαφοτεχνικής έρευνας έχουν εφαρμογή οι ισχύουσες κανονιστικές διατάξεις μελέτης νέων κατασκευών

3.5.4.7 Έδαφος θεμελιώσεως

Όταν λαμβάνεται υπόψη η αλληλεπίδραση εδάφους-κατασκευής, εάν δεν διατίθεται **επαρκής εδαφοτεχνική έρευνα**, πραγματοποιείται (νέα ή συμπληρωματική), κατά την αιτιολογημένη κρίση του Μηχανικού.

Αυτή η διάταξη ισχύει ανεξαρτήτως του εάν η επέμβαση προκαλεί ή δεν προκαλεί πρόσθετες δράσεις στο έδαφος.

Για κτήρια σπουδαιότητας I και II (με $\gamma_1=0,80$ ή $1,00$) κατά τον ΕΚ8-1 (§4.2.5, Πίν. 4.3), **οι τιμές σχεδιασμού των εδαφικών παραμέτρων** μπορούν να λαμβάνονται **από την βιβλιογραφία**, βάσει της περιγραφής των εδαφικών στρωμάτων τα οποία επηρεάζονται από την θεμελίωση.

Η γενικότερη γνώση του εδάφους είναι απαραίτητη για την κατάταξή του σύμφωνα με τον ΕΚ8-1.

Στις περιπτώσεις κατά τις οποίες τα χαρακτηριστικά του εδάφους **δεν είναι γνωστά από εδαφοτεχνική έρευνα**, **συνιστάται η διενέργεια παραμετρικών επιλύσεων, με χρήση εύλογων ακραίων τιμών παραμορφωσιμότητας**. Εξαιρούνται οι περιπτώσεις κτηρίων με υπόγειο στο σύνολο της έκτασης της κάτοψης, χωρίς ενδείξεις προβλημάτων.

Οι συνθήκες στήριξης του κτηρίου στο έδαφος αποτελούν σημαντικό παράγοντα για την ακρίβεια των αναλύσεων της ανωδομής.

3.5.4.8 Άλλοι παράγοντες

Σε ειδικές περιπτώσεις, ενδέχεται να επηρεάζουν τη φέρουσα ικανότητα του κτιρίου και άλλοι παράγοντες, όπως:

- Το φυσικό περιβάλλον
- Η γειτονία άλλων δομημάτων ή υπογείων έργων
- Η λειτουργία μηχανημάτων κ.λπ.,

οι οποίοι και πρέπει να αξιολογηθούν κατάλληλα.

3.6 Επί τόπου μέτρηση αντοχών υλικών

Συμπληρωματικώς στις εργαστηριακές δοκιμές σε δοκίμια, μπορούν να εφαρμόζονται **τα ακόλουθα για την εκτίμηση των αντοχών των υλικών επιτόπου** του κτηρίου.

Ωστόσο, η εφαρμογή τους δεν αντικαθιστά την λήψη δοκιμίων και την μέτρηση των μηχανικών χαρακτηριστικών στο εργαστήριο, λόγω **έλλειψης στοιχείων βαθμονόμησης**

3.6.1 ΘΛΙΠΤΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΛΙΘΩΝ

3.6.2 ΘΛΙΠΤΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΠΛΙΝΘΩΝ

3.6.3 ΘΛΙΠΤΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΟΣ

3.6.4 ΑΝΤΟΧΗ ΞΥΛΟΥ

3.6.5 ΑΝΤΟΧΗ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

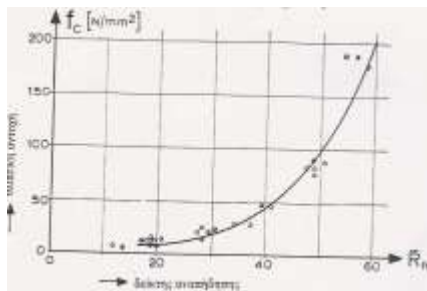
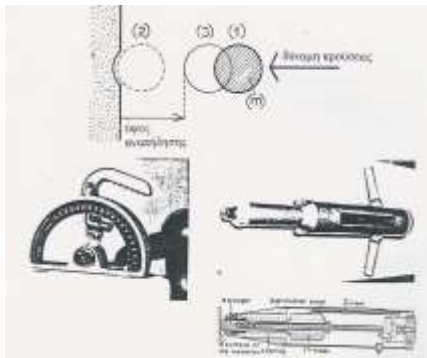
3.6.6 ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ

3.6.1 Θλιπτική αντοχή λίθων

Η **θλιπτική αντοχή των λίθων** μπορεί να εκτιμηθεί με εφαρμογή της **κρουσιμετρίας**, καθώς και των **υπερήχων και ηχητικών μεθόδων**.

Για να είναι αξιοποιήσιμες οι μέσω κρουσιμέτρου λαμβανόμενες μετρήσεις, **θα πρέπει να διατίθενται στοιχεία βαθμονόμησης** (μέσω εργαστηριακών δοκιμών συγκρισης της έμμεσης με την άμεση μέθοδο). Δεν συνιστάται η χρήση ανάλογων καμπυλών συσχέτισης από τη βιβλιογραφία.

Τα ανωτέρω ισχύουν και για την περίπτωση των ηχητικών εν γένει μεθόδων.



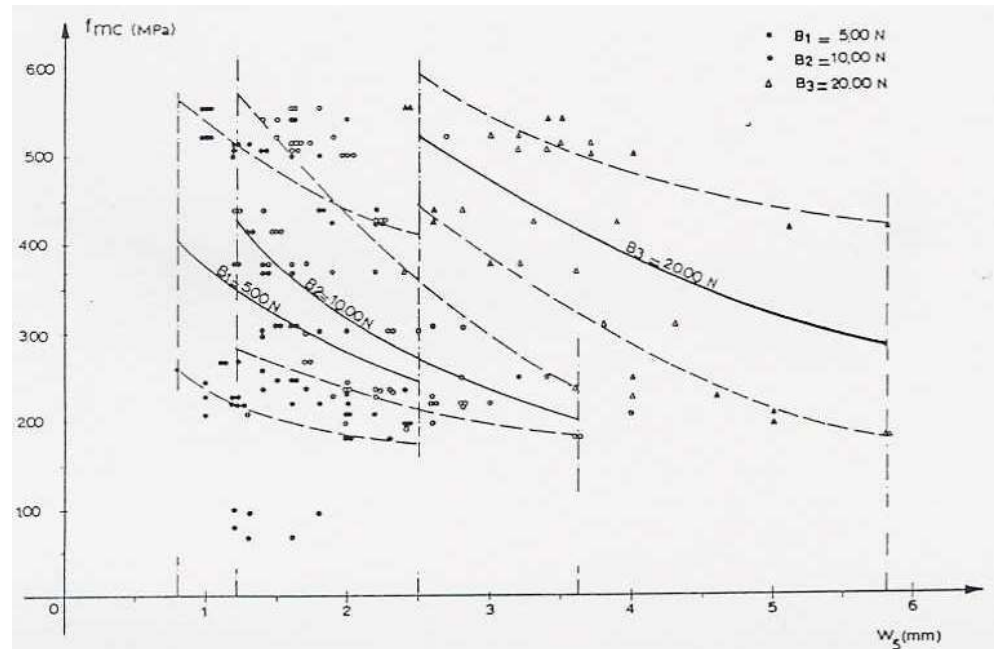
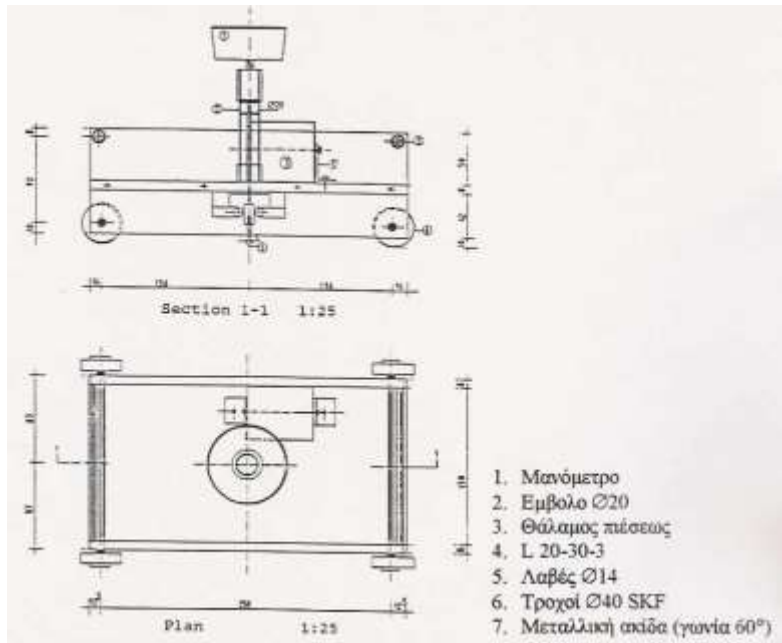
Tassios, Mamillan (1985)



3.6.2 Θλιπτική αντοχή πλίνθων

Στην περίπτωση **λίθων χαμηλής αντοχής** ή στην περίπτωση **οπτοπλίνθων**, μπορεί να εφαρμόζεται η **μέθοδος της χαραγής**.

Η περιγραφή της μεθόδου θα πρέπει να αναζητηθεί σε δόκιμη βιβλιογραφία



Tassios, Vachliotis, Spanos

3.6.3 Θλιπτική αντοχή κονιάματος

Η **θλιπτική αντοχή του κονιάματος** μπορεί να μετρηθεί επί τόπου με τις τεχνικές της **χαραγής ή της διείσδυσης**.

Η περιγραφή των μεθόδων θα πρέπει να αναζητηθεί σε δόκιμη βιβλιογραφία. Και στις δυο περιπτώσεις, είναι **απαραίτητο να διατίθενται στοιχεία εργαστηριακής βαθμονόμησης**, όπως ενδεικτικώς περιγράφεται στο σχόλιο της §3.6.1.

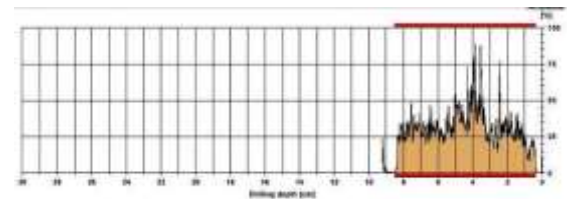
3.6.4 Αντοχή ξύλου

Η αντοχή των ξύλινων μελών **εκτιμάται για το κάθε μέλος χωριστά**, μετά από αναλυτική **επί τόπου παρατήρηση και οπτική διαβάθμιση με βάση τα φυσικά ελαττώματα και την παθολογία**. Οι αντοχές **διαφοροποιούνται ανάλογα με τη εντατική κατάσταση στην οποία βρίσκεται το μέλος** στο κτήριο (καμπτόμενα μέλη, θλιβόμενα ή εφελκυσόμενα παράλληλα ή κάθετα στις ίνες, κλπ).

Όπου απαιτείται, η παραπάνω διαβάθμιση ως προς τις αντοχές συμπληρώνεται με την εφαρμογή μη καταστρεπτικών ή ελάχιστα καταστρεπτικών μεθόδων, (όπως μετρήσεις με ρεζιστογράφο, υπερήχους κλπ).

Η διαδικασία και οι επί τόπου μέθοδοι περιγράφονται σε κείμενα που εκπονήθηκαν από Τεχνική Επιτροπή της RILEM: Technical Committee AST 215 “STAR 215 AST, In-situ assessment of structural timber”, καθώς και σε άλλη δόκιμη βιβλιογραφία.

Αγία Παρασκευή Χαλκίδας: ΥΠΠΟΑ-ΔΙΤΕΑ (Μιλτιάδου-Δεληνικόλας) και EMP- Πολυτεχνείο Τορίνου (Τουλιάτο, Bertolini, Τσακανικά)



3.6.5 Αντοχή μετάλλου

Η επιτόπου μέτρηση της σκληρότητας του μετάλλου επιτρέπει την προσεγγιστική σύνδεση με την αντοχή του.

Για τον σκοπό αυτό, χρειάζονται στοιχεία βαθμονόμησης, καθώς και γνώσεις για τα χαρακτηριστικά των μετάλλων της περιόδου κατασκευής του κτηρίου. (Θα αναζητηθεί αν υπάρχει πρότυπο)

3.6.6 Μηχανικά χαρακτηριστικά τοιχοποιίας

Η επιτόπου μέτρηση των μηχανικών χαρακτηριστικών της τοιχοποιίας γίνεται με :

(α) Με την μέθοδο των επίπεδων γρύλλων Αυτή η μέθοδος μπορεί να είναι αξιόπιστη μόνον υπό όρους και, επομένως, η απόφαση για την εφαρμογή της, καθώς και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της πρέπει να γίνεται από ειδικευμένον Πολιτικό Μηχανικό

Η περιγραφή της μεθόδου θα πρέπει να αναζητηθεί σε δόκιμη βιβλιογραφία.

Όταν η μέθοδος των επίπεδων γρύλλων εφαρμόζεται σε τρίστρωτες τοιχοποιίες, δίνει στοιχεία μόνον για τις παρειές της τοιχοποιίας. Η εκτίμηση των μηχανικών χαρακτηριστικών της τοιχοποιίας σε ολόκληρο το πάχος της απαιτεί γνώση της γεωμετρίας της τοιχοποιίας κατά το πάχος της, στοιχεία για την αντοχή του υλικού πληρώσεως, καθώς και κατάλληλη επεξεργασία αυτών των στοιχείων, κατά την παράγραφο 6.2.4.3.

(β) Με την αποκοπή «δοκιμίων» τοιχοποιίας και την υποβολή τους σε θλίψη ή σε διαγώνια θλίψη στο εργαστήριο, μετά από την τοποθέτηση κατάλληλων μετρητικών οργάνων.

Δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις περιπτώσεις μνημείων.



3.7 Παρακολούθηση της συμπεριφοράς του δομήματος

Όταν πρέπει να διαπιστωθεί ότι οι παρατηρούμενες σε ένα κτήριο βλάβες δεν εξελίσσονται εν χρόνω ή όταν υπάρχουν ενδείξεις ότι αυτές επιδεινώνονται εν χρόνω, τότε πρέπει να τοποθετηθούν **κατάλληλα όργανα στο δόμημα ή/και στο άμεσο περιβάλλον του** (π.χ. στο έδαφος), **ώστε να παρακολουθείται η συμπεριφορά του για κατάλληλο χρονικό διάστημα.**

1. Γυάλινοι μάρτυρες
2. Πλαστικά ρωγμόμετρα
3. Πούλιες και μηχανικά βελόμετρα
4. Ηλεκτρονικά βελόμετρα
5. Ασύρματα ρωγμόμετρα
6. Αισθητήρες οπτικών ινών



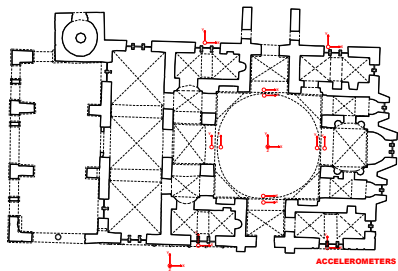
Η **επιλογή των θέσεων μετρήσεως, του είδους των μετρήσεων** (ανοίγματα ρωγμών, απόκλιση από την κατακόρυφο, κλπ.), καθώς και της διάρκειας της παρακολούθησης γίνεται από τον **Μελετητή Πολιτικό Μηχανικό.**

Η επιλογή αυτών των στοιχείων **βασίζεται στην γνώση του κτηρίου, καθώς και στην ποιοτική-τουλάχιστον-ερμηνεία των παρατηρούμενων βλαβών.**

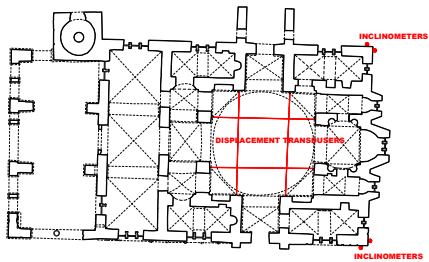
3.7 Παρακολούθηση της συμπεριφοράς του δομήματος

Στις περιπτώσεις **σημαντικών κτηρίων και περίπλοκων δομικών συστημάτων**, ενδέχεται να χρειάζεται εγκατάσταση **ενός ολόκληρου συστήματος ενόργανης παρακολούθησης** του κτηρίου για μεγάλο χρονικό διάστημα.

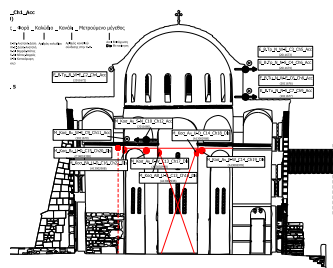
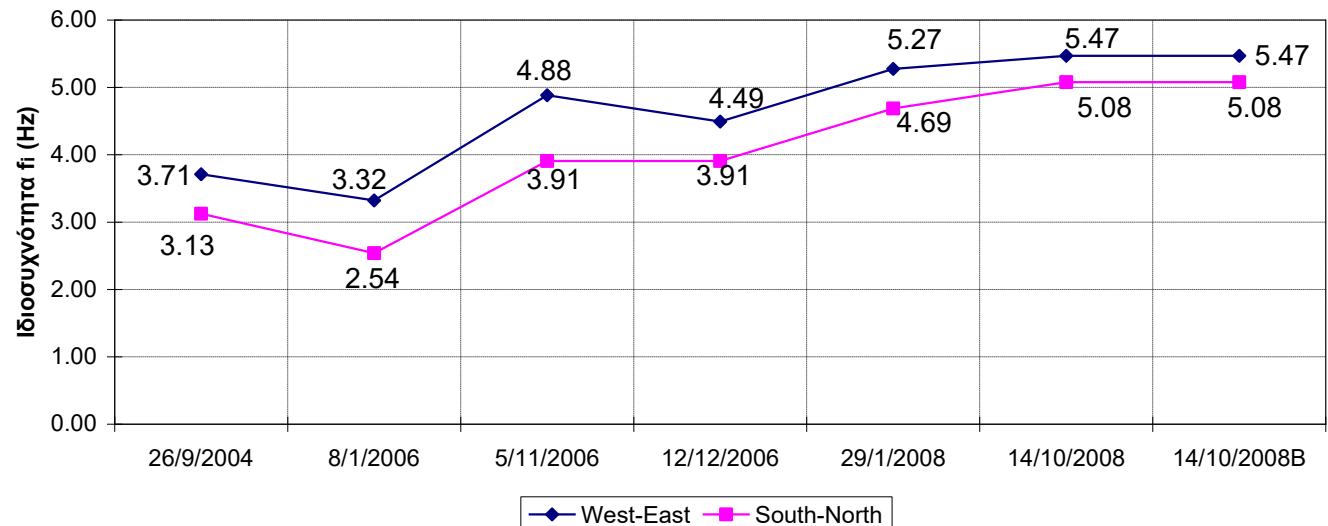
Στην περίπτωση σημαντικών μνημείων, αυτό το σύστημα συνιστάται να παραμένει **εν λειτουργία και μετά από την ολοκλήρωση των επεμβάσεων**, ώστε να συλλέγονται στοιχεία τα οποία επιτρέπουν να αποτιμηθεί η αποτελεσματικότητα των επεμβάσεων και να ληφθούν-αν χρειασθεί-διορθωτικά μέτρα.



Συνεργασία ΥΠΠΟΑ/ ΔΙΤΕΑ (Μιλτιάδου-Δεληνικόλας) με ΕΜΠ (Π. Τουλιάτο, Καθηγ. ΕΜΠ και Χ. Μουζάκη Επικ. Καθηγ. ΕΜΠ)



ΙΔΙΟΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ



3.8 Εργαστηριακές δοκιμές

Περιλαμβάνουν μεγάλη ποικιλία μετρήσεων φυσικών, χημικών και μηχανικών ιδιοτήτων σε **επίπεδο υλικού**, δομικού **στοιχείου**, **τμήματος** της κατασκευής ή και ομοιώματος **ολόκληρου** του κτηρίου υπό κλίμακα.

Το είδος και το πλήθος των δοκιμών, καθώς και το μέγεθος και η πολυπλοκότητα των δοκιμών εξαρτώνται από την σπουδαιότητα, την κατάσταση διατήρησης του κτηρίου, το μέγεθός του, την χρήση του, κλπ.

Οι δοκιμές που σχετίζονται με την **μηχανική συμπεριφορά** των δομημάτων αφορούν στη:

3.8.1 ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΛΙΘΟΣΩΜΑΤΩΝ

3.8.2 ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ

3.8.3 ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΞΥΛΟΥ, ΜΕΤΑΛΛΟΥ ΚΛΠ.

3.8.4 ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ

3.8.5 ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ, ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΦΕΡΟΝΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ, ΚΛΠ.

3.8 Εργαστηριακές δοκιμές

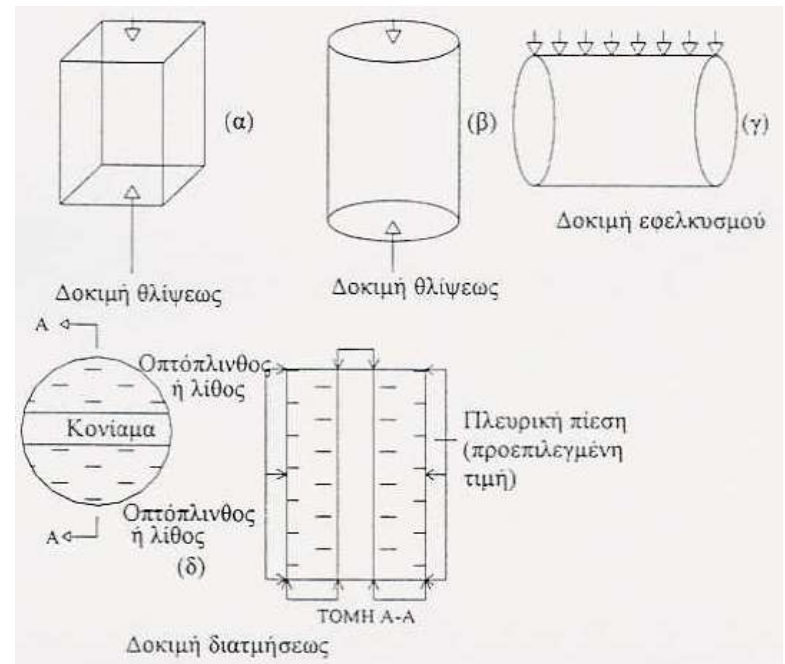
Πολύ σημαντικές είναι και οι χημικές ιδιότητες των υλικών, καθώς επηρεάζουν την εν χρόνω συμπεριφορά των κτηρίων και, επομένως, την εμφάνιση φθορών. Εξ άλλου, η διαπίστωση των χημικών ιδιοτήτων των κατά χώραν υλικών είναι χρήσιμη (ή και απαραίτητη) για τον σχεδιασμό των υλικών επέμβασης, ώστε αυτά να είναι συμβατά από φυσικοχημικής απόψεως με τα υφιστάμενα.

Για τον χαρακτηρισμό των παλιών κονιαμάτων χρήσιμες είναι οι συστάσεις της RILEM TC COM 167, Characterisation of Old Mortars with Respect to their Repair: State-of-the-Art Report

3.8.1 Μέτρηση μηχανικών χαρακτηριστικών λιθοσωμάτων

Η μέτρηση της αντοχής σε θλίψη, σε εφελκυσμό, σε εφελκυσμό από κάμψη, καθώς και του μέτρου ελαστικότητας των λιθοσωμάτων πραγματοποιείται μέσω αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών σε δοκίμια τα οποία διαμορφώνονται είτε από λιθοσώματα που λαμβάνονται από το κτήριο, είτε από τα προϊόντα της πυρηνοληψίας. Επομένως, αυτά τα δοκίμια είναι είτε κυλινδρικής είτε πρισματικής μορφής και ποικίλων διαστάσεων.

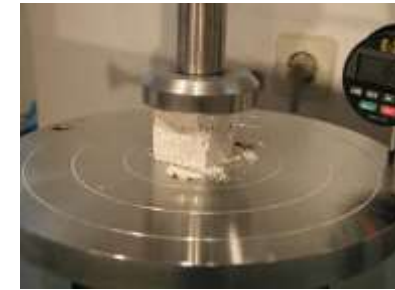
Σε ορισμένες περιπτώσεις, εάν είναι γνωστό το λατομείο προέλευσης των λίθων δόμησης του μνημείου, είναι δυνατή η συμπληρωματική δοκιμασία λίθων από το λατομείο αυτό..



3.8.2 Μέτρηση μηχανικών χαρακτηριστικών κονιαμάτων

Όπου είναι δυνατόν διαμορφώνονται δοκίμια για την μέτρηση της θλιπτικής αντοχής.

Τα δείγματα πρέπει να προέρχονται από το εσωτερικό των δομικών στοιχείων και να μην είναι αποσαθρωμένα.



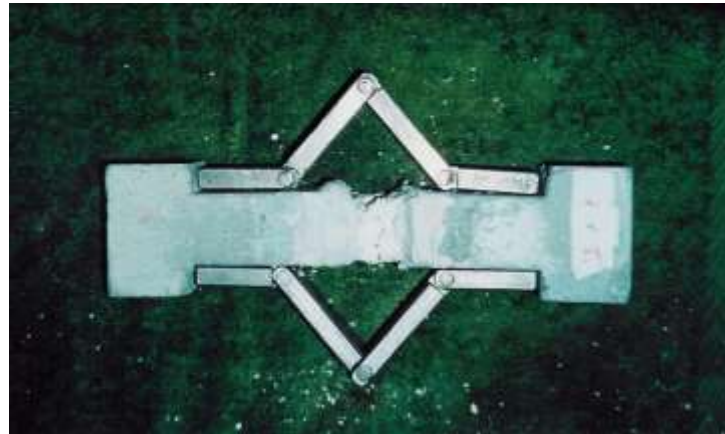
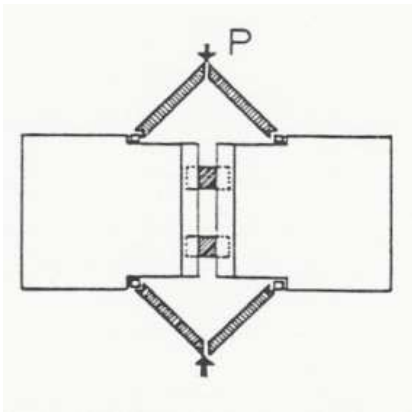
Συνήθως, τα τεμάχια κονιάματος τα οποία λαμβάνονται από το κτήριο είναι ακανόνιστα και περιορισμένων διαστάσεων. Λόγω αυτού, καθώς και λόγω της χαμηλής αντοχής των κονιαμάτων σε πολλά κτήρια, δεν είναι δυνατή η διαμόρφωση πρισματικών ή κυβικών δοκιμίων στο εργαστήριο, ώστε να μετρηθεί η θλιπτική αντοχή των κονιαμάτων..

Στην περίπτωση αρμών μικρού πάχους μπορεί να εφαρμόζεται η σύσταση της RILEM 'Compression tests on sampled joints» που ετοιμάστηκε από την Τεχνική Επιτροπή RILEMTC167COM.

3.8.2 Μέτρηση μηχανικών χαρακτηριστικών κονιαμάτων

Για την μέτρηση της εφελκυστικής αντοχής του κονιάματος, συνιστάται η εφαρμογή της μεθόδου των θραυσμάτων.

Η μέθοδος περιγράφεται σε δόκιμη βιβλιογραφία.



Είναι γνωστό ότι, όσο μεγαλύτερη είναι η θλιπτική αντοχή του κονιάματος, τόσο μικρότερη ποσοστιαίως είναι η εφελκυστική του αντοχή.

Εξ άλλου, για να είναι δυνατή η εκτίμηση της θλιπτικής αντοχής του κονιάματος με βάση την μετρούμενη εφελκυστική αντοχή του, θα πρέπει να είναι γνωστή η σύνθεση του κονιάματος. Ειδικότερα, είναι χρήσιμο να προσδιορίζεται αδρομερώς, μέσω χημικών αναλύσεων, το είδος της κονιάς ή των κονιών και ο λόγος κονιάς προς αδρανή.

3.8.2 Μέτρηση μηχανικών χαρακτηριστικών κονιαμάτων

Στην περίπτωση που το κονίαμα είναι **ιδιαίτερα εύθρυπτο** και επομένως δεν είναι εφικτή η μόρφωση δοκιμίου για τη μέτρηση της εφελκυστικής αντοχής του, **ο Μελετητής μπορεί να υιοθετεί μια πολύ χαμηλή τιμή.**

Η εφελκυστική αντοχή του επιτρέπει την αδρομερή εκτίμηση, βάσει της βιβλιογραφίας, της θλιπτικής αντοχής του.

Ωστόσο, **η μειωμένη αξιοπιστία κατά την εκτίμηση της θλιπτικής αντοχής του κονιάματος δεν επηρεάζει ουσιωδώς τα αποτελέσματα των ελέγχων φέρουσας ικανότητας**, καθώς η συμμετοχή της αντοχής του κονιάματος στην διαμόρφωση των μηχανικών χαρακτηριστικών της τοιχοποιίας είναι περιορισμένη, **εκδηλώνεται δε περισσότερο με όρους εφελκυστικής παρά θλιπτικής αντοχής.**

3.8.3 Μέτρηση μηχανικών χαρακτηριστικών ξύλου, μετάλλου, κλπ

Η μέτρηση των μηχανικών χαρακτηριστικών (αντοχή σε θλίψη, σε εφελκυσμό, μέτρο ελαστικότητας, κλπ, κατά περίπτωση) πραγματοποιείται **σε δοκίμια τα οποία λαμβάνονται από τα αντίστοιχα υλικά επί τόπου.**

Στην περίπτωση του ξύλου κατά την δειγματοληψία θα πρέπει **να ληφθεί υπόψη η ανισοτροπία του υλικού, η διεύθυνση των ινών, η ύπαρξη ελαττωμάτων, η υγρασία κλπ.**

Επίσης η δειγματοληψία πρέπει να είναι **αντιπροσωπευτική** και από κατάλληλες θέσεις με βάση τις επί τόπου παρατηρήσεις και την αποτίμηση της υπάρχουσας κατάστασης.

Επισημαίνεται ότι, σε κάθε περίπτωση, **τα αποτελέσματα μετρήσεων αντοχής δοκιμών ξύλου, αποτελούν συμπληρωματικά στοιχεία της οπτικής διαβάθμισης,** η οποία όπως προαναφέρθηκε στην παράγραφο 3.6.4, λαμβάνει υπόψη της τα στοιχεία που καθορίζουν κύρια την αντοχή του ξύλου (φυσικά ελαττώματα, παθολογία, κλπ). Η μεθοδολογία περιγράφεται σε δόκιμη βιβλιογραφία

3.8.4 Μέτρηση μηχανικών χαρακτηριστικών της τοιχοποιίας

Εφόσον τούτο κρίνεται απαραίτητο, και εφόσον διατίθεται το σύνολο των απαιτούμενων δεδομένων, κατασκευάζονται στο εργαστήριο δοκίμια τοιχοποιίας, από την δοκιμή των οποίων προκύπτουν τα χαρακτηριστικά αντοχών και παραμορφωσιμότητας της τοιχοποιίας.

Τα υλικά κατασκευής των δοκιμών είναι ίδιων ή παρόμοιων χαρακτηριστικών με αυτά των κατά χώραν υλικών. Κατά την κατασκευή, ακολουθείται με ακρίβεια ο τρόπος δομήσεως (κατά τις όψεις και κατά το πάχος) ο οποίος έχει διαπιστωθεί επί τόπου. Την ευθύνη του σχεδιασμού των δοκιμών, καθώς και της αξιολόγησης των αποτελεσμάτων έχει ο Μελετητής Πολιτικός Μηχανικός.



3.8.5 Δοκιμές τμημάτων κατασκευής, συνδέσεων, κλπ.

Κατά περίπτωση, **μπορούν να πραγματοποιούνται εργαστηριακές δοκιμές για την μελέτη της συμπεριφοράς συνδέσεων σε ξύλινες ή μεταλλικές στέγες, συνδέσεως τοίχων μεταξύ τους και με τα πατώματα ή την στέγη, κλπ.**

Καθώς αυτές οι δοκιμές δεν μπορούν να είναι τυποποιημένες, ο σχεδιασμός τους (καθώς και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων τους) πρέπει να γίνεται από τον Μελετητή Πολιτικό Μηχανικό .

3.9 Δοκιμές σε ομοιώματα κτηρίων υπό κλίμακα

Σε ορισμένες περιπτώσεις κτηρίων-μνημείων, είναι δυνατή η κατασκευή ομοιωμάτων και η εκτέλεση δοκιμών (π.χ. σε σεισμική τράπεζα), με στόχο την αποτίμηση του μνημείου, καθώς και την μελέτη της επιρροής διαφόρων μεθόδων επέμβασης.



Δοκιμές σε ομοιώματα κατασκευών συνιστώνται και στην περίπτωση κτηρίων τα οποία έχουν υποστεί μερική κατάρρευση και για τα οποία ζητείται να διαπιστωθεί εάν μπορούν να παραμείνουν ως έχουν ή χρειάζονται συμπληρώσεις.

3.10.1 Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων (ΣΑΔ) -Γενικά

Στις υφιστάμενες κατασκευές, **οι αριθμητικές τιμές των δεδομένων** που υπεισέρχονται στην αποτίμηση και στον ανασχεδιασμό, **ενδέχεται να υπόκεινται σε σφάλματα σημαντικότερα** απ' ό,τι στην περίπτωση των νέων κατασκευών.

Η στάθμη αξιοπιστίας δεδομένων (Σ.Α.Δ.) τα οποία αφορούν δράσεις ή αντιστάσεις, **εκφράζει την επάρκεια των πληροφοριών περί του υφισταμένου κτηρίου**, και λαμβάνεται υπόψη κατά την αποτίμηση και τον ανασχεδιασμό

Η Σ.Α.Δ. **δεν είναι αναγκαστικώς ενιαία για ολόκληρο το κτήριο**. Προσδιορίζονται **επί μέρους Σ.Α.Δ. για τις διάφορες επί μέρους κατηγορίες πληροφοριών και δομικών μελών**. Για την επιλογή των μεθόδων ανάλυσης του Κεφ. 5, θα **λαμβάνεται υπ' όψη η δυσμενέστερη** από τις επί μέρους Σ.Α.Δ.

Στα **μνημεία**, λόγω περιορισμών στις διερευνήσεις, **αυξημένες αποκλίσεις** των εκτιμώμενων τιμών από τα πραγματικές.

Η Σ.Α.Δ. **δεν ορίζεται με βάση την διασπορά των αποτελεσμάτων** των ερευνών, που επηρεάζει την «αντιπροσωπευτική» τιμή κάθε μεγέθους.

Οι επιπτώσεις της αβεβαιότητας λαμβάνονται υπόψη στις δράσεις ή στις αντιστάσεις κατά περίπτωση

3.10.2 Κατηγορίες Στάθμης Αξιοπιστίας Δεδομένων (ΣΑΔ)

Διακρίνονται τρεις στάθμες αξιοπιστίας δεδομένων:

A. «Υψηλή»

B. «Ικανοποιητική»

Γ. «Ανεκτή»

Οι Σ.Α.Δ. αντιστοιχούν στα επίπεδα γνώσης (ΕΓ ή ΚΛ) 1 έως 3 (περιορισμένη, κανονική, πλήρης) του ΕΚ8-3 (§3.3 ή 5.3 στην τελευταία έκδοση)

3.10.3 Επιπτώσεις της ΣΑΔ στην αποτίμηση και τον ανασχεδιασμό

Ανάλογα με την αξιοπιστία των δεδομένων:

(α) Επιλέγονται **οι κατάλληλοι συντελεστές ασφαλείας γ_f για ορισμένες δράσεις με αβέβαιες τιμές**, σε συνδυασμό με τους κατάλληλους γ_{Ed} (βλ. §4.5)

(β) Επιλέγονται **οι κατάλληλοι συντελεστές ασφαλείας γ_m για τα δεδομένα των υφιστάμενων υλικών**, σε συνδυασμό με τους κατάλληλους γ_{Rd} (βλ. §4.5)

Π.Χ. **έμμεσες δράσεις** (πιέσεων ή ωθήσεων), καθώς και το βάρος δυσπροσπέλαστων επικαλύψεων (όπως, υλικών πλήρωσης πάνω από το εξωράχια θόλων).

Σε ορισμένες περιπτώσεις αυξημένων αμφιβολιών, συνιστάται η θεώρηση δυο «ευλόγως ακραίων» αντιπροσωπευτικών τιμών ($E_{k,min}$ και $E_{k,max}$).

Ως **δεδομένα των υλικών**: τα πάχη των στοιχείων, τα μηχανικά χαρακτηριστικά των κάθε είδους υλικών, ο τρόπος δομήσεως της τοιχοποιίας σε τρεις διαστάσεις (κατά το μήκος, πλάτος και ύψος της), ο **τρόπος σύνδεσης** των στοιχείων μεταξύ τους, και λοιπά στοιχεία τα οποία διαμορφώνουν τις αντιστάσεις.

3.10.4 Κριτήρια καθορισμού της ΣΑΔ

Η **συνέπεια της διαπιστούμενης Σ.Α.Δ. για κάθε δεδομένο** θα αντιμετωπίζεται με **αντίστοιχες προβλέψεις χειρισμού στον σχεδιασμό του οικείου δομικού στοιχείου.**

Η Σ.Α.Δ. για τα μηχανικά χαρακτηριστικά των υλικών καθορίζεται στις υποπαραγράφους της 3.10.5

3.10.5.1 **Ανεκτή** Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων

- α) Αποτύπωση** Απαιτείται να διατίθενται **γενικά σχέδια κατασκευής**
- β) Ιστορικό** **Απλή καταγραφή στοιχείων και πληροφοριών, προερχόμενων από τον Κύριο του Έργου, καθώς και αδρομερής αναφορά σε τυχόν τροποποιήσεις κατά την διάρκεια ζωής του έργου**
- γ) Καταγραφή φθορών και βλαβών** Θεωρείται επαρκής η **αδρομερής καταγραφή φθορών και βλαβών** επί των γενικών σχεδίων αποτύπωσης του φέροντος οργανισμού

Αδρομερής καταγραφή βλαβών και φθορών : σκαριφηματική αποτύπωση ρωγμών, χονδρική εκτίμηση του ανοίγματός τους, εκτίμηση τυχόν αποκλίσεων χωρίς λεπτομερείς μετρήσεις, κ.λπ. , χονδρική αποτύπωση περιοχών έντονης υγρασίας, απόπλυσης κονιάματος, αποφλοιώσεων λιθοσωμάτων (με εκτίμηση μέσου βάθους), κ.λπ.

3.10.5.1 Ανεκτή Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων

δ) Τεκμηρίωση υλικών και τρόπου δομήσεως

δ₁) Τεκμηρίωση υλικών

- i. Λήψη **τριών λιθοσωμάτων** και **τριών τεμαχίων κονιάματος** δομήσεως από τον επικρατούντα **τύπο τοιχοποιίας** από κατάλληλες αντιπροσωπευτικές θέσεις.
- ii. Εναλλακτικώς, **τα αντίστοιχα δοκίμια μπορούν να προκύπτουν από την λήψη τριών πυρήνων** σε κατάλληλες αντιπροσωπευτικές θέσεις.
- iii. Εάν διαπιστώνονται **περισσότεροι τύποι τοιχοποιιών με ουσιαστική συμμετοχή**, η δειγματοληψία και οι σχετικοί έλεγχοι πρέπει να **επαναλαμβάνονται για όλους τους τύπους** τοιχοποιίας.
- iv. Αν πρόκειται **για κατασκευή μεγάλου μεγέθους** θα πρέπει **το πλήθος** των δοκιμών να είναι τέτοιο **ώστε να ελέγχεται το 15% των κατακόρυφων στοιχείων (πεσσοί, τοίχοι) και το 8% των οριζόντιων στοιχείων.**
- v. Εφόσον έχει διαπιστωθεί η παρουσία μεταλλικών ή ξύλινων στοιχείων, θεωρείται επαρκής **η μέσω προσεκτικής οπτικής επιθεώρησης εκτίμηση** της κατάστασης διατήρησής τους.

Στην περίπτωση **κτηρίων μικρής σημασίας, μικρού μεγέθους και ελεύθερων βλαβών, μπορεί να θεωρείται ανεκτή η υιοθέτηση ερήμην τιμών για τα μηχανικά χαρακτηριστικά των υλικών.**

Προσοχή!!!

Όχι σε μνημεία
Όχι αν οδηγούν σε
αδικαιολόγητα
εκτεταμένες επεμβάσεις

δ₂) Τεκμηρίωση τρόπου δομήσεως

- i. Κατά τις όψεις της τοιχοποιίας (διαστάσεις λιθοσωμάτων, τρόπος πλέξης λιθοσωμάτων, μέσο πάχος αρμών κονιάματος, ...)
 - Για τον επικρατούντα τύπο τοιχοποιίας ή για κάθε ουσιαστικά συμμετέχοντα: δειγματοληπτική διαπίστωση του τρόπου δομήσεως κατά τις δυο όψεις, **τουλάχιστον σε τρεις θέσεις, μετά από αφαίρεση των επιχρισμάτων, σε μια επιφάνεια της τάξεως του ενός τετραγωνικού μέτρου**. Οι θέσεις αντιπροσωπεύουν **τα διαφορετικά δομικά στοιχεία (πεσσούς, υπέρθυρους δίσκους, κλπ)**.
 - Εάν δεν είναι δυνατή η διαπίστωση και από τις δυο όψεις της τοιχοποιίας (π.χ. λόγω διακόσμου), γίνεται η **παραδοχή ότι και οι δυο όψεις της τοιχοποιίας είναι δομημένες με τον ίδιο τρόπο**, εάν (α) τούτο δεν έρχεται σε αντίθεση με την διάσταση της τοιχοποιίας κατά το πάχος της και (β) η εξωτερική όψη της τοιχοποιίας δεν είναι λαξευτή ή ημιλάξευτη.
 - Ελέγχεται με οπτική παρατήρηση ο τρόπος δόμησης **στις γωνίες του κτηρίου**, στις **συνδέσεις των τοίχων** και **στην πλαισίωση των ανοιγμάτων σε τουλάχιστον τρεις θέσεις, μετά από τοπική αφαίρεση των επιχρισμάτων**, εφόσον υπάρχουν.
 - Τεκμηριώνεται επίσης με οπτική παρατήρηση **σε ένα τουλάχιστον τοίχο η ύπαρξη οριζοντίων διαζωμάτων** στη στέψη του και πάνω και κάτω από τα ανοίγματα, **μετά από στοχευμένη τοπική αφαίρεση των επιχρισμάτων**

Ειδική περίπτωση αποτελούν τα διατηρητέα κτήρια ή μνημεία

δ₂) Τεκμηρίωση τρόπου δομήσεως

ii. Κατά το πάχος της τοιχοποιίας

Εφ' όσον **έχουν ληφθεί πυρήνες**, μπορεί να διαπιστώνεται ο τρόπος δομήσεως της τοιχοποιίας κατά το πάχος της από **παρατήρηση του πυρήνα**, σε συνδυασμό και με την **θέση από την οποία έχει τούτος ληφθεί**.

Εάν δεν έχουν ληφθεί πυρήνες, ο τρόπος δομήσεως μπορεί να διαπιστώνεται δειγματοληπτικώς (σε τρεις θέσεις για κάθε τύπο τοιχοποιίας ο οποίος συμμετέχει κατά σημαντικό ποσοστό στην διαμόρφωση των κατακόρυφων στοιχείων του κτηρίου), **μέσω απόσπασης λιθωμάτων** και παρατήρησης, κατά τα προβλεπόμενα στην 3.5.4.2γ.

Εάν δεν είναι δυνατή η αφαίρεση λιθωμάτων από την μια (συνήθως, από την εσωτερική) παρειά της τοιχοποιίας, τότε ανάλογα με την περίπτωση και σε συνεννόηση με τη Δημόσια αρχή ή τον κύριο του έργου **γίνονται έρευνες ή κάποια εύλογη παραδοχή**.

δ3) Τεκμηρίωση θεμελίωσης και εδάφους θεμελίωσης

Υπό την προϋπόθεση ότι **δεν διαπιστώνονται στο κτήριο βλάβες** οι οποίες να αποδίδονται στο έδαφος θεμελίωσης ή σε ανεπάρκεια των θεμελίων, **είναι ανεκτό να παραλείπονται** οι σχετικές διερευνήσεις.

Στην περίπτωση κατά την οποία **διαπιστώνονται βλάβες** αποδιδόμενες στην θεμελίωση ή στο έδαφος, τότε θα πρέπει ως προς αυτά τα θέματα να ισχύουν **τα προβλεπόμενα για την ικανοποιητική ΣΑΔ**

δ4) Τεκμηρίωση των οριζοντίων πατωμάτων ή δωματίων, των θολωτών κατασκευών και των στεγών

Με οπτική παρατήρηση και επί τόπου μετρήσεις **προσδιορίζονται αδρομερώς τα υλικά** και ο τρόπος δόμησης των πατωμάτων, θόλων και στεγών, **οι αποστάσεις των φερουσών δοκών ή ζευκτών** και οι **διαστάσεις** τουλάχιστον των **αμειβόντων** και του **ελκυστήρα** ενός τυπικού ζευκτού ή τουλάχιστον μιας **φέρουσας δοκού** πατώματος ή το **πάχος της πλάκας** αν είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Αν πρόκειται για κατασκευή μεγάλου μεγέθους προσδιορίζονται η γεωμετρία, τα υλικά και ο τρόπος δόμησης του 15% των πατωμάτων, θόλων και στεγών.

3.10.5.2 Ικανοποιητική Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων

α) Αποτύπωση

Πέρα από τα γενικά σχέδια κατασκευής, απαιτούνται και λεπτομερή σχέδια κατασκευής, όλων των εμφανών δομικών στοιχείων και των συνδέσεων,

β) Ιστορικό

Αντί για απλή απαιτείται αναλυτική καταγραφή στοιχείων και πληροφοριών, προερχόμενων από τον Κύριο του Έργου και από κάθε άλλη αρχειακή πηγή. και τεκμηριωμένη αναφορά σε τυχόν τροποποιήσεις κατά την διάρκεια ζωής του έργου

γ) Καταγραφή φθορών και βλαβών

Αντί για αδρομερή, απαιτείται αναλυτική καταγραφή φθορών και βλαβών επί των γενικών σχεδίων αποτύπωσης του φέροντος οργανισμού και με πλήρη φωτογραφική τεκμηρίωση

3.10.5.1 **Ικανοποιητική** Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων

δ) Τεκμηρίωση υλικών και τρόπου δομήσεως

δ₁) Τεκμηρίωση υλικών

Επί πλέον των αναφερόμενων για την ανεκτή στάθμη, θεωρείται επαρκής η τεκμηρίωση των χαρακτηριστικών των υλικών δομήσεως **στο 30% των πεσσών και τοίχων και στο 15% των υπέρθυρων δίσκων:**

- είτε μέσω λήψης δειγμάτων λιθοσωμάτων και κονιαμάτων
- είτε μέσω επί τόπου εφαρμογής μη καταστρεπτικών τεχνικών,

Το πλήθος των μετρήσεων εξαρτάται από τις απαιτήσεις της δοκιμής, σύμφωνα με δόκιμη βιβλιογραφία.

Στην περίπτωση ομοιομορφίας των υλικών δομήσεως, το πλήθος των δοκιμών περιορίζεται, αλλά δεν μπορεί να υπολείπεται των πέντε.

3.10.5.1 Ικανοποιητική Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων

δ) Τεκμηρίωση υλικών και τρόπου δομήσεως

δ₁) Τεκμηρίωση υλικών (συνέχεια)

Εφόσον έχει διαπιστωθεί η παρουσία μεταλλικών ή ξύλινων στοιχείων, πέρα από την οπτική επιθεώρηση, θεωρείται επαρκής η πραγματοποίηση διερευνητικών τομών ή η εφαρμογή μη καταστρεπτικών τεχνικών για την τεκμηρίωση της κατάστασης διατήρησης αυτών των στοιχείων στο 30% των θέσεων στις οποίες έχουν εντοπισθεί τέτοια στοιχεία.

Εξετάζεται ιδιαίτερα αν τα οριζόντια διαζώματα υπάρχουν σε όλους στους εξωτερικούς τοίχους, αν συνδέονται μεταξύ τους στις γωνίες, κλπ.

Αυτή η πληροφορία είναι απαραίτητη για τον κατάλληλο χειρισμό των μεταλλικών ή των ξύλινων στοιχείων κατά την αποτίμηση, καθώς και για την διατύπωση προτάσεων, εν σχέσει προς την διατήρηση, την ενίσχυση ή την αντικατάστασή τους

δ₂) Τεκμηρίωση τρόπου δομήσεως

i. Κατά τις όψεις της τοικοποιίας (διαστάσεις λιθοσωμάτων, τρόπος πλέξης λιθοσωμάτων, μέσο πάχους αρμών κονιάματος, ...)

- Αντί για τρεις θέσεις, ο τρόπος δομήσεως θα πρέπει να ελέγχεται **στο 30% των πεσσών και τοίχων του κτηρίου και στο 15% των υπέρθυρων δίσκων**
 - με τοπική αφαίρεση των επιχρισμάτων ή
 - με εφαρμογή έμμεσων μη καταστρεπτικών τεχνικών

• Αντί για τουλάχιστον τρεις θέσεις, ο τρόπος δόμησης στις γωνίες, στις συνδέσεις και στην πλαισίωση των ανοιγμάτων ελέγχεται **στο 30% των θέσεων αυτών στο κτήριο**, ομοίως με τοπική αφαίρεση επιχρισμάτων ή εφαρμογή μη καταστρεπτικών τεχνικών .

• Αντί για ένα τοίχο, η ύπαρξη οριζοντίων διαζωμάτων στη στέψη του και πάνω και κάτω από τα ανοίγματα ελέγχεται **στο 30% των τοίχων**, ομοίως με τοπική αφαίρεση επιχρισμάτων ή εφαρμογή μη καταστρεπτικών τεχνικών .

Ειδική περίπτωση αποτελούν τα διατηρητέα κτήρια ή μνημεία

δ₂) Τεκμηρίωση τρόπου δομήσεως

ii. Κατά το πάχος της τοιχοποιίας

Ο τρόπος δομήσεως κατά το πάχος **θα πρέπει να ελέγχεται στο 30% των πεσσών και το 15% των υπέρθυρων δίσκων**

με συνδυασμό

- απόσπασης λιθοσωμάτων,
- λήψης πυρήνων και παρατήρησης ή
- μέσω εφαρμογής έμμεσων μεθόδων

δ3) Τεκμηρίωση θεμελίωσης και εδάφους θεμελίωσης

Υπό την προϋπόθεση ότι **δεν διαπιστώνονται στο κτήριο βλάβες** οι οποίες να αποδίδονται στο έδαφος θεμελίωσης ή σε ανεπάρκεια των θεμελίων, είναι ανεκτό να γίνει **μια διερευνητική τομή** σε θέση που θα επιλεγεί από το Μελετητή.

Εάν διαπιστώνονται βλάβες αποδιδόμενες στη θεμελίωση ή στο έδαφος θα πρέπει να γίνουν τουλάχιστον τρεις διερευνητικές τομές σε επιλεγμένες θέσεις.

δ4) Τεκμηρίωση των οριζοντίων πατωμάτων ή δωμάτων, των θολωτών κατασκευών και των στεγών

Με οπτική παρατήρηση και επί τόπου μετρήσεις προσδιορίζονται **η γεωμετρία, τα υλικά και ο τρόπος δόμησης του 30% των πατωμάτων, θόλων και στεγών, συμπεριλαμβανομένων και των εμφανών συνδέσεων.** Εάν απαιτηθεί εφαρμόζονται και έμμεσες μέθοδοι.

Σε περίπτωση **θολωτής στέγασης** θα πρέπει να μετρηθεί **το πάχος, καθώς και η γεωμετρία και το υλικό πλήρωσης των λεκανών του 30 % των θόλων σε μια τουλάχιστον θέση, μετά από τη διάνοιξη διερευνητικών τομών εκ των άνω και αφαίρεση των τυχόν υλικών πλήρωσης**

α) Αποτύπωση

Πέρα από τα εμφανή, απαιτούνται επίσης και λεπτομερή σχέδια κατασκευής, όλων των αφανών δομικών στοιχείων και συνδέσεων.

β) Ιστορικό

Απαιτείται επίσης και η πραγματοποίηση επί τόπου παρατηρήσεων και διερευνήσεων για την κατά το δυνατόν τεκμηρίωση όλων των στοιχείων, όπου αυτό είναι εφικτό, συμπεριλαμβανομένων των τυχόν τροποποιήσεων και βλαβών κατά την διάρκεια ζωής του έργου

γ) Καταγραφή φθορών και βλαβών

Απαιτείται και πλήρης σχεδιαστική τεκμηρίωση των αποκλίσεων και ρωγμών με επί τόπου μετρήσεις με διάφορες δόκιμες μεθόδους μετά από αφαίρεση των επιχρισμάτων, καθώς και σύγκριση της παθολογίας με την ιστορική παθολογία και παροχή στοιχείων για την τυχόν εν χρόνω εξέλιξη των βλαβών.

3.10.5.1 Υψηλή Στάθμη Αξιοπιστίας Δεδομένων

δ) Τεκμηρίωση υλικών και τρόπου δομήσεως

δ₁) Τεκμηρίωση υλικών

Απαιτείται η τεκμηρίωση των χαρακτηριστικών των υλικών δομήσεως, να καλύπτει το 50% των πεσσών και τοίχων και το 25% των υπέρθυρων δίσκων.

δ) Τεκμηρίωση υλικών και τρόπου δομήσεως

δ₁) Τεκμηρίωση υλικών (συνέχεια)

Εφόσον έχει διαπιστωθεί η παρουσία μεταλλικών ή ξύλινων στοιχείων, θεωρείται επαρκής η τεκμηρίωση της κατάστασης διατήρησης αυτών των στοιχείων στο **50% των θέσεων στις οποίες έχουν εντοπισθεί τέτοια στοιχεία**

Εξετάζεται ιδιαίτερα αν τα οριζόντια διαζώματα υπάρχουν σε όλους στους εξωτερικούς τοίχους, αν συνδέονται μεταξύ τους στις γωνίες, κλπ.

Αυτή η πληροφορία είναι απαραίτητη για τον κατάλληλο χειρισμό των μεταλλικών ή των ξύλινων στοιχείων κατά την αποτίμηση, καθώς και για την διατύπωση προτάσεων, εν σχέσει προς την διατήρηση, την ενίσχυση ή την αντικατάστασή τους

δ₂) Τεκμηρίωση τρόπου δομήσεως

ι. Κατά τις όψεις της τοιχοποιίας (διαστάσεις λιθοσωμάτων, τρόπος πλέξης λιθοσωμάτων, μέσο πάχους αρμών κονιάματος, ...)

- Είναι αναγκαία η τεκμηρίωση του τρόπου δομήσεως **κατά τις δυο όψεις της τοιχοποιίας στο 50% των πεσσών και τοίχων του κτηρίου και στο 25% των υπέρθυρων δίσκων.**

Ελέγχεται με οπτική παρατήρηση ο τρόπος δόμησης στις γωνίες του κτηρίου, στις συνδέσεις των τοίχων και στην πλαισίωση των ανοιγμάτων

- **στο 50% των θέσεων των στοιχείων αυτών στο κτήριο.**

Τεκμηριώνεται επίσης **στο 50% των τοίχων** η ύπαρξη οριζοντίων

- **διαζωμάτων στη στέψη τους και πάνω και κάτω από τα ανοίγματα.**

δ₂) Τεκμηρίωση τρόπου δομήσεως

ii. Κατά το πάχος της τοιχοποιίας

Ο τρόπος δομήσεως κατά το πάχος θα πρέπει να ελέγχεται στο 50% των πεσσών και το 25% των υπέρθυρων δίσκων

με συνδυασμό

- απόσπασης λιθοσωμάτων,
- λήψης πυρήνων και παρατήρησης ή
- μέσω εφαρμογής έμμεσων μεθόδων

δ3) Τεκμηρίωση θεμελίωσης και εδάφους θεμελίωσης

Ανεξαρτήτως του εάν διαπιστώνονται στο κτήριο βλάβες οι οποίες να αποδίδονται στο έδαφος θεμελίωσης ή σε ανεπάρκεια των θεμελίων, θα πρέπει να γίνουν τουλάχιστον τρεις διερευνητικές τομές σε επιλεγμένες θέσεις.

Εάν διαπιστώνονται βλάβες αποδιδόμενες στο έδαφος θεμελιώσεως, πρέπει να γίνονται σχετικές διερευνητικές εργασίες (π.χ. γεωτρήσεις), βάσει προγράμματος το οποίο συντάσσει και επιβλέπει ο Μελετητής

δ4) Τεκμηρίωση των οριζοντίων πατωμάτων ή δωματίων, των θολωτών κατασκευών και των στεγών

Προσδιορίζονται η γεωμετρία, τα υλικά και ο τρόπος δόμησης του 50% των πατωμάτων, θόλων και στεγών, συμπεριλαμβανομένων και των εμφανών και αφανών συνδέσεων. Σε περίπτωση θολωτής στέγασης θα πρέπει να έχει μετρηθεί το πάχος, καθώς και η γεωμετρία και το υλικό πλήρωσης των λεκανών του 50% των θόλων σε μια τουλάχιστον θέση

Παρατηρήσεις και προτάσεις Ειδικών Συμβούλων και Τεχν Γραφείων

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΟΛΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΚΑΔΕΤ	ΕΙΔΙΚΟΙ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ	ΕΡΩΤΗΜΑ - ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
<u>ΚΕΦ. 1:</u>	ΕΛΕΝΗ-ΕΥΑ ΤΟΥΜΠΙΑΚΑΡΗ	<p>Κρίνω σκόπιμο να προστεθεί διατύπωση με την οποία να διευρύνεται το νόημα της εργασίας που καλείται να υλοποιήσει ο Πολιτικός Μηχανικός. Εκτός της (προφανούς) ευθύνης για την αποτίμηση, αποκατάσταση ή/και ενίσχυση του υπό μελέτη δομήματος, θα ήταν σκόπιμη (και θα αναβάθμιζε το επίπεδο των μελετών) μια σύντομη, πλην όμως ρητή, αναφορά (τόσο στο κεφ.1 όσο και στο κεφ.3) στην ευρύτερη υποχρέωση του μελετητή για την κατανόηση (δια της επιμέρους μελέτης) των ιστορικών τεχνολογιών (υλικών, μόρφωσης και στατικής λειτουργίας φορέα, παρατηρήσεις για την εν χρόνω συμπεριφορά φορέα). Προς τούτο, κρίνεται απαραίτητο, να υπάρχει συνθετική τεχνική έκθεση με αντίστοιχα σχέδια κατά την φάση της αποτίμησης, προκειμένου να αποφευχθεί η απλή παράθεση αποτελεσμάτων κι εργαστηριακών ελέγχων.</p> <p>Δεδομένης της σημασίας που έχει η ανάλυση των κονιαμάτων για την τεκμηρίωση της τεχνολογίας κατασκευής, για την αποτίμηση της φέρουσας ικανότητας του δομήματος πριν τις επεμβάσεις και για τον σχεδιασμό κονιαμάτων & ενεμάτων με γνώμονα (ή απαραίτητη βάση) την τεχνολογία του μνημείου, θέτω υπόψιν σας σχετικές συστάσεις ειδικών Επιτροπών της RILEM, οι οποίες θα μπορούσαν να προστεθούν ως συμπληρωματική βιβλιογραφία:- RILEM TC COM 167, Characterisation of Old Mortars with Respect to their Repair: State-of-the-Art Report, C.Groot, G.Ashall and J. Hughes eds, Nov.2004 (ISBN 978-2-912143-56-3).</p> <p>- RILEM TC 203-RHM, “Repair Mortars for Historic Masonry” σε σειρά δημοσιεύσεων στο Materials & Structures.</p>	<p>Οι παρατηρήσεις και τα σχόλια ισχύουν και για το ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.</p> <p>Στον ΚΑΔΕΤ αναφερόμαστε στις εργαστηριακές και επί τόπου δοκιμές για την εκτίμηση μόνον των μηχανικών χαρακτηριστικών. Θα γίνει σχετική αναφορά για τις μεθόδους που παρουσιάζονται από την RILEM TC COM 167.</p> <p>A) Compression tests on sampled joints (Recommendation prepared by RILEMTC167COM).</p> <p>B) Splitting test (Recommendation prepared by RILEMTC167COM) και</p> <p>Γ) «Indirect tensile strength” που ετοιμάστηκε από τη RILEMTC76LUMA.3 για πλίνθους</p>

Παρατηρήσεις και προτάσεις Ειδικών Συμβούλων και Τεχν Γραφείων

ΚΕΦ. 3:	Κ. ΣΠΥΡΑΚΟΣ	1. Προτείνεται η ανάπτυξη που αφορά τις Στάθμες Αξιοπιστίας Δεδομένων (ΣΑΔ) να τροποποιηθεί και να ακολουθηθεί αυτή που προτείνεται στον ΕΚ8-3dr (§5.3, §5.4 και Πίνακας 5.2).	Η Επιτροπή αποφάσισε να ακολουθήσει τη δική της πρόταση
	ΓΙΑΝΝΗΣ ΨΥΧΑΡΗΣ	1. Σελ. 3-3: Παρ. 3.2: Στην 1η παράγραφο αναφέρεται: «Η αποτύπωση των φερόντων, καθώς και των μη φερόντων στοιχείων γίνεται παράλληλα με την αρχιτεκτονική αποτύπωση», υπονοώντας ότι η αποτύπωση των φερόντων στοιχείων είναι υποχρωτική. Όμως, στην επόμενη παράγραφο αναφέρεται: «Η μελέτη των επεμβάσεων μπορεί να βασιστεί σε προϋπάρχοντα σχέδια, ... Σε αντίθετη περίπτωση, απαιτείται η σύνταξη κατάλληλων σχεδίων του φέροντος οργανισμού», υπονοώντας ότι η αποτύπωση των φερόντων στοιχείων μπορεί να βασίζεται σε προϋπάρχοντα σχέδια. Σελ. 3-7: Η περίπτωση (ζ) εμπεριέχεται στην (ε).	Ναι, το νόημα είναι ότι, εάν δεν προϋπάρχει αποτύπωση, αυτή πρέπει να γίνει. Εάν προϋπάρχει και είναι επαρκής, τότε βασιζόμαστε σε αυτήν. Η δεύτερη παράγραφος προσαρμόστηκε ώστε αυτό να είναι πιο ξεκάθαρο, ως εξής. «Τυχόν προϋπάρχοντα σχέδια του φέροντος οργανισμού, μπορούν να χρησιμοποιηθούν, υπό τον όρον ότι διαπιστώνεται η ακρίβεια, η επάρκεια και η πληρότητά τους». Πράγματι. Διορθώθηκε.

Παρατηρήσεις και προτάσεις Ειδικών Συμβούλων και Τεχν Γραφείων

**ΜΟΥΖΑΚΗΣ,
ΚΑΡΑΠΙΤΤΑ,
ΨΥΛΛΑ,
ΠΑΝΟΥΤΣΟ
ΠΟΥΛΟΥ**

1. Οι εργαστηριακές δοκιμές (Παρ. 3.8) πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και από διαπιστευμένα εργαστήρια.

(α) Όπου υπάρχουν EN, θα ακολουθούνται,

(β) Για τα διαπιστευμένα Εργαστήρια, -ναι το βάλουμε

2. Για τα δοκίμια ξύλου που έχουν αποσπασθεί από το κτήριο και έχουν μεταφερθεί στο εργαστήριο (§3.8.3) λέμε ότι θα γίνουν οι κατάλληλες δοκιμές. Εννοείται, με χρήση EN όπου υπάρχουν, ή άλλου προτύπου.

Δεν κάνουμε καμία ειδική μνεία στον ΚΑΔΕΤ. Στο νέο κείμενο (Σεπτ 2018) προσθέσαμε παράγραφο στα σχόλια για να εξηγήσουμε την ειδική περίπτωση των ξύλινων στοιχείων, όπου οι μετρήσεις των αντοχών στο εργαστήριο επί δοκιμίων που έχουν ληφθεί επί τόπου, λειτουργούν μόνον συμπληρωματικά στην οπτική διαβάθμιση του κάθε μέλους,, που λαμβάνει υπόψη της τα φυσικά ελαττώματα κλπ., και είναι ο βασικός τρόπος αποτίμησης των αντοχών.

Ως προς τις επί τόπου μετρήσεις, γίνεται μνεία της σχετικής βιβλιογραφίας της RILEM (σχόλια παρ. 3.6.4), καθώς δεν υπάρχουν επί του παρόντος σχετικά EN.

1. Γιατί για την αντοχή του ξύλου αναφέρεται πρότυπο RILEM, ενώ υπάρχουν σχετικά EN;

Παρατηρήσεις και προτάσεις Ειδικών Συμβούλων και Τεχν Γραφείων

**ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΧΜΑΝΟΣ**

Θα περιοριστώ εδώ σε ένα γενικό σχολιασμό αναφορικά με τον προσδιορισμό των αντοχών της τοιχοποιίας που είναι απαραίτητος τόσο στο στάδιο της αποτίμησης όσο και αυτό των δομητικών επεμβάσεων σε υφιστάμενα κτίρια από φέρουσα τοιχοποιία με βάση τις εξής διαπιστώσεις.

A) Για την πλειοψηφία των δομημάτων που θα καλυφθούν από τον ΚΑΔΕΤ, για μια σεισμογενή περιοχή όπως η Ελλάδα, η πλέον καθοριστική φόρτιση αναμένεται να είναι ο συνδυασμός κατακόρυφων φορτίων με τις οριζόντιες δράσεις από σεισμική διέγερση.

B) Για αυτή την καθοριστική φόρτιση η φέρουσα ικανότητα του δομήματος θα διασφαλίζεται κατά κύριο λόγο μέσω της επαρκούς φέρουσας ικανότητας των κατακόρυφων δομικών στοιχείων του.

Γ) Ως φέρουσα ικανότητα των κατακόρυφων δομικών στοιχείων μπορεί να αναφερθούν οι εξής τρεις επί μέρους φέρουσες ικανότητες.

γ1. Εντός επιπέδου. Σε τέμνουσα με αξονική δύναμη.

γ2. Εντός επιπέδου. Σε κάμψη με αξονική δύναμη.

γ3. Εκτός επιπέδου. Σε κάμψη με αξονική δύναμη.

Διαβάζοντας το υλικό που περιλαμβάνεται στα σχετικά άρθρα του ΚΑΔΕΤ σχετικά με την φέρουσα ικανότητα της τοιχοποιίας αντιλαμβάνεται κανείς ότι περιγράφονται διάφορες δοκιμές προσδιορισμού μηχανικών αντοχών/χαρακτηριστικών, είτε στο εργαστήριο είτε επί τόπου, όπου δεν γίνεται φανερή η στόχευση, όπως περιγράφεται στα ανωτέρω Α, Β και Γ. Δηλαδή ότι ο κυρίαρχος στόχος είναι ο προσδιορισμός με ικανοποιητικό βαθμό προσέγγισης της φέρουσας ικανότητας για γ1, γ2, γ3.

Παρόλο που σε ορισμένα άρθρα αναφέρεται η χρήση της αποκοπής (3.6.6β) και της δοκιμής του διαγώνιου εφελκυσμού το πλήθος των διατάξεων αναφέρεται κυρίως σε θλιπτικές αντοχές λιθοσωμάτων ή κονιαμάτων. Είναι γνωστή όμως η μεγάλη αβεβαιότητα που υπάρχει από το επίπεδο αυτών των αντοχών των επί μέρους υλικών στο επίπεδο του προσδιορισμού της φέρουσας ικανότητας (γ1, γ2, γ3) ενός δομικού στοιχείου φέρουσας τοιχοποιίας.

Επειδή δεν προσδιορίζεται κάποια υποχρέωση για την εργαστηριακές ή επί τόπου δοκιμές σε επίπεδο όχι υλικών αλλά τμημάτων δομικού στοιχείου τοιχοποιίας

Έχουμε ήδη περιλάβει αυτή τη δυνατότητα, για σημαντικά κτήρια που πάντως δεν είναι μνημεία, λόγω του έντονα καταστροφικού της χαρακτήρα.

*ΓΕΩΡΓΙΟΣ
Χ ΜΑΝΟΣ*

(όπως παράγραφοι 3.6.6., 3.8.4.) δρομολογείται έμμεσα ότι στην πλειοψηφία τους οι εν λόγω δοκιμές θα περιοριστούν στις δοκιμές θλίψης λιθοσωμάτων ή και κονιαμάτων.

Εναλλακτικά προτείνω, οι εργαστηριακές ή οι επί-τόπου δοκιμές σε τμήματα δομικών στοιχείων τοιχοποιίας, που είναι προφανώς αρκετά δύσκολες, χρονοβόρες, και με σημαντικό κόστος, θα μπορούσαν να προδιαγραφούν ως υποχρεωτικές για δομήματα ανώτερα ενός επιπέδου σπουδαιότητας. Μέσω αυτού θα διασφαλιστούν τα ακόλουθα:

1. Σαφώς πλέον αξιόπιστος βαθμός προσέγγισης της φέρουσας ικανότητας γ_1 , γ_2 , γ_3 ενός δομικού στοιχείου φέρουσας τοιχοποιίας που αποτελεί τμήμα ενός συγκεκριμένου δομήματος.
2. Αποτίμηση του βαθμού προσέγγισης που επιτυγχάνεται αναφορικά με τον προσδιορισμό της φέρουσας ικανότητας γ_1 , γ_2 , γ_3 ενός δομικού στοιχείου αφενός μέσω του επί-τόπου ή εργαστηριακού προσδιορισμού αντοχών (κυρίως θλιπτικής) των επί μέρους υλικών και αφετέρου μέσω του επί-τόπου ή εργαστηριακού προσδιορισμού αντοχών τμημάτων τοιχοποιίας.
3. Δημιουργία βάσης δεδομένων για διάφορες κατηγορίες τοιχοποιιών που απατούνται συνήθως σε Υφιστάμενα Κτίρια από Φέρουσα Τοιχοποιία στον Ελληνικό Χώρο. Αυτό σε βάθος χρόνου θα είναι εξαιρετικά χρήσιμο.
4. Θα αποτελέσει κίνητρο για την χρήση, αξιοποίηση και βελτίωση εργαστηριακών εγκαταστάσεων και επί τόπου μεθοδολογιών.

Παρατηρήσεις και προτάσεις Ειδικών Συμβούλων και Τεχν Γραφείων

	ERGOCAD	Ζητείται να προσδιορισθούν οι ερήμην τιμές για τα υλικά και	Λόγω της μεγάλης ποικιλίας των υλικών, δεν μπορούμε να προτείνουμε σελτ τιμών, για όλα τα υλικά. Ο Μελετητής (αν δεν κάνει δοκιμές) θα εκτιμήσει, ανάλογα με την οπτική παρατήρηση που θα κάνει επιμελώς, τιμές για την θλιπτική αντοχή των λίθων και των κονιαμάτων καθώς και την εφελκυστική αντοχή του κονιάματος δομήσεως.
	EQUIDAS	<p>1. Η αλληλεπίδραση εδάφους-κατασκευής είναι ιδιαίτερα κρίσιμη σε κτίρια από τοιχοποιία επειδή αυτά είναι εν γένει δύσκαμπτα. Αν το φαινόμενο δε ληφθεί υπόψιν, μέσω κατάλληλης προσομοίωσης των στηρίξεων, τότε είναι πολύ πιθανόν να υποεκτιμηθεί η ιδιοπερίοδος της κατασκευής. Η υποεκτίμηση θα είναι εν γένει κατά της ασφαλείας με την ιδιοπερίοδο να βρίσκεται συνήθως στον αρχικό ανοδικό κλάδο του φάσματος. Έτσι ως προς την §3.10.5 πιστεύουμε ότι πρέπει να προστεθούν σχετικά σχόλια, οι δε εμπειρικές εκφράσεις της §5.4.3.1 θα πρέπει να συμπεριλάβουν την πιθανή αύξηση της ιδιοπεριόδου. Εναλλακτικά, για απλοποίηση του υπολογιστικού φόρτου, προτείνεται στην περίπτωση που δε συνυπολογίζεται η αλληλεπίδραση εδάφους-κατασκευής να λαμβάνεται $T_A=0$ στο φάσμα σχεδιασμού, δηλαδή απλοποιητικά και υπέρ της ασφαλείας να καταργηθεί ο αρχικός ανοδικός κλάδος.</p> <p>Τέλος η χρήση ελατηρίων στη θεμελίωση διευκολύνει την ιδιομορφική ανάλυση και λύνει σε πολλές περιπτώσεις το πρόβλημα που αναφέρουμε στο Σ10 της επόμενης ενότητας.</p>	<p>Απάντηση από υπευθ. Κεφ. 3 Στο κεφάλαιο 3, αφορά στην τεκμηρίωση και διερεύνηση.</p> <p>Αναφέρουμε ήδη (παράγραφο 3.5.4.7). ότι όταν από την ανάλυση απαιτείται η εξέταση της αλληλεπίδρασης τότε πρέπει να γίνεται γεωτεχνική μελέτη ή να συμπληρώνεται. Δεν θεωρούμε απαραίτητο ότι αυτό πρέπει να αναφερθεί και στην παράγραφο 3.10.5.</p>

Ακολουθείται παρόμοια φιλοσοφία, η **βασική διαφορά** συνίσταται στις **ερήμην τιμές** που δίδονται για τα μηχανικά χαρακτηριστικά της τοιχοποιίας, **χωρίς την απαίτηση για την ανεκτή στάθμη ΣΑΔ της λήψης δοκιμών από την κατασκευή.**

Type of masonry		f [MPa]	f_t [MPa]	f_{vo} [MPa]	E [MPa]	G [MPa]	w [kN/m ³]
Irregular stone masonry	μ	1,5	0,039	-	870	290	19
	c.o.v.	0,29	0,24	-	0,21	0,21	
Roughly cut stone masonry, with wythes of irregular thickness	μ	2,5	0,065	-	1230	410	20
	c.o.v.	0,20	0,19	-	0,17	0,17	
Uncut stonework with good texture	μ	3,2	0,097	-	1740	580	21
	c.o.v.	0,19	0,14	-	0,14	0,14	
Masonry of irregular soft stone blocks	μ	1,8	0,052	-	1080	360	13 to 16
	c.o.v.	0,23	0,14	-	0,17	0,17	
Regular masonry of soft stone blocks	μ	2,6	-	0,145	1410	470	13 to 16
	c.o.v.	0,23	-	0,31	0,15	0,15	
Squared stone masonry	μ	7,0	-	0,220	2800	860	22
	c.o.v.	0,14	-	0,14	0,14	0,09	
Solid brick masonry and lime mortar	μ	3,4	0,114	0,160	1500	500	18
	c.o.v.	0,26	0,21	0,21	0,20	0,20	
Semisolid brick masonry with cement-lime mortar (perforations < 40%)	μ	6,5	-	0,280	4550	1138	15
	c.o.v.	0,24	-	0,14	0,24	0,24	
<i>f</i> : compressive strength of masonry; <i>f_t</i> : diagonal tensile strength of masonry; <i>f_{vo}</i> : initial shear strength of masonry; E: modulus of normal elasticity; G: modulus of tangential elasticity; w: unit weight of masonry.							

Διατηρούμε πολλές επιφυλάξεις για τον Πίνακα αυτό

Οι τιμές του πίνακα προσαρμόζονται στις εκάστοτε πραγματικές κατασκευές μέσω διορθωτικών συντελεστών

Table E.2 Corrective (multiplier) coefficients for strength properties

Type of masonry	Good mortar (*)	Regular alignments	Transversal connection
Irregular stone masonry	1,5	1,3	1,3
Roughly cut stone masonry, with wythes of irregular thickness	1,3	1,2	1,5
Uncut stonework with good texture	1,4	1,1	1,3
Masonry of irregular soft stone blocks	1,5	1,2	1,3
Regular masonry of soft stone blocks	1,6	-	1,2
Squared stone masonry	1,2	-	1,2
Solid brick masonry and lime mortar	1,5	-	1,3
Semisolid brick masonry with cement-lime mortar (perforations < 40%)	1,2	-	-

(*) Corrective coefficients are applied also to elastic moduli

**Διατηρούμε
πολλές
επιφυλάξεις για
τον Πίνακα αυτό**

(4) Values in Table E.1 are related to masonry panels in which the inner core is absent or of negligible thickness. In the other cases, it is necessary to assess the characteristics of the inner core and derive equivalent material properties, related to the total thickness t of the masonry panel, by means of a homogenization procedure. The elastic modulus X (E or G) should be directly obtained from Formula (E.1).

$$X = \frac{t_1 X_1 + t_2 X_2 + t_3 X_3}{t} \quad (\text{E.1})$$

Αναγκαία η διερεύνηση τεκμηρίωση

ΜΕΓΑΛΗ ΠΟΙΚΙΛΙΑ- ΑΝΑΓΚΑΙΑ Η ΚΑΤΗΓΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΩΝ ΚΑΙ ΣΤΗ ΧΩΡΑ ΜΑΣ ΓΙΑ ΝΑ ΕΞΕΤΑΣΟΥΜΕ ΤΟ ΘΕΜΑ ΤΩΝ ΕΡΗΜΗΝ ΤΙΜΩΝ

Forma degli elementi resistenti (F.EL.)			Sfalsam. giunti vert. / Ingranam. nel piano (S.G.)		
R	PR	NR	R	PR	NR
Malta / Contatto fra elementi / zeppe (MA.)			Dimensione degli elementi (D.EL.)		
R	PR	NR	R	PR	NR
Diatoni / Ingranam. trasvers. (P.D.)			Orizzontalità dei filari (OR.)		
R	PR	NR	R	PR	NR

Lagomarsino, Magenes, 2009

Ευχαριστώ πολύ για την προσοχή σας!!!