

ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΟΣ ΚΑΙ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ (L' Aquilla '09, Ιταλία)

ΙΩΑΝΝΙΔΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ
ΛΙΒΙΕΡΑΤΟΣ ΔΙΟΝΥΣΗΣ

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιάσει λεπτομερώς τον πρωτοβάθμιο και δευτεροβάθμιο μετασεισμικό έλεγχο που χρησιμοποιήθηκε από την Ιταλική Πολιτική Προστασία στην πόλη L' Aquilla της κεντρικής Ιταλίας μετά τον σεισμό του 2009. Σε αντίθεση με τον ελληνικό κανονισμό όπου δευτεροβάθμιος έλεγχος γίνεται σε όλα τα κτίρια, στην Ιταλία πραγματοποιείται σπανιότερα και είτε λόγω αδυναμίας του πρωτοβάθμιου ελέγχου να δώσει αξιόπιστα αποτελέσματα είτε λόγω αμφισβήτησης του από την πλευρά του ιδιοκτήτη. Ο ιταλικός δευτεροβάθμιος έλεγχος είναι ίδιος με τον πρωτοβάθμιο, απλά εκτελείται αναλυτικότερα, από πιο εξειδικευμένη ομάδα τεχνικών. Ο συγκεκριμένος έλεγχος συνεχίζει να χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο πρωτοβάθμιος μετασεισμικός έλεγχος στοχεύει στην εξέταση των τυπολογικών και δομικών χαρακτηριστικών του κτιρίου, των ζημιών και της καταλληλότητας του, κατά τη διάρκεια της κρίσιμης μετασεισμικής φάσης. Οι κατασκευές -κυρίως κτίρια- αντιμετωπίζονται σαν δομικές μονάδες συνήθους κατασκευαστικής μεθοδολογίας(λιθοδομή, οπλισμένο σκυρόδεμα ή μεταλλικές κατασκευές κλπ...), που χρησιμοποιούνται είτε σαν κατοικίες είτε για υπηρεσίες. Συνεπώς αποκλείεται η εφαρμογή αυτού του είδους ελέγχου σε κτίρια πολύ εξειδικευμένης κατασκευαστικής μεθοδολογίας(π.χ. βιομηχανικές αποθήκες, αθλητικές εγκαταστάσεις, θέατρα, εκκλησίες κλπ...) ή σε μνημεία.

Ο έλεγχος συνιστά μια ταχεία εξέταση και μια πρώτη αναγνώριση του κτιρίου, μαζί με τη καταγραφή βασικών διαστάσεων. Τα δεδομένα αυτά σε συνδυασμό με τα δεδομένα για τις ζημιές, χρησιμοποιούνται επίσης για μια πρώτη αξιολόγηση του κόστους επισκευής, επιτρέποντας μια πρώτη εκτίμηση του κατωτάτου ορίου κόστους επισκευής ανά είδος κατασκευής. Επιπλέον όμως η ακρίβεια της διάγνωσης χαρακτηρίζεται από την ανάγκη να εκτιμηθεί η ασφάλεια των κτιρίων και έναντι δυνατών μετασεισμών.

Το έντυπο-δελτίο αυτοψίας είναι το αποτέλεσμα πολυετούς εμπειρίας σε αρκετούς παλαιότερους σεισμούς όπου χρησιμοποιήθηκαν διάφοροι τύποι εντύπων (Irpinia '80, Abruzzo '84, Basilicata '90, Reggio Emilia '96). Στο έντυπο αυτό γίνεται προσπάθεια να βελτιστοποιηθεί η παλαιότερη μεθοδολογία αποφεύγοντας τη συλλογή ασήμαντων ή αναξιόπιστων πληροφοριών και έχοντας πάντα υπόψη τον επείγοντα χαρακτήρα του ελέγχου.

Ένα στοιχείο που διαχωρίζει τον έλεγχο από τους προγενέστερους είναι η ταξινόμηση των διαφόρων τμημάτων της κατασκευής. Οι παλαιότερες μεθοδολογίες βασιζόνταν εν πολλοίς στην ταξινόμηση με βάση τα υλικά. Ο ρόλος του μηχανικού ήταν περιορισμένος στην αναγνώριση και ταυτοποίηση χαρακτηριστικών των κτιρίων με αυτά που περιγράφονταν στη μεθοδολογία, χωρίς να γίνεται εκτίμηση της τρωτότητας και χωρίς την προσωπική άποψη του. Αυτός ο τρόπος αντιμετώπισης εμφανίζει σημαντικούς περιορισμούς όταν εφαρμόζεται σε κτίρια διαφορετικά από τα περιγραφόμενα.

Στην πραγματικότητα σήμερα αναγνωρίζεται ότι παρά την μεγάλη τυπολογική ποικιλία μέσα σε μια απλή κατασκευή (για παράδειγμα, σε λίθινα κτίρια ο τύπος των λίθων, το σχήμα τους, η δόμηση τους, το σχήμα της τοιχοποιίας, το κονίαμα κλπ, όλα επηρεάζουν σημαντικά), οι αναμενόμενες συμπεριφορές κατά τη διάρκεια ενός σεισμού μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε μερικές ομάδες. Επομένως η έρευνα γίνεται απλούστερη αν γίνεται αναφορά μόνο σε αυτές τις ομάδες συμπεριφοράς. Η απλοποίηση γενικώς οδηγεί σε

μεγαλύτερη αξιοπιστία δεδομένων, υπό την προϋπόθεση ότι η εργασία του μηχανικού καθοδηγείται σωστά.

2. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ

Παρότι στην Ιταλία η καταλληλότητα δεν ορίζεται με τον ίδιο τρόπο όπως στην Ελλάδα από το αντίστοιχο «Δελτίο Ταχείας Αυτοψίας» της ΥΑΣ, και στις δύο περιπτώσεις γνώμονας είναι η ασφάλεια των ανθρώπων κατά την πρώτη μετασεισμική περίοδο. Για αυτό το λόγο η εκτίμηση καταλληλότητας οδηγεί σε άμεσες-επείγουσες επεμβάσεις μόνο όταν κινδυνεύει η ασφάλεια των ενοίκων και περιοίκων.

Η γρήγορη και σωστή αξιολόγηση συμβάλει στην ομαλοποίηση των μετασεισμικών κοινωνικών συνθηκών, απαιτεί όμως μεγάλη προσοχή. Η σοβαρότητα της εκτίμησης έγκειται στο ότι στην περίπτωση που ένα κτίριο χαρακτηρίζεται κατάλληλο για χρήση, υποδηλώνεται δημοσίως ότι είναι ασφαλές για χρήση, ενώ στην αντίθετη περίπτωση απαιτείται η εύρεση εναλλακτικής στέγασης για τους πολίτες.

Μετά από κάποιο σεισμό, ο αριθμός αιτήσεων για έλεγχο καταλληλότητας είναι συνήθως πολύ μεγάλος. Συνεπώς οι έλεγχοι δεν μπορούν να βασίζονται σε αναλυτικούς υπολογισμούς, αλλά στην κρίση των ειδικών. Για αυτό το λόγο δεν αποτελούν μόνιμο έλεγχο ασφάλειας, αλλά προσωρινό και τελικά δεν μπορούν να παράγουν απόλυτα ακριβή και αντικειμενικά αποτελέσματα.

Με αυτά τα δεδομένα, η καταλληλότητα για χρήση θα μπορούσε να οριστεί ως εξής : Η εκτίμηση της καταλληλότητας στην κρίσιμη μετασεισμική φάση είναι μια προσωρινή και χονδρική εκτίμηση. Βασίζεται στην κρίση ενός ειδικού και διενεργείται σε σύντομο χρονικό διάστημα, με απλό οπτικό έλεγχο και με δεδομένα που μπορούν να συλλεχθούν επιτόπου. Στοχεύει στο να καθορίσει αν τα κτίρια που επηρεάστηκαν από ένα σεισμικό γεγονός μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη μετασεισμική φάση, διατηρώντας ένα εύλογο επίπεδο ασφάλειας.

3. ΕΥΘΥΝΗ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΝΤΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

Ο ελέγχων μηχανικός καλείται να εκτιμήσει την καταλληλότητα μιας κατασκευής κατά τη διάρκεια της επικίνδυνης μετασεισμικής περιόδου και σε περιορισμένο χρόνο. Είναι προφανές ότι η ευθύνη του δεν μπορεί να ξεπερνά τις συνήθεις τεχνικές ικανότητες εξειδικευμένων επιστημόνων(π.χ. μηχανικών, αρχιτεκτόνων κλπ...). Συνεπώς η ευθύνη του ελέγχοντα πρέπει να περιορίζεται μόνο στη σωστή εκτέλεση του ελέγχου και στον επαγγελματισμό του.

4. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Αρχικά ο έλεγχος είναι εξωτερικός. Σε περίπτωση που παρατηρηθούν στοιχεία που υποδηλώνουν ότι το κτίριο είναι φανερά ακατάλληλο για χρήση, ο επιβλέπων δεν πρέπει να προχωρήσει σε εσωτερικό έλεγχο για λόγους ασφάλειας του συνεργείου και εξοικονόμησης χρόνου. Από την άλλη πλευρά, απουσία ζημιών στο εξωτερικό δεν συνεπάγεται και απουσία ζημιών στο εσωτερικό.

Κατά τον εσωτερικό έλεγχο είναι καλό να ελεγχθούν όλοι οι όροφοι του κτιρίου, καθώς και η σκεπή αν είναι δυνατόν. Ο μηχανικός πρέπει να αναζητά ενδείξεις ζημιάς σε συγκεκριμένες θέσεις, για συγκεκριμένους μηχανισμούς βλαβών και όχι να κάνει γενική

εξέταση του κτιρίου. Σε μερικές περιπτώσεις είναι χρήσιμο να πραγματοποιηθούν επιτόπου έλεγχοι (με χρήση απλών εργαλείων) για παράδειγμα στο κονίαμα της λιθοδομής ή να απομακρυνθούν κομμάτια σοβά για να ελεγχθούν οι ρωγμές. Σπανίως χρειάζεται να παρθούν τμήματα σκυροδέματος για έλεγχο αντοχής.

5. ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Το έντυπο του ελέγχου της Ιταλικής Πολιτικής Προστασίας χωρίζεται σε εννιά μέρη :

- ΜΕΡΟΣ 1** - Ταυτότητα του κτιρίου
- ΜΕΡΟΣ 2** - Περιγραφή του κτιρίου
- ΜΕΡΟΣ 3** - Τυπολογία
- ΜΕΡΟΣ 4** - Βλάβες σε δομικά στοιχεία και άμεσα μέτρα αντιμετώπισης
- ΜΕΡΟΣ 5** - Βλάβες σε μη δομικά στοιχεία και άμεσα μέτρα αντιμετώπισης
- ΜΕΡΟΣ 6** - Εξωτερικές βλάβες λόγω άλλων κατασκευών και άμεσα μέτρα αντιμετώπισης
- ΜΕΡΟΣ 7** - Έδαφος και θεμελιώσεις
- ΜΕΡΟΣ 8** - Εκτίμηση καταλληλότητας
- ΜΕΡΟΣ 9** - Άλλες παρατηρήσεις

Τα μέρη 1 και 2 αφορούν τον προσδιορισμό της θέσης του κτιρίου και και βασικών χαρακτηριστικών του όπως η ηλικία του, ο αριθμός των ορόφων και το ύψος τους, η χρήση του και ο αριθμός των ενόικων.

6. ΜΕΡΟΣ 3 -ΤΥΠΟΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το τρίτο μέρος του εντύπου ελέγχου στοχεύει στο να οδηγήσει τον μηχανικό σε μια καλύτερη κατανόηση του κτιρίου, επισημαίνοντας σημεία τρωτότητας που μπορούν να επηρεάσουν τη σεισμική συμπεριφορά του.

SECTION 3 Building Typology (multiple answer; for masonry buildings indicate max 2 combinations of vertical and horizontal structures)

Horizontal Structures	Vertical structures	Masonry buildings								Other structures		
		Unknown	Irregular layout or bad quality (rubble stones, pebbles,...)		Regular layout and good quality (Blocks, bricks, squared stone..)		Isolated columns	Mixed	Strengthened	REGULARITY		
			W/O tie rods or tie beams	With tie rods or tie beams	W/O tie rods or tie beams	With tie rods or tie beams				Irregular	Regular	
A	B	C	D	E	F	G	H	A	B			
1 Not identified	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
2 Vaults without tie rods	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	G1	H1				
3 Vaults with tie rods	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4 Beams with flexible slab (wooden beams with a single layer of wooden planks, beams and shallow arch vaults,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO	G2	H2			
5 Beams with semirigid slab (wooden beams with a double layer of wooden planks, beams and hollow flat blocks,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
6 Beams with rigid slab (r.c. floors, beams well connected to r.c. slabs,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		G3	H3			

Roof		
1	<input type="radio"/>	Thrusting heavy
2	<input type="radio"/>	Non thrusting heavy
3	<input type="radio"/>	Thrusting light
4	<input type="radio"/>	Non thrusting light

Πίνακας 1. ΜΕΡΟΣ 3 του εντύπου αυτοψίας. [1]

6.1. ΛΙΘΙΝΑ ΚΤΙΡΙΑ (MASONRY BUILDINGS)

Σε ότι αφορά τα λίθινα κτίρια, ο μηχανικός καλείται να ελέγξει τα κύρια κατακόρυφα και οριζόντια δομικά στοιχεία του κτιρίου.

Α) Κατακόρυφα στοιχεία (Vertical structures) και πίνακες λιθοδομής

Λαμβάνοντας υπόψη τα υλικά, τη δόμηση, τη λιθοδομή και την ποιότητα του κονιάματος, γίνεται ο διαχωρισμός σε δύο κατηγορίες :

Τύπος Ι : ακανόνιστη -μη λαξευμένη- δομή ή χαμηλής ποιότητας υλικά :

Αυτός ο τύπος ακανόνιστης τοιχοποιίας παρουσιάζει κακή σεισμική συμπεριφορά και χαρακτηρίζεται από :

- Σημαντική τρωτότητα σε καταπονήσεις εκτός επιπέδου και πιθανότητα αποδιοργάνωσης. Οι δύο πλευρές του τοίχου δεν είναι επαρκώς συνδεδεμένες και υπάρχει περίπτωση διαμελισμού λόγω κατακόρυφων φορτίων.
- Μικρή αντοχή σε καταπονήσεις εντός επιπέδου λόγω μικρής αντοχής του εσωτερικού υλικού και ειδικά του κονιάματος. Η τριβή που αναπτύσσεται ανάμεσα στους λίθους είναι μικρή λόγω της κακής δόμησης του τοίχου.



Σχήμα 1. Παράδειγμα τοιχοποιίας τύπου Ι : ακανόνιστη -μη λαξευμένη- δομή ή υλικά χαμηλής ποιότητας [1]

Τύπος ΙΙ : κανονική (λαξευμένη) δομή και καλή ποιότητα υλικών

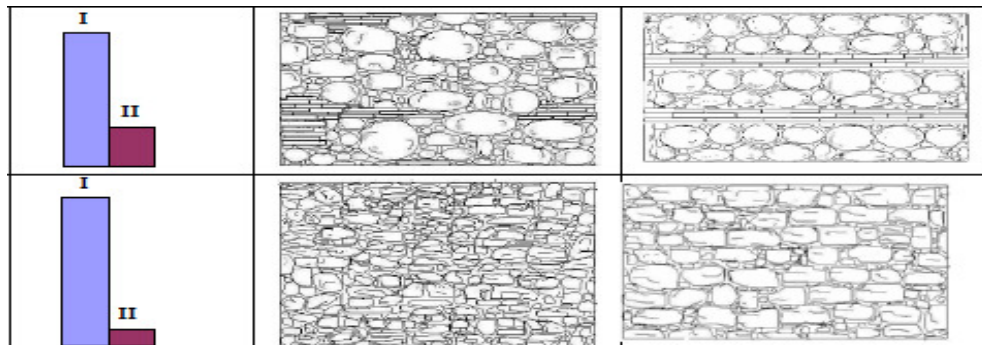
Αυτός ο τύπος φυσικών ή τεχνητών λίθων παρουσιάζει καλή σεισμική συμπεριφορά και χαρακτηρίζεται από :

- Μικρή τρωτότητα σε καταπονήσεις εκτός επιπέδου, με την προϋπόθεση ότι ο τοίχος συνδέεται επαρκώς στο πάνω και κάτω άκρο του με άκαμπτα πατώματα που μπορούν να μεταφέρουν τα σεισμικά φορτία στους παράλληλους στο σεισμό τοίχους και έχει μονολιθική συμπεριφορά.
- Σχετικά μεγάλη αντοχή σε εντός επιπέδου καταπονήσεις, χάρη στη μεγάλη αντοχή του εσωτερικού υλικού, ειδικά του κονιάματος και χάρη στην τριβή που αναπτύσσεται μεταξύ των λίθων, λόγω σωστής δόμησης

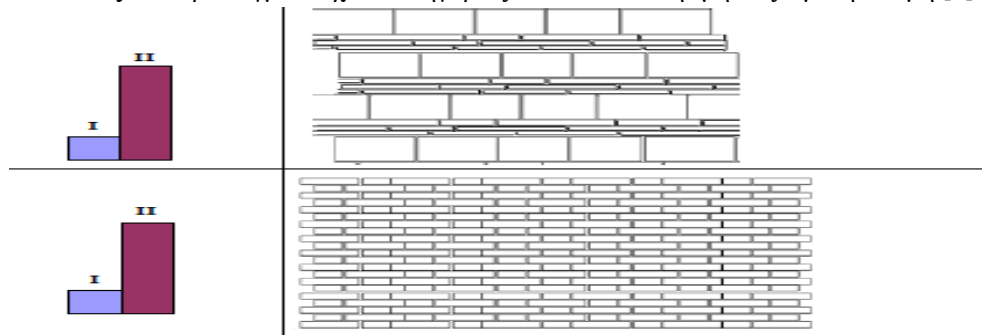


Σχήμα 2. Παράδειγμα τοιχοποιίας τύπου II : κανονική (λαξευμένη) δομή και καλή ποιότητα υλικών [1]

Η αξιολόγηση για τον τύπο των λίθινων γίνεται σε τρία επίπεδα. Κατά το πρώτο εξετάζονται οπτικά τα μέρη του τοίχου με βάση τους πίνακες 2 και 3 και κατατάσσονται σε ομάδες A, B, ή C. Στην ομάδα A κατατάσσονται τοίχοι με ακανόνιστη δόμηση μη λαξευμένα υλικά και Τύπου I μέχρι I/II, στην B τοίχοι με μερικώς λαξευμένα υλικά και Τύπου πάνω κάτω I/II και στη Γ τοίχοι με κανονική δόμηση και λαξευμένα υλικά, Τύπου I/II μέχρι II. Στο δεύτερο επίπεδο, με βάση την κατάταξη που έγινε ελέγχεται το κονίαμα δηλαδή αν είναι χαμηλής ποιότητας (εύθρυπτο ή ψαθυρό, Mc) ή υψηλής ποιότητας (π.χ. σκυρόδεμα, Mb). Στο τρίτο επίπεδο, ξανά με βάση την κατηγοριοποίηση του 1^{ου} επιπέδου, εξετάζεται αν οι πλευρές του τοίχου είναι επαρκώς συνδεδεμένες μεταξύ τους (Pc) ή όχι (Ps). Τα επίπεδα 2 και 3 γίνονται με τη βοήθεια των πινάκων 4,5,6.



Πίνακας 2. Παράδειγμα τοίχων κατηγορίας A. ακανόνιστη -μη λαξευμένη- δομή [1]



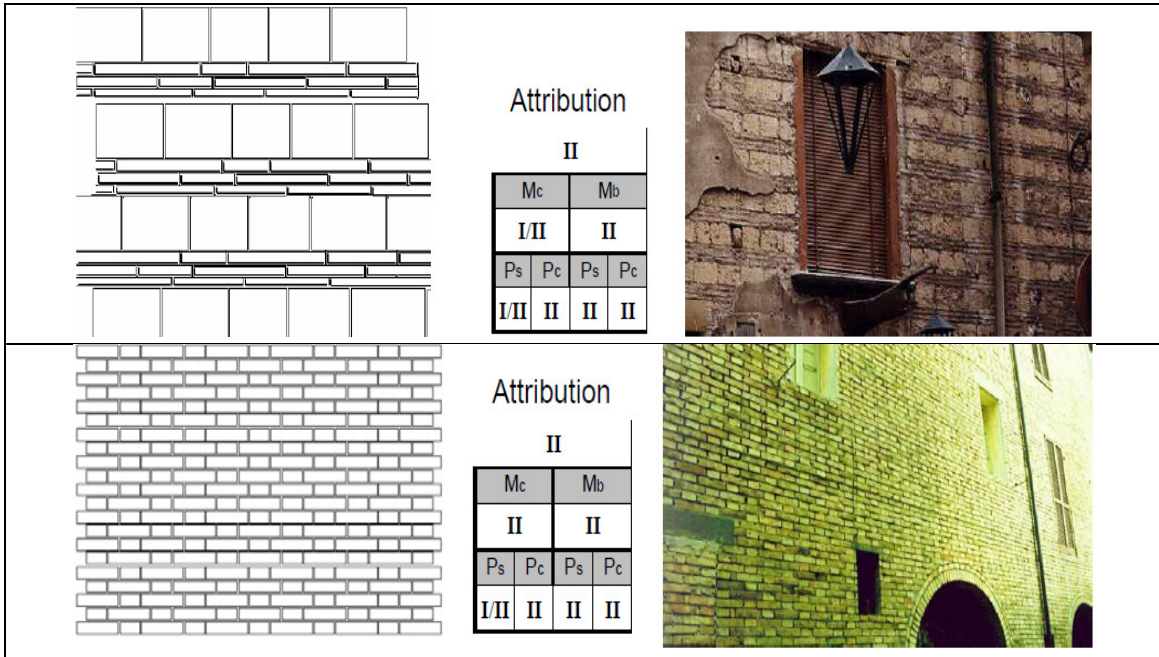
Πίνακας 3. Παράδειγμα τοίχων κατηγορίας C. Κανονική δόμηση και λαξευμένα υλικά [1]

	<p>Attribution</p> <table border="1"> <tr><th colspan="4">I</th></tr> <tr><th colspan="2">Mc</th><th colspan="2">Mb</th></tr> <tr><th colspan="2">I</th><th colspan="2">I</th></tr> <tr><th>Ps</th><th>Pc</th><th>Ps</th><th>Pc</th></tr> <tr><td>τ</td><td>τ</td><td>τ</td><td>τ</td></tr> </table>	I				Mc		Mb		I		I		Ps	Pc	Ps	Pc	τ	τ	τ	τ	
I																						
Mc		Mb																				
I		I																				
Ps	Pc	Ps	Pc																			
τ	τ	τ	τ																			
	<p>Attribution</p> <table border="1"> <tr><th colspan="4">I</th></tr> <tr><th colspan="2">Mc</th><th colspan="2">Mb</th></tr> <tr><th colspan="2">I</th><th colspan="2">I</th></tr> <tr><th>Ps</th><th>Pc</th><th>Ps</th><th>Pc</th></tr> <tr><td>I</td><td>I</td><td>I</td><td>II</td></tr> </table>	I				Mc		Mb		I		I		Ps	Pc	Ps	Pc	I	I	I	II	
I																						
Mc		Mb																				
I		I																				
Ps	Pc	Ps	Pc																			
I	I	I	II																			
	<p>Attribution</p> <table border="1"> <tr><th colspan="4">I - II</th></tr> <tr><th colspan="2">Mc</th><th colspan="2">Mb</th></tr> <tr><th colspan="2">I</th><th colspan="2">I/II</th></tr> <tr><th>Ps</th><th>Pc</th><th>Ps</th><th>Pc</th></tr> <tr><td>I</td><td>I/II</td><td>I</td><td>II</td></tr> </table>	I - II				Mc		Mb		I		I/II		Ps	Pc	Ps	Pc	I	I/II	I	II	
I - II																						
Mc		Mb																				
I		I/II																				
Ps	Pc	Ps	Pc																			
I	I/II	I	II																			

Πίνακας 4. Κατηγορία Α, ακανόνιστη – μη λαξευμένη δομή - από στρόγγυλους λίθους, κροκάλες, και πιθανώς σειρές τούβλων(2^ο και 3^ο επίπεδο. Για παράδειγμα στην Τρίτη τοιχοποιία, μόνο αν το κονίαμα είναι καλής ποιότητας και οι πλευρές του τοίχου καλά συνδεδεμένες, μπορεί να θεωρηθεί Τύπου II. [1]

	<p>Attribution</p> <table border="1"> <tr><th colspan="4">I - II</th></tr> <tr><th colspan="2">Mc</th><th colspan="2">Mb</th></tr> <tr><th colspan="2">I</th><th colspan="2">I/II</th></tr> <tr><th>Ps</th><th>Pc</th><th>Ps</th><th>Pc</th></tr> <tr><td>I</td><td>I/II</td><td>I</td><td>II</td></tr> </table>	I - II				Mc		Mb		I		I/II		Ps	Pc	Ps	Pc	I	I/II	I	II	
I - II																						
Mc		Mb																				
I		I/II																				
Ps	Pc	Ps	Pc																			
I	I/II	I	II																			
	<p>Attribution</p> <table border="1"> <tr><th colspan="4">I - II</th></tr> <tr><th colspan="2">Mc</th><th colspan="2">Mb</th></tr> <tr><th colspan="2">I</th><th colspan="2">II</th></tr> <tr><th>Ps</th><th>Pc</th><th>Ps</th><th>Pc</th></tr> <tr><td>I</td><td>II</td><td>II</td><td>II</td></tr> </table>	I - II				Mc		Mb		I		II		Ps	Pc	Ps	Pc	I	II	II	II	
I - II																						
Mc		Mb																				
I		II																				
Ps	Pc	Ps	Pc																			
I	II	II	II																			

Πίνακας 5. Κατηγορία Β, μερικώς λαξευμένη δομή από λίθους χαμηλής αντοχής που θραύονται στο οριζόντιο επίπεδο (2^ο και 3^ο επίπεδο) [1]



Πίνακας 6. Κατηγορία C, λαξευμένη δομή από ορθογώνιους και επεξεργασμένους λίθους, ή τούβλα(2^ο και 3^ο επίπεδο) [1]

B) Οριζόντια στοιχεία και πίνακες πατωμάτων

Δεν είναι πάντα εύκολο να εξεταστούν τα οριζόντια δομικά στοιχεία με απλή παρατήρηση, για αυτό προτείνεται :

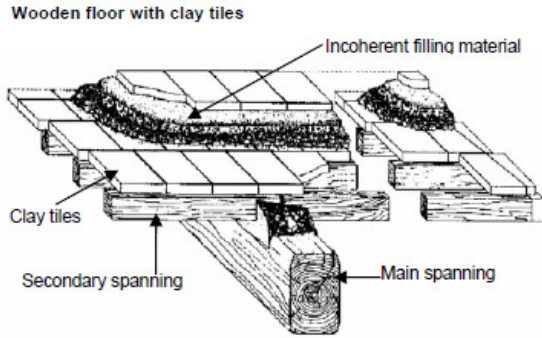
- Συνέντευξη με τον ιδιοκτήτη ή τοπικούς τεχνικούς
- Έλεγχος σε ασοβάτιστους χώρους όπως υπόγεια, αποθήκες, κλπ...
- Έλεγχος σε προεξέχοντα δομικά στοιχεία όπως μπαλκόνια, γείσο στέγης ή προβόλους

Στο έντυπο, γίνεται διαχωρισμός μεταξύ θολωτών και επίπεδων στοιχείων. Τα θολωτά στοιχεία χωρίζονται σε :

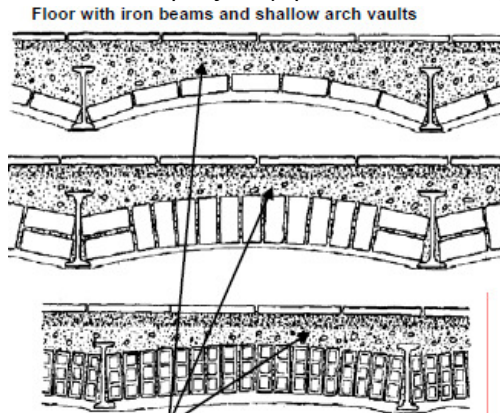
- Θόλους χωρίς συνδετικές ράβδους, όπου σε περίπτωση αύξησης των κατακόρυφων φορτίων υπάρχει πιθανότητα εκτός πλαισίου κατάρρευσης
- Θόλους με συνδετικές ράβδους όπου υπάρχει καλή αγκύρωση ή αντιστήριξη, τα κατακόρυφα φορτία αναλαμβάνονται επαρκώς

Τα επίπεδα στοιχεία ταξινομούνται με βάση την εντός επιπέδου ευκαμψία τους σε :

- Δοκάρια με εύκαμπτη πλάκα : η ευκαμψία και η μειωμένη αντοχή της κατασκευής ακόμα και αν το πάτωμα είναι καλά πακτωμένο στους τοίχους (που σπάνια συμβαίνει), δεν εγγυώνται ούτε τη συγκράτηση των τοίχων ούτε τη μεταφορά των σεισμικών φορτίων σε αυτούς. Συνεπώς αυτός ο τύπος πατώματος μπορεί να οδηγήσει σε εκτός επιπέδου κατάρρευση των τοίχων.

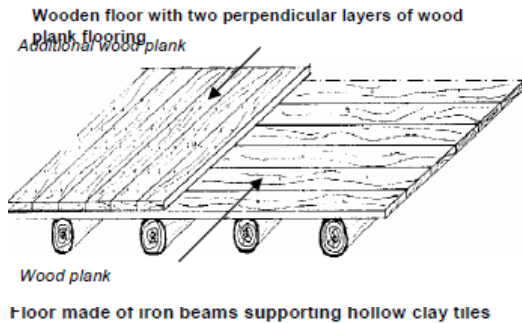


Σχήμα 3. Ξύλινο πάτωμα με μονής ή διπλής διεύθυνσης δοκάρια, με τούβλα ή ξύλινες τάβλες και μη συνεκτικά υλικά για γέμισμα κάτω από την πλάκα. [1]

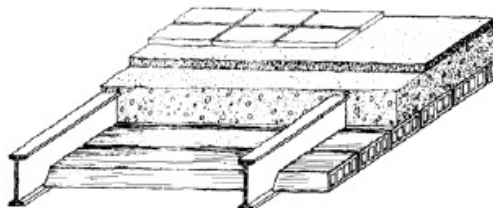
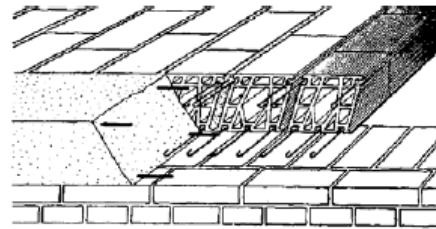


Σχήμα 4. Πάτωμα με αψίδες από τούβλα ή σκυρόδεμα στηριζόμενες σε σιδερένιες δοκούς. [1]

➤ Δοκάρια με μερικώς δύσκαμπτη πλάκα :



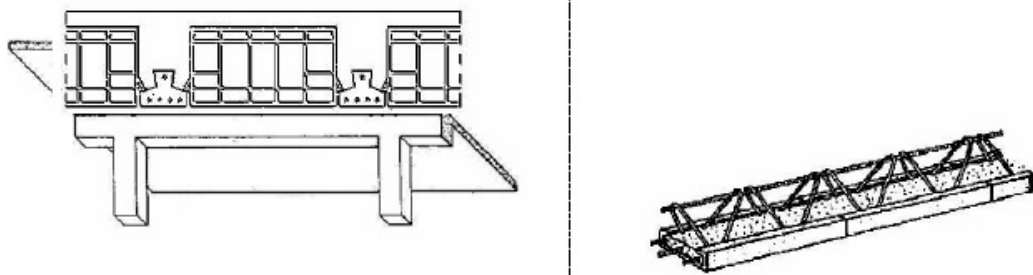
Floor made of prefabricated reinforced hollow clay tile floor beams, with reinforced concrete ring beams



Σχήμα 5. Ξύλινα πατώματα με κάθετα στρώματα από τάβλες, πατώματα από προκατασκευασμένα οπλισμένα κεραμικά δοκάρια ή από κεραμικά στηριζόμενα σε σιδερένιες δοκούς και σκυρόδεμα. [1]

Η δυσκαμψία και η αντοχή αυτού του τύπου εγγυώνται ότι αν το πάτωμα είναι καλά πακτωμένο στα περιμετρικά τοιχώματα τότε επαρκεί για να συγκρατήσει τα τοιχώματα και να μεταφέρει τα κατακόρυφα φορτία. Εντούτοις τα δοκάρια δεν είναι αρκετά άκαμπτα και η κατανομή των φορτίων δεν είναι ίδια σε όλα τα τοιχώματα.

- Δοκάρια με δύσκαμπτη πλάκα : δυσκαμψία και αντοχή ικανές να συγκρατήσουν το πλαίσιο και να μεταφέρουν ικανοποιητικά τα φορτία στο έδαφος μέσω των τοιχωμάτων.



Σχήμα 6. Πατώματα από οπλισμένο σκυρόδεμα, πατώματα από κεραμικά, ενισχυμένα με δοκούς από σκυρόδεμα και κάθε είδους πάτωμα με πλάκα από σκυρόδεμα κατάλληλα πακτωμένη στα γύρω τοιχώματα. [1]

6.2.ΣΥΜΜΙΚΤΕΣ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Το έντυπο επιτρέπει την αναφορά σε μεμονωμένα υποστυλώματα όταν σε λίθινο κτίριο, παρατηρηθεί η ύπαρξη κατακόρυφων στοιχείων οποιασδήποτε μορφής. Συνήθως η ύπαρξη μεμονωμένων υποστυλωμάτων και η συγκέντρωση του σεισμικού φορτίου σε αυτά αυξάνει την τρωτότητα.

Μικτό (Mixed) χαρακτηρίζεται ένα κτίριο όταν τα πρόσθετα κατακόρυφα στοιχεία αναλαμβάνουν μέρος του συνολικού κατακόρυφου φορτίου. Γενικά είναι δύσκολο για τον επιβλέποντα να εντοπίσει την ύπαρξη ενισχυμένων στοιχείων σε λίθινα κτίρια και τέτοιες πληροφορίες προτιμάται να λαμβάνονται από τον ιδιοκτήτη ή ντόπιους τεχνικούς.

6.3.ΑΛΛΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

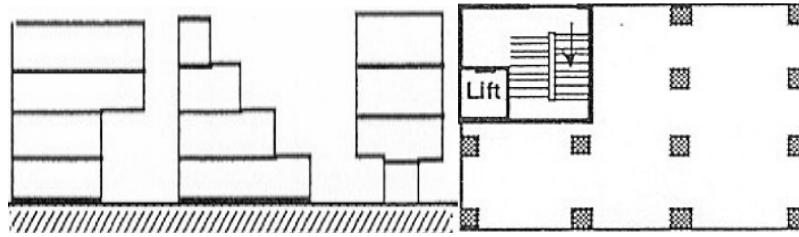
Αναφορά επίσης μπορεί να γίνει σε :

- Κατασκευές - πλαίσια από οπλισμένο σκυρόδεμα
- Κατασκευές με διατμητικά τοιχώματα από οπλισμένο σκυρόδεμα
- Μεταλλικές κατασκευές - πλαίσια

Για αυτές τις κατασκευές τα πατώματα θεωρούνται δύσκαμπτα και τυχόν ιδιαιτερότητες αναφέρονται στο ΜΕΡΟΣ 9.

6.3.1. ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΣΕ ΚΑΤΟΨΗ Ή ΚΑΘ' ΥΨΟΣ

Ασύμμετρη κάτοψη του πλαισίου ή καθ' ύψος ασυμμετρία που δημιουργεί προβόλους και εσοχές επίσης σημειώνεται στο έντυπο. Επιπλέον καταγράφεται τυχούσα έκκεντρη θέση του κλιμακοστασίου ή μη κανονικότητα στην κάτοψη του φέροντα οργανισμού.



Σχήμα 7. Ασυμμετρία καθ' ύψος και έκκεντρη θέση κλιμακοστασίου [1]

7.ΜΕΡΟΣ 4 - ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΑΜΕΣΑ ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

Στο τέταρτο μέρος αξιολογείται η νέα φέρουσα ικανότητα του κτιρίου λόγω του σεισμού, διότι ο πρωτοβάθμιος έλεγχος γίνεται κάτω από χρονική πίεση και δε μπορεί να εγγυηθεί απόλυτη ασφάλεια. Ο μηχανικός κατηγοριοποιεί τα κτίρια μέσω ποιοτικών μετρήσεων. Η πρώτη κατηγορία (D1) αντιστοιχεί σε μικρές βλάβες και αστοχίες. Στην κατηγορία (D2-D3) οι βλάβες και οι αστοχίες ποικίλλουν σε βαθμό και μέγεθος, και μπορούν να οδηγήσουν σε λανθασμένα συμπεράσματα για την φέρουσα ικανότητα του κτιρίου. Στην κατηγορία (D4-D5) οι βλάβες είναι μεγάλες και εκτεταμένες και το κτίριο κρίνεται υψηλής επικινδυνότητας.

7.1 ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΒΛΑΒΗΣ ΣΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Σε αυτό το σημείο της έρευνας αξιολογούνται οι βλάβες που προκλήθηκαν από τον σεισμό ή που προϋπήρχαν.

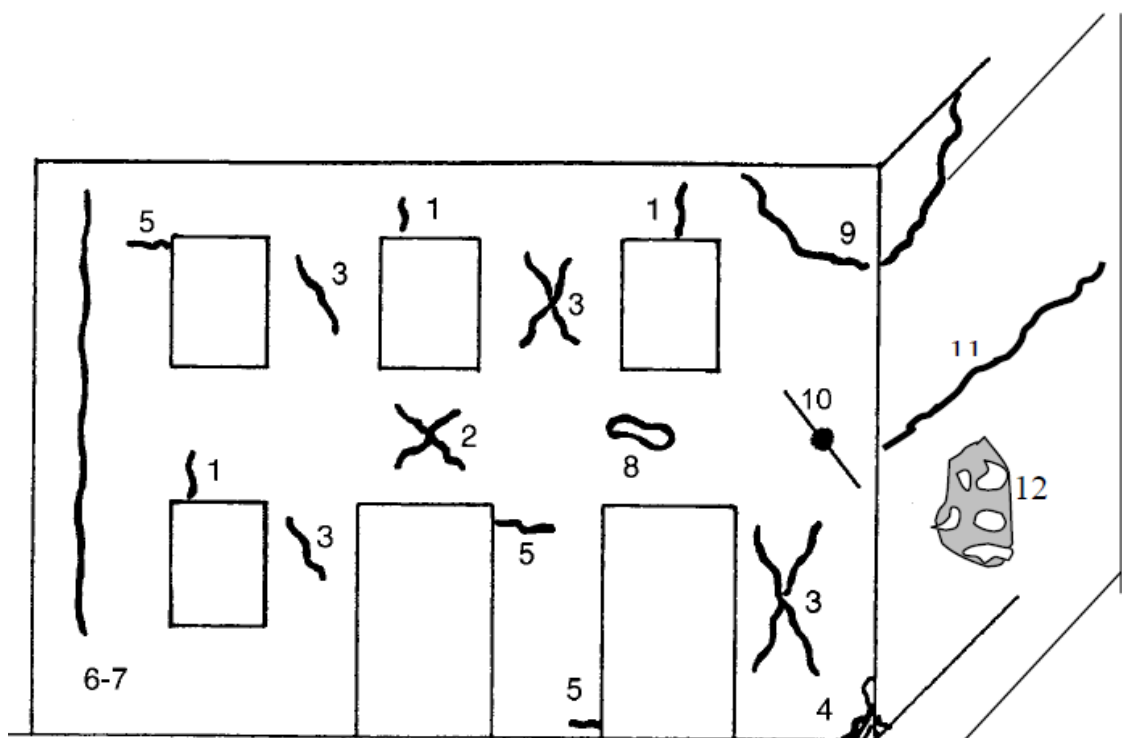
Level - extension Structural component Pre-existing damage		DAMAGE										
		D4-D5 Very heavy			D2-D3 Medium -severe			D1 Slight			Null	
		> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3	> 2/3	1/3 - 2/3	< 1/3		
		A	B	C	D	E	F	G	H	I		L
1	Vertical structures	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	○
2	Floors	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	○
3	Stairs	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	○
4	Roof	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	○
5	Infills-partitions	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	○
6	Pre-existing damage	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	○

Πίνακας 7. Ταξινόμηση των βλαβών στα επιμέρους δομικά στοιχεία και σήμανση τυχόντων προγενέστερων βλαβών. [1]

Οι τέσσερις πρώτες σειρές αναφέρονται στα κύρια στοιχεία της κατασκευής. Η πέμπτη αναφέρεται σε δευτερεύοντα στοιχεία και η έκτη σε βλάβες που προϋπήρχαν του σεισμού. Το μέγεθος της βλάβης χωρίζεται στις εξής κατηγορίες:

- **Κατηγορία 0 (Null):** Ρωγμές λόγω συρρίκνωσης του κονιάματος ή λόγω βλαβών του παρελθόντος

- **Κατηγορία D1:** Δεν επηρεάζει την φέρουσα ικανότητα του κτιρίου και δεν επηρεάζει την ασφάλεια από πτώση δευτερευόντων στοιχείων
- **Κατηγορία D2-D3:** Οι βλάβες προκαλούν μεταβολή της φέρουσας ικανότητας του κτιρίου χωρίς όμως να προκαλούν μερική κατάρρευση. Είναι πιθανή η πτώση δευτερευόντων στοιχείων.
- **Κατηγορία D4-D5:** Οι βλάβες προκαλούν μεταβολή της φέρουσας ικανότητας του κτιρίου και η κατασκευή φτάνει στο όριο μερικής ή ολικής κατάρρευσης. Χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερες βλάβες από τις προηγούμενες κατηγορίες και συμπεριλαμβάνει καταρρεύσεις



Σχήμα 8. Σχήμα αναφοράς για ρωγμές σε λίθινα κτίρια [1]

7.1.1.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ D1: ΛΙΘΙΝΑ ΚΤΙΡΙΑ: ΠΛΑΚΕΣ – ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ

Στις πλάκες παρατηρούνται μικρές ρωγμές παράλληλες με το άνοιγμα λόγω της ασυνέχειας μεταξύ των δοκαριών και των τοίχων. Αυτές οι ρωγμές δεν μειώνουν την αντοχή της κατασκευής και δεν υπάρχει μετακίνηση των δοκών στις στηρίξεις.

Παρατηρούνται μικρές ρωγμές (< 1mm πλάτος) στα πρέκια, πάνω από πόρτες και παράθυρα, διαγώνιες ρωγμές σε κατακόρυφα στοιχεία, μικρές ρωγμές λόγω υπέρβασης του τοπικού ορίου αντοχής, ρωγμές λόγω διαχωρισμού των τοίχων, ρωγμές λόγω θραύσης των ξύλινων δοκών και οριζόντιες ρωγμές μεταξύ ορόφων και τοίχων.

7.1.1.2 ΞΥΛΙΝΕΣ Ή ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΣΚΕΠΕΣ ΜΕ ΚΕΡΑΜΙΔΙΑ

Οι μεταλλικές και οι ξύλινες σκεπές είναι πιο εύκαμπτες από αυτές με οπλισμένο σκυρόδεμα. Αν η οροφή είναι κατασκευασμένη με κεραμίδια είναι εύκολο να αποκολληθούν λόγω της κατακόρυφης δόνησης. Αν αυτό το φαινόμενο είναι περιορισμένο εξασφαλίζεται η αποφυγή

ατυχημάτων. Αν είναι εκτεταμένο τότε πρέπει να ληφθούν μέτρα για την ασφάλεια του κοινού, όπως μετακίνηση των επικίνδυνων στοιχείων ή τοποθέτηση προστατευτικών κοντά στην κατασκευή.

7.1.2.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ D2-D3: ΛΙΘΙΝΑ ΚΤΙΡΙΑ: ΠΛΑΚΕΣ - ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ

Σε αυτή την κατηγορία εμφανίζονται ρωγμές από 1-1,5cm πάνω από τις πόρτες και τα παράθυρα. Εμφανίζονται διαγώνιες ρωγμές στα δοκάρια μεγαλύτερες των 2 mm και ρωγμές λόγω υπέρβασης του ορίου θραύσης, δηλαδή όσο χειρότερη είναι από ποιοτικής απόψεως η σύνθεση του κονιάματος, ο κίνδυνος αυξάνεται. Ακόμα κάθετες ρωγμές 2-5 mm στις γωνίες των τοίχων όπου μπορεί να συμβεί και τοπικός διαχωρισμός μεταξύ των τοίχων. Ρωγμές στα άκρα της τοιχοποιίας μπορούν να οδηγήσουν σε αποκόλληση ακραίων τμημάτων ενώ πιθανή αστοχία της τοιχοποιίας ή των δοκών μπορεί να οδηγήσει σε διαχωρισμό των πλακών από τον φέροντα οργανισμό του κτιρίου.



Σχήμα 8. Κατακόρυφες ρωγμές και διαχωρισμός από το διπλανό κτίριο, διαγώνιες και οριζόντιες ρωγμές στο επίπεδο του ορόφου, μερική κατάρρευση της στέγης και των τοίχων της. Βαθμός βλάβης: D2-D3 στα κατακόρυφα στοιχεία των κάτω ορόφων, D4-D5 στους πάνω ορόφους και τη σκεπή. [1]



Σχήμα 9. Διαχωρισμός ξύλινου πατώματος από την τοιχοποιία. Βαθμός βλάβης : D2-D3 [1]

7.1.2.2 ΞΥΛΙΝΕΣ Η ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΣΚΕΠΕΣ ΜΕ ΚΕΡΑΜΙΔΙΑ

Ότι αναφέρθηκε στην κατηγορία D1 ισχύει και εδώ. Στην κατηγορία αυτή εμφανίζονται βλάβες στις δευτερεύουσες δοκούς και σημαντικές μετακινήσεις στις στηρίξεις των δοκών, τοπικές αστοχίες των δευτερευουσών δοκών καθώς και πτώση μέρους των κεραμιδιών (20% περίπου). Ο κίνδυνος κατάρρευσης εκτιμάται υψηλός καθιστώντας έτσι αναγκαία την λήψη μέτρων.

7.1.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ D4-D5: ΛΙΘΙΝΑ ΚΤΙΡΙΑ: ΠΛΑΚΕΣ – ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ

Στην κατηγορία D4-D5 ταξινομούνται βλάβες στα δομικά στοιχεία εκτενέστερες από την προηγούμενη κατηγορία. Περιλαμβάνει αποκολλήσεις ενός σημαντικού μέρους των στοιχείων της κατασκευής, τοπική κατάρρευση της φέρουσας τοιχοποιίας ή γωνιακών τμημάτων των τοίχων, εκτεταμένες διαγώνιες ρωγμές και επικίνδυνη μετακίνηση του ορόφου. Επίσης εμπεριέχει μερικές καταρρεύσεις ορόφων, σκεπών και θόλων μέχρι και ολοκληρωτική κατάρρευση του κτιρίου.



Σχήμα 10. Διαγώνιες ρωγμές μεγάλους πλάτους, Βαθμός βλάβης: D4 [1]



Σχήμα 11. Βλάβη στο ταβάνι λόγω διαχωρισμού τειχοποιίας και συνεπώς απώλειας στήριξης.
Βαθμός βλάβης: D4 στο ταβάνι και στην τοιχοποιία [1]

7.2.1.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ D1: ΚΤΙΡΙΑ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ: ΔΟΚΟΙ – ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

Εδώ παρατηρούμε ρωγμές περίπου 1 mm κάθετες στον άξονα της δοκού που ξεπερνούν τα όρια του ευρωκώδικα χωρίς όμως να ξεπερνιέται το όριο διαρροής του χάλυβα. Επίσης σε ρωγμές εκτεθειμένες για πολύ καιρό σε έντονα διαβρωτικό περιβάλλον είναι πιθανό ο χάλυβας να έχει διαβρωθεί, οπότε θα έχει μειωθεί η αντοχή του και αυτό πρέπει να σημειωθεί στο έντυπο.

Στην κατηγορία D1 το πλάτος των ρωγμών στον άξονα του υποστυλώματος είναι μικρότερο από ότι στις δοκούς, λόγω των τάσεων που αναπτύσσονται στις κολόνες οι οποίες τείνουν να κλείσουν τις ρωγμές. Εάν παρατηρηθεί αποκόλληση της επικάλυψης του σκυροδέματος λογικά οφείλεται στην οξείδωση του οπλισμού.

7.2.1.2 ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ – ΠΛΑΚΕΣ

Σε αυτό το επίπεδο βλαβών παρατηρείται διαχωρισμός μεταξύ της τοιχοποιίας και της κατασκευής περίπου 2 mm, λόγω των οριζόντιων μετακινήσεων, οι οποίες είναι γενικά αποδεκτές. Επίσης μπορεί να εμφανιστούν διαγώνιες ρωγμές μικρότερες από 1 mm, οι οποίες αποδεικνύουν ότι η τοιχοποιία συνεισφέρει στη συνολική φέρουσα ικανότητα του κτιρίου απορροφώντας μέρος της σεισμικής ενέργειας.

Σε αυτή την κατηγορία παρατηρούμε ρωγμές παράλληλες με τις δοκούς. Εάν οι ρωγμές δεν έχουν φτάσει στην άκρη της πλάκας τότε η συνέχεια της πλάκας εξασφαλίζεται, και το στατικό σύστημα δεν μεταβάλλεται. Σε αντίθετη περίπτωση η συνέχεια είναι πιθανό να έχει χαθεί οπότε πρέπει να εκτιμηθεί η ανάγκη για υποστύλωση

7.2.2.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ D2-D3: ΚΤΙΡΙΑ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ: ΔΟΚΟΙ – ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

Στην κατηγορία D2 οι ρωγμές είναι λίγο μεγαλύτερες από την προηγούμενη κατηγορία και οι βλάβες που παρατηρούνται οδηγούν σε παρόμοια συμπεράσματα χωρίς να δημιουργούνται

προβλήματα για την ασφάλεια της κατασκευής. Στην κατηγορία D3 από τις αυξημένες ρωγμές συμπεραίνεται ότι ο χάλυβας θα έχει διαρρεύσει, θα υπάρχει απώλεια συνάφειας μεταξύ σκυροδέματος και χάλυβα και πιθανώς φαινόμενα λυγισμού.

Γενικά αν παρατηρηθούν ρωγμές κάθετες στον άξονα της δοκού (πλάτους μερικών mm) και συγχρόνως απουσία ρωγμών παράλληλων στον άξονα του υποστυλώματος συμπεραίνεται ότι ο ικανοτικός σχεδιασμός ήταν επιτυχής οπότε η κατασκευή μπορεί να λειτουργήσει με ασφάλεια σε περίπτωση μετασεισμών.

7.2.2.2 ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ – ΠΛΑΚΕΣ

Στη κατηγορία D2- D3 η αστοχία της τοιχοποιίας οφείλεται στον διαχωρισμό της από την κατασκευή (2-5 mm), σε διαγώνιες ρωγμές ή μετατοπίσεις κάποιων mm. Επίσης είναι πιθανό να παρατηρηθεί θρυμματισμένο υλικό ή ακόμα και περιορισμένες τοπικές καταρρεύσεις. Όλες αυτές οι βλάβες υποδηλώνουν την συμμετοχή της τοιχοποιίας στην απόκριση της κατασκευής κατά τον σεισμό. Δεδομένου του γεγονότος ότι έχουν προκληθεί τέτοιες βλάβες, σε περίπτωση κάποιου μετασεισμού η τοιχοποιία δεν θα μπορέσει να συνεισφέρει στην φέρουσα ικανότητα της κατασκευής.

Γενικά οι πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος παθαίνουν βλάβες με τον ίδιο τρόπο όπως περιγράφηκε στην προηγούμενη κατηγορία.

7.2.2.3 ΣΚΑΛΕΣ

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις σκάλες και στη σύνδεση μεταξύ πλαισίου και στοιχείων της σκάλας διότι είναι πιθανή η δημιουργία κοντών υποστυλωμάτων. Τα κοντά υποστυλώματα επιδεικνύουν λιγότερο όλκιμη συμπεριφορά και μερικές φορές ψαθυρή σε σχέση με τα κανονικά υποστυλώματα. Οπότε με τέτοιες βλάβες η σκάλα χάνει την λειτουργικότητα της και ο κίνδυνος κατάρρευσης είναι μεγάλος, εκτός αν ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα υποστήριξης.



Σχήμα 12. Διαρροή λόγω διάτμησης και αξονικής δύναμης σε κοντό υποστύλωμα. Βαθμός βλάβης: D3 προς D4 [1]

7.2.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ D4-D5: ΚΤΙΡΙΑ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Στην κατηγορία D4-D5 παρατηρούνται βλάβες πιο σοβαρές από ότι στην κατηγορία D2- D3, ρωγμές στις δοκούς μεγαλύτερες των 5 mm και στα υποστυλώματα μεγαλύτερες των 3 mm. Ακόμα παρατηρείται θρυμματισμός της επικάλυψης του σκυροδέματος και οι ρωγμές ενδέχεται να έχουν επηρεάσει τον πυρήνα των στοιχείων. Επίσης διαπιστώνεται λυγισμός του οπλισμού των υποστυλωμάτων, διαχωρισμός μεταξύ φέρουσας κατασκευής, πλακών και σκεπής, πλήρης κατάρρευση της τοιχοποιίας, τοπική κατάρρευση στοιχείων της κατασκευής και ολική κατάρρευση.



Σχήμα 13. Κατάρρευση λόγω μαλακού ορόφου στο ισόγειο. Βαθμός βλάβης: D5 [1]

8. ΜΕΡΟΣ 5. ΒΛΑΒΕΣ ΣΕ ΜΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΑΜΕΣΑ ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

Οι βλάβες στα μη δομικά στοιχεία της κατασκευής είναι σημαντικό να καταγραφούν έτσι ώστε να εκτιμηθεί αν η κατασκευή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και να εκτιμηθεί το κόστος επισκευής. Συνηθισμένες βλάβες των μη δομικών στοιχείων αφορούν το κονίαμα, την επικάλυψη, τα μη δομικά στοιχεία της σκεπής, το γείσο της στέγης, και τα στηθαία. Ακόμα πρέπει να εκτιμηθούν οι βλάβες στο ηλεκτρολογικό και υδραυλικό σύστημα. Αν ο κίνδυνος για το κοινό είναι μεγάλος πρέπει να απαγορευτεί η χρήση τους και να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα.

9. ΜΕΡΟΣ 8 - ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ

SECTION 8 Usability assessment

Risk evaluation					Usability Classification		
RISK	STRUCTURAL (Sect. 3 & 4)	NON STRUCTURAL (Sect. 5)	EXTERNAL (sect. 6)	GEOTECHNICAL (sect. 7)	A	B	C
LOW	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	USABLE building	UNUSABLE building (totally or partially), but USABLE after short term countermeasures	PARTIALLY UNUSABLE building (1)
LOW WITH COUNTERMEASURES	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	TEMPORARILY UNUSABLE building requiring a more detailed investigation	UNUSABLE building	UNUSABLE building due to external risk (1)
HIGH	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			

(1) Restrictions on building use must be clearly reported in the notes when building is classified as B or C; causes of external risk when building is classified as F.

Survey accuracy: 1 Only from outside 2 Partial 3 Complete (= 2/3) 4 Not surveyed because of: a Survey refused b Ruins c Demolished d Absent owner e Other

Suggested short term countermeasures, limited (*) or extended ()**

*	**	Suggested short term countermeasures	*	**	Suggested short term countermeasures
1	<input type="checkbox"/>	Tightening and application of strands	7	<input type="checkbox"/>	Removal of eaves, parapets, overhangs
2	<input type="checkbox"/>	Repair of light damages to infill panels and partition walls	8	<input type="checkbox"/>	Removal of other internal or external objects
3	<input type="checkbox"/>	Roof repair	9	<input type="checkbox"/>	Barriers and passage protection
4	<input type="checkbox"/>	Stairs propping	10	<input type="checkbox"/>	Repair of utility systems
5	<input type="checkbox"/>	Removal of plasters, coverings, false ceilings	11	<input type="checkbox"/>	
6	<input type="checkbox"/>	Removal of tiles, chimneys, parapets	12	<input type="checkbox"/>	

Unusable building units, families and people to be evacuated

Unusable building units: Families to be evacuated: People to be evacuated:

Πίνακας 8. Μέρος 8 του εντύπου αυτοψίας.[1]

Το όγδοο μέρος αφορά τη διαβάθμιση της καταλληλότητας για χρήση και στη λήψη προσωρινών μέτρων. Χωρίζεται σε τέσσερα τμήματα :

1. Εκτίμηση επικινδυνότητας
2. Κατάταξη βάσει της καταλληλότητας για χρήση
3. Προσωρινά μέτρα
4. Ακατάλληλα για χρήση τμήματα του κτιρίου, αριθμός οικογενειών και ατόμων που μένουν άστεγα

9.1. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Τα στοιχεία από τα προηγούμενα μέρη συνοψίζονται στον Πίνακα 9. Στην περίπτωση που όλες οι κατηγορίες επικινδυνότητας είναι χαμηλές, το κτίριο κρίνεται κατάλληλο για χρήση, ενώ αν τουλάχιστον μία είναι υψηλή, κρίνεται ακατάλληλο. Ωστόσο, όταν η επικινδυνότητα μπορεί να μειωθεί με τη λήψη προσωρινών μέτρων, το κτίριο μπορεί να κριθεί κατάλληλο.

RISK	STRUCTURAL (Sect. 3 and 4)	NON STRUCTURAL (Sect. 5)	EXTERNAL (sect. 6)	GEOTECHNICAL (sect. 7)
LOW	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
LOW WITH COUNTERMEASURES	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
HIGH	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Πίνακας 9. Εκτίμηση επικινδυνότητας του Μέρους 8 [1]

9.2. ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΒΑΣΕΙ ΤΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ

A	USABLE building	<input type="radio"/>
B	TEMPORARILY UNUSABLE building (totally or partially) but USABLE with short term countermeasures	<input type="radio"/>
C	PARTIALLY UNUSABLE building	<input checked="" type="radio"/>
D	TEMPORARILY UNUSABLE building requiring a more detailed investigation	<input type="radio"/>
E	UNUSABLE building	<input type="radio"/>
F	UNUSABLE building for external risk	<input type="radio"/>

Πίνακας 10. Κατάταξη βάσει της καταλληλότητας για χρήση του Μέρους 8[1]

Η καταλληλότητα για χρήση κατηγοριοποιείται ως εξής :

A. Κατάλληλο κτίριο : όλα τα μέρη του μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ασφάλεια από τους κατοίκους χωρίς τη λήψη μέτρων, παρά την ύπαρξη μερικών βλαβών

B. Προσωρινά ακατάλληλο κτίριο, αλλά κατάλληλο μετά τη λήψη προσωρινών μέτρων

C. Μερικώς ακατάλληλο κτίριο : οι βλάβες σε τμήματα του κτιρίου μπορούν να θεωρηθούν επικίνδυνες αρκετά ώστε να στοιχειοθετούν ακατάλληλο κτίριο αλλά ακόμα και σε περίπτωση που οι συγκεκριμένες βλάβες επιδεινωθούν δεν καθιστούν και άλλα τμήματα του κτιρίου επικίνδυνα

D. Προσωρινά ακατάλληλο κτίριο με ανάγκη για πιο λεπτομερή έλεγχο από πιο εξειδικευμένους τεχνικούς.

E, F. Ακατάλληλο κτίριο : δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμα και μετά τη λήψη άμεσων μέτρων ή η επισκευή του απαιτεί πολύ χρόνο και κόστος.

9.3 ΑΜΕΣΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

Οι πιο συνήθεις επεμβάσεις υποδεικνύονται στο έντυπο όμως επιτρέπεται και η πρόταση άλλων από τον ελέγχοντα. Οι άμεσες - προσωρινές επεμβάσεις ομαδοποιούνται σε πέντε βασικές κατηγορίες :

α) Άρση επικινδυνότητας με την απομάκρυνση επικίνδυνων υλικών ή τμημάτων όπως σοβάδων, γύψινων κλπ, πλακιδίων, καμινάδων, στηθαίων ή γείσων.

β) Μικρές επιδιορθώσεις συχνά σε διαχωριστικά πλήρωσης και σε στέγες.

γ) Υποστύλωση, για παράδειγμα σε κλιμακοστάσιο.

δ) Περίσφιξη τόσο για περιορισμό της επιδείνωσης τοπικών αστοχιών όσο και για επαναφορά της συνέχειας των φερόντων στοιχείων της κατασκευής.

ε) Επισκευή δικτύων (ύδρευσης, ηλεκτρισμού, αποχέτευσης κλπ...) ώστε να διασφαλίζεται η κατοικισιμότητα του κτιρίου.

10. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Field Manual for post-earthquake damage and safety assessment and short term countermeasures (AeDes), European Communities 2007

[2] New Zealand National Society for Earthquake Engineering, “POST EARTHQUAKE BUILDING SAFETY EVALUATION PROCEDURES, Preparedness Checklist and Response Plan for Territorial Authorities”

[3] Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας, «Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός 2000 (Ε.Α.Κ. 200)», Αθήνα 2000, σελ 75

[4] Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ, Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας, «Οδηγίες και Έντυπα για τη Διενέργεια Άμεσου Πρωτοβάθμιου Μετασεισμικού Ελέγχου Καταλληλότητας των Κτιρίων για Χρήση», Αθήνα 1997

