

1. ΓΕΝΙΚΑ

1.1 Έλεγχος Μη Δομικής Τρωτότητας

Ο κίνδυνος που εγκυμονεί ένας σεισμός δεν προέρχεται μόνο από την κατάρρευση του κτιρίου αλλά και από τις βλάβες που θα υποστούν τα διάφορα αντικείμενα και ο εξοπλισμός του με πιθανή συνέπεια τη διακοπή της λειτουργίας του. Για παράδειγμα για να υπάρξουν σοβαροί τραυματισμοί δεν είναι ανάγκη να καταρρεύσει ένας ολόκληρος όροφος, αρκεί η πτώση μιας ντουλάπας που βρίσκεται πίσω από κάποιο γραφείο, η θραύση μιας τζαμαρίας ή η πτώση ενός φωτιστικού.

Η εμπειρία από παλαιότερους σεισμούς, έδειξε ότι το κόστος αποκατάστασης των βλαβών είναι πολύ μεγαλύτερο από αυτό που απαιτείται για την εφαρμογή προληπτικών μέτρων π.χ. στερέωση αντικειμένων χρησιμοποιώντας κατάλληλα μέσα. Άρα, χρησιμοποιώντας την λογική και την κρίση μας θα πρέπει να αναζητηθούν στον χώρο παραμονής μας (σχολείο, νοσοκομείο, υπηρεσία), αντικείμενα που κατά την διάρκεια ενός σεισμού, μπορεί να πέσουν και να προκαλέσουν τραυματισμούς αλλά και άλλα των οποίων το κόστος αντικατάστασης είναι μεγάλο.

Σε κάθε κατηγορία κτιρίων, ανάλογα με την σπουδαιότητά του θα πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν καλύτερα η εξασφάλιση του ουσιώδη εξοπλισμού απαραίτητου για την λειτουργία του σε περίπτωση π.χ. σεισμού, ο φέρων οργανισμός ενός νοσοκομείου μπορεί να μην υποστεί σημαντικές βλάβες, αλλά να υποστούν βλάβες τα εργαστήρια, τα μηχανήματα εντατικής θεραπείας κλπ. τότε δεν θα είναι δυνατή η παροχή βοήθειας προς τους ασθενείς. Ακόμη μπορεί ένα κτίριο να μην υποστεί καμία βλάβη αλλά αν λόγω του σεισμού, έχουμε πτώση ντουλαπιών, υπολογιστών ή θραύση τζαμιών τότε θα προκληθούν προβλήματα στους χρήστες του κτιρίου και στην λειτουργία του.

1.1.1 Τυπικά Μη Δομικά Στοιχεία

Τα μη δομικά στοιχεία στα οποία αναφέρονται τα δελτία αυτοψίας, είναι αντικείμενα τα οποία συναντούμε σε συνήθους χρήσης δημόσια κτίρια όπως υπηρεσίες, σχολεία κ.λ.π. για τα δημόσια κτίρια ειδικών χρήσεων όπως νοσοκομεία, εργαστήρια, μουσεία που περιέχουν πολλές ειδικές συσκευές και αντικείμενα τα οποία δεν συμπεριλαμβάνονται στα δελτία αυτοψίας, που προτείνονται θα πρέπει να συνταχθούν ειδικά συμπληρωματικά δελτία αυτοψίας.

Στα δελτία αυτοψίας που ακολουθούν τα μη δομικά στοιχεία, είναι χωρισμένα σε τρεις κατηγορίες:

- **Αρχιτεκτονικά στοιχεία κτιρίου**
Αυτά είναι ψευδοροφές, παράθυρα, πόρτες, φώτα, εξωτερικά και εσωτερικά διακοσμητικά στοιχεία, εξωτερικές επενδύσεις από ξύλο, γυαλί κλπ.
- **Περιεχόμενο κτιρίου**
Τέτοια είναι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, συσκευές επικοινωνίας, ντουλάπες, ράφια αποθήκευσης, βιβλιοθήκες, κουζίνες, πλυντήρια, έπιπλα κλπ.
- **Εγκαταστάσεις κτιρίου**
Τέτοιες εγκαταστάσεις είναι υδραυλικές, ηλεκτρομηχανολογικές, φυσικού αερίου, ανελκυστήρες, εγκαταστάσεις ηλιακής ενέργειας.

Τα δελτία αυτοψίας που περιέχονται στο Παράρτημα, αποτελούν ένα πρώτο βήμα για τον εντοπισμό των μη δομικών στοιχείων που είναι πιο τρωτά σε περίπτωση σεισμού.

Η έρευνα θα πρέπει να βασίζεται σε τρεις βασικές ερωτήσεις.

- Υπάρχει περίπτωση να τραυματιστεί κάποιος από αυτό το αντικείμενο κατά την διάρκεια ενός σεισμού;
- Θα είναι πολύ σημαντική η απώλεια του συγκεκριμένου αντικειμένου;
- Θα προκληθούν διακοπές σε κρίσιμες λειτουργίες;

Για τα περισσότερα μη δομικά στοιχεία οι απαντήσεις στις τρεις αυτές ερωτήσεις δεν είναι προφανείς. Η απώλεια ενός αντικειμένου μπορεί να έχει άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις.

Οι ερωτήσεις στο σχετικό δελτίο είναι διατυπωμένες κατά τέτοιο τρόπο ώστε η αρνητική απάντηση να δηλώνει ότι μπορεί να υπάρχει πρόβλημα με το συγκεκριμένο αντικείμενο.

Με το δελτίο αυτοψίας μπορούν να εντοπιστούν σε ένα κτίριο αν τα μη δομικά στοιχεία του (ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις, αρχιτεκτονικά στοιχεία, έπιπλα και αντικείμενα) εγκυμονούν κινδύνους για τους χρήστες του κτιρίου ή μπορούν να προκαλέσουν οικονομικές απώλειες μετά από έναν σεισμό.

Αφού επισημανθούν οι επικινδυνότητες μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφοροι τρόποι για την άρση τους (στήριξη, στερέωση κλπ). Για πολλά αντικείμενα κάτι τέτοιο είναι απλό και μπορεί να πραγματοποιηθεί από οποιονδήποτε, για άλλα όμως απαιτείται σχεδιασμός και οδηγίες από κάποιον μηχανικό. Για παράδειγμα η στερέωση της οθόνης ενός υπολογιστή με αυτοκόλλητες ταινίες μπορεί να γίνει από τον χρήστη ενώ η σωστή στερέωση ψευδοροφής, απαιτεί ειδικό τεχνίτη.

1.1.2 Βαθμονόμηση Τρωτότητας μη Δομικών στοιχείων

Η βαθμονόμηση της επικινδυνότητας μη δομικών στοιχείων βασίστηκε σε παρατηρήσεις βλαβών μη δομικών στοιχείων από προηγούμενους σεισμούς. Η προσέγγιση που γίνεται πιο κάτω, αποτελεί ένα πρώτο βήμα για το καθορισμό της επικινδυνότητας των μη δομικών στοιχείων μιας απλής κατασκευής.

Αναφερόμαστε γενικά σε δημόσια κτίρια συνήθους χρήσης.

Κάποια μη δομικά στοιχεία σε δημόσια κτίρια ειδικής χρήσης αντιμετωπίζονται με διαφορετικό τρόπο. Για παράδειγμα, εδώ υποθέτουμε ότι έχουμε ράφια σε ένα συνηθισμένο γραφείο, τα ίδια αυτά όμως ράφια, αποκτούν διαφορετική σημασία για την ασφάλεια της ανθρώπινης ζωής σε ένα εργαστήριο. Η απώλεια αντικειμένων σε ένα μουσείο και η διακοπή λειτουργίας σε ένα τηλεπικοινωνιακό κέντρο είναι διαφορετικής σημασίας από ότι σε ένα σύνηθες γραφείο.

Για κατασκευές μεγάλης σπουδαιότητας ή ειδικής χρήσης απαιτείται να πραγματοποιηθεί λεπτομερής ανάλυση της βαρύτητας της βλάβης κάθε αντικειμένου.

Η σεισμική επικινδυνότητα ενός μη δομικού στοιχείου εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως η σεισμικότητα της περιοχής, οι τοπικές εδαφικές συνθήκες, τα δυναμικά χαρακτηριστικά του κτιρίου, τα δυναμικά χαρακτηριστικά του μη δομικού στοιχείου και οι τυχόν συνδέσεις του με το κτίριο, το σχήμα και το βάρος του, η θέση του στοιχείου μέσα στο κτίριο κ.λ.π.

Οι παραπάνω παράγοντες που καταγράφονται στο Δελτίο Ελέγχου της Μη Δομικής Τρωτότητας του κτιρίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την ασφάλεια του εξοπλισμού κατά τον σχεδιασμό (π.χ. ενός νοσοκομείου ή ενός πυρηνικού εργοστασίου). Για τη πρόταση βαθμονόμησης που γίνεται εδώ και αναφέρεται, μόνο

στη μη δομική τρωτότητα και σε συνήθη δημόσια κτίρια λαμβάνεται υπόψη μόνο η σεισμικότητα της περιοχής.

Συγκεκριμένα γίνεται η παραδοχή ότι υπάρχουν τρία επίπεδα αναμενόμενης σεισμικής επιτάχυνσης:

1. Χαμηλή, αντιστοιχεί στη ζώνη I σεισμικής επικινδυνότητας κατά ΕΑΚ 2000.
2. Μεσαία, αντιστοιχεί στη ζώνη II σεισμικής επικινδυνότητας κατά ΕΑΚ 2000.
3. Υψηλή, αντιστοιχεί στη ζώνη III και IV σεισμικής επικινδυνότητας κατά ΕΑΚ 2000.

Επίσης, η βαθμονόμηση της επικινδυνότητας γίνεται με την παραδοχή ότι αναφερόμαστε σε αντικείμενα αστήριχτα, χωρίς αγκυρώσεις, όπως συμβαίνει στις περισσότερες περιπτώσεις στα συνήθη δημόσια κτίρια.

Οι επικινδυνότητες που προκύπτουν από βλάβες των μη δομικών στοιχείων λόγω σεισμού διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

- Κίνδυνος για την ανθρώπινη ζωή (ΚΑ):
Η πιθανότητα τραυματισμού από αντικείμενα.

- Απώλεια αγαθών (ΑΑ):
Πιθανότητα απώλειας επισκευής ή αντικατάστασης εξ' αιτίας καταστροφής ενός αντικειμένου. Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει το άμεσο κόστος επισκευής ή αντικατάστασης του αντικειμένου.

- Διακοπή λειτουργίας (ΔΛ):
Πιθανότητα μια συσκευή να τεθεί εκτός λειτουργίας λόγω καταστροφής της. Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει τις συνέπειες της διακοπής μια παροχής στην ομαλή λειτουργία ενός κτιρίου. Δεν περιλαμβάνονται σε αυτή την κατηγορία οι διακοπές που οφείλονται σε γενικότερες βλάβες στα δίκτυα της πόλης.

Σε κάθε περίπτωση, τα μέτρα που θα ληφθούν θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε: Ο κίνδυνος για απώλεια ανθρώπινης ζωής (ΚΑ), να βρίσκεται πάντα στο Χαμηλό επίπεδο επικινδυνότητας.

Τα επίπεδα στα οποία θα πρέπει να βρίσκονται η προσωρινή ή μόνιμη διακοπή κρίσιμης λειτουργίας (ΔΛ).

Η απώλεια αγαθών (ΑΑ) εξαρτάται κατά περίπτωση και από τη χρήση του κτιρίου.

Για παράδειγμα η διακοπή της λειτουργίας μιας συσκευής σε νοσοκομείο είναι κρισιμότερη από τη διακοπή λειτουργίας ενός υπολογιστή σε ένα σχολείο. Η ευθύνη της λήψης των μέτρων για τον περιορισμό των επικινδυνοτήτων και ιδιαίτερα όσον αφορά την απώλεια (ΑΑ) και τη διακοπή λειτουργίας (ΔΛ) βαρύνει αρμόδιες διοικήσεις και εξαρτάται από την σπουδαιότητα και τη χρήση του κτιρίου.

Ο τρόπος βαθμονόμησης της μη δομικής τρωτότητας προτείνεται παρακάτω.