

**ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΟΣ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ
ΚΤΙΡΙΩΝ ΑΠΟ ΦΕΡΟΥΣΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ
SECOND LEVEL PRE-EARTHQUAKE ASSESSMENT FOR
MASONRY BUILDINGS**

ΕΛΛΗΝΙΚΟ - ΑΓΓΛΙΚΟ ΚΕΙΜΕΝΟ

**ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΟΣ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ
ΚΤΙΡΙΩΝ ΑΠΟ ΦΕΡΟΥΣΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ
SECOND LEVEL PRE-EARTHQUAKE ASSESSMENT FOR
MASONRY BUILDINGS**

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ
CONTENTS**

- 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ
INTRODUCTION**
 - 1.1 Πρόλογος
Preface**
 - 1.2 Πεδίο εφαρμογής και στόχος του δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου
Scope and purpose of second level pre-earthquake assessment**
 - 1.3 Απαιτούμενα στοιχεία
Data requirements for the second level assessment**

- 2. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ
BRIEF DESCRIPTION OF THE METHOD**
 - 2.1 Εισαγωγή
Introduction**
 - 2.2 Δείκτης Σεισμικής Επιβάρυνσης Κτιρίου
Building's seismic hazard index**
 - 2.3 Δείκτης Σεισμικής Αντίστασης Κτιρίου
Building's earthquake resistance index**
 - 2.4 Δείκτης Σπουδαιότητας Κτιρίου
Building's importance index**
 - 2.5 Αποτίμηση Σεισμικής Διακινδύνευσης Κτιρίου
Assessment of the building's seismic risk**

- 3. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (Hazard: H)
ASSESSMENT OF THE SEISMIC ACTION ON A BUILDING (Hazard: H)**
 - 3.1 Δείκτης σεισμικής δράσης (H_1)
Seismic action index (H_1)**
 - 3.2 Δείκτης επιρροής γειτονικών κτιρίων (H_2)
Influence of adjacent buildings index (H_2)**
 - 3.3 Εκτιμήτρια σεισμικής επιβάρυνσης (H)
Estimate of the seismic action (H)**

- 4. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (Resistance: R)
ASSESSMENT OF THE SEISMIC RESISTANCE OF A BUILDING (Resistance: R)**
 - 4.1 Δείκτης διατμητικής αντίστασης ισόγειου (R_1)
Ground floor shear resistance index (R_1)**
 - 4.2 Δείκτης ανοιγμάτων φερόντων τοίχων (R_2)
Load bearing wall openings index (R_2)**
 - 4.3 Δείκτης διαζωμάτων (R_3)
Ring beam index (R_3)**
 - 4.4 Δείκτης διαφραγμάτων (R_4)
Diaphragm index (R_4)**

- 4.5 Δείκτης ανοιγμάτων κοντά σε γωνίες (R_5)
Openings near corners index (R_5)
 - 4.6 Δείκτης παθολογίας φερουσών τοιχοποιιών (R_6)
Masonry damage index (R_6)
 - 4.7 Δείκτης σύνδεσης μεταξύ εγκάρσιων τοίχων (R_7)
Connection between transverse walls index (R_7)
 - 4.8 Δείκτης καταπόνησης περιμετρικών τοίχων εκτός επιπέδου (R_8)
Perimeter wall out of plane stress index (R_8)
 - 4.9 Δείκτης κανονικότητας της κάτοψης ισογείου (R_9)
Ground floor plan regularity index (R_9)
 - 4.10 Δείκτης κανονικότητας καθ' ύψος (R_{10})
Height regularity index (R_{10})
 - 4.11 Εκτιμήτρια Σεισμικής Αντίστασης (R)
Earthquake resistance estimate (R)
5. **ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (Value: V)**
BUILDING IMPORTANCE ASSESSMENT (Value: V)
- 5.1 Δείκτης πλήθους χρηστών (V_1)
Number of users index (V_1)
 - 5.2 Δείκτης κόστους κτιρίου (V_2)
Building cost index (V_2)
 - 5.3 Δείκτης διοικητικής ή/και κοινωνικής σημασίας (V_3)
Administrative and/or social importance index (V_3)
 - 5.4 Δείκτης μνημειακής αξίας (V_4)
Monumental importance index (V_4)
 - 5.5. Εκτιμήτρια σπουδαιότητας κτιρίου (V)
Importance of the building estimate (V)
6. **ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΙΑΚΙΝΔΥΝΕΥΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (Indicator: I)**
BUILDING'S SEISMIC RISK INDEX (Indicator: I)
7. **ΑΝΑΦΟΡΕΣ**
REFERENCES

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Πληροφοριακό
APPENDIX A: Information

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: Δελτίο συγκέντρωσης στοιχείων πεδίου
APPENDIX B: Field information data collection form

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: Δελτίο δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου
APPENDIX C: Second level pre-earthquake assessment

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ INTRODUCTION

1.1 Πρόλογος Preface

Η τοιχοποιία είναι από τα αρχαιότερα δομικά υλικά. Εντούτοις, οι γνώσεις για τη μηχανική της συμπεριφορά και την απόκριση κτιρίων από φέρουσα τοιχοποιία είναι σχετικά περιορισμένες. Η αντίφαση αυτή μπορεί να αποδοθεί στους ακόλουθους λόγους :

Masonry is one of the oldest building materials. However, knowledge about the mechanical behaviour and the response of masonry buildings is relatively limited. This contradiction may be attributed to the following reasons:

- α. Η ανάπτυξη της επιστήμης της μηχανικής σχεδόν συνέπεσε με την εμφάνιση νέων ισχυρών και εύπλαστων δομικών υλικών (χάλυβας, οπλισμένο σκυρόδεμα) που μείωσαν το κόστος, αύξησαν την ασφάλεια του φέροντα οργανισμού και βαθμιαία περιόρισαν την τοιχοποιία στο ρόλο του οργανισμού πλήρωσης.
- a. The development of the science of engineering almost coincided with the emergence of new strong and ductile construction materials (steel, reinforced concrete) that reduced costs and increased the safety of the supporting structure while masonry gradually reduced its role from a load bearing system to an infill system.
- β. Η τοιχοποιία έχει σχετικά χαμηλές αντοχές και εμφανίζει ψαθυρή συμπεριφορά, γεγονός που οδηγεί στην ανάγκη αύξησης των διατομών και του κόστους του φέροντα οργανισμού και περιορίζει τον αριθμό των ορόφων ιδιαίτερα σε περιοχές με υψηλή σεισμικότητα.
- b. Masonry walls have relatively low strength and exhibit brittle behaviour, which leads to the need of increased wall thickness and cost of the supporting structure and limits the number of floor levels, especially in areas of high seismicity.
- γ. Η τοιχοποιία είναι υλικό πολυφασικό, πολύμορφο και "απείθαρχο". Τα βασικά συστατικά της είναι τα λιθοσώματα και το συνδετικό κονίαμα. Τα λιθοσώματα παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία υλικών, κατεργασίας, σχημάτων και μεγεθών. Το κονίαμα παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία συνθέσεων και αντοχών αλλά μπορεί και να απουσιάζει εντελώς (ξηρολιθοδομές). Ένας επί πλέον παράγοντας πολυμορφίας είναι και ο τύπος δόμησης (πλέξη) της τοιχοποιίας.
- c. Masonry is multiphase, multifaceted and "unruly". The basic ingredients are masonry units and mortar. Masonry units are very diverse materials, processes, shapes and sizes. The mortar has a large variety of formulations and strengths but may be absent altogether (dry stone walls). Another factor is the diversity and construction type (bonding) of the masonry.

Σε κάθε μεσαίου ή μεγάλου μεγέθους σεισμό, στον Ελλαδικό χώρο αλλά και παγκόσμια, διαπιστώνεται η υψηλή τρωτότητα των κτισμάτων από φέρουσα τοιχοποιία. Η αδυναμία αυτή μπορεί να αποδοθεί σε μία σειρά από λόγους όπως:

In every medium or large earthquake in Greece and worldwide, masonry buildings are highly vulnerable. This weakness can be attributed to a number of reasons, such as:

- Η ψαθυρότητα της άοπλης τοιχοποιίας.
- The brittleness of unreinforced masonry.
- Η ανεπαρκής διαφραγματική λειτουργία πατωμάτων και στεγών.
- Insufficient diaphragm action of the floors and roof.

- Η ανεπαρκής σύνδεση οριζόντιων και κατακόρυφων στοιχείων του φέροντα οργανισμού.
- Inadequate connection of the horizontal and vertical elements of the supporting structure.
- Οι κάθε είδους κακοτεχνίες.
- All kinds of imperfections.
- Οι κατά καιρούς επεμβάσεις τροποποιήσεις και προσθήκες.
- Interventions, modifications and additions from time to time.
- Η κακή συντήρηση και η γήρανση των υλικών.
- Poor maintenance and aging of materials.
- Η παντελής απουσία ή η μη τήρηση της μελέτης όταν αυτή υπάρχει.
- The complete absence or failure of design, if any.

Κατά συνέπεια απαιτείται θεμελιώδης έρευνα των επί μέρους φάσεων (λιθοσώματα – κονίαμα) και της μηχανικής "συνεργασίας" τους στο σώμα της τοιχοποιίας για την κατανόηση της συμπεριφοράς της. Τροχοπέδη στην ανάπτυξη της διεθνούς συνεργασίας για την προώθηση της έρευνας της φυσικής και μηχανικής συμπεριφοράς της τοιχοποιίας είναι η πολυμορφία και πολυτυπία του ίδιου του υλικού, με συνέπεια τη μεγάλη δυσκολία προτυποποίησης υλικών και μεθόδων. Έτσι, μέχρι τις αρχές του 20ου αιώνα ο σχεδιασμός κτιρίων με φέροντα οργανισμό από τοιχοποιία ήταν σχεδόν εμπειρικός.

Consequently, masonry needs fundamental research of its individual phases (masonry units – mortar) and engineering "cooperation" to understand its behaviour. A hindrance to the development of international cooperation for the promotion of research into the physical and mechanical behaviour of masonry is its diversity and the multiple types of the material itself, resulting in the great difficulty of standardizing materials and methods. Therefore, until the beginning of the 20th century, designing buildings of load bearing masonry was almost empirical.

Από τα τέλη της δεκαετίας του 1970 παρατηρείται διεθνώς έντονη ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης για τη συντήρηση και ανάδειξη της οικιστικής πολιτιστικής κληρονομιάς. Μέσα στο κλίμα αυτό αναζωπυρώθηκε και η έρευνα της μηχανικής συμπεριφοράς της τοιχοποιίας καθώς η συντριπτική πλειοψηφία των μνημείων και διατηρητέων κτιρίων και συνόλων είναι κτίσματα από φέρουσα τοιχοποιία. Παράλληλα άρχισαν να ανακαλύπτονται ξανά τα ξεχασμένα προτερήματα της τοιχοποιίας όπως : Θερμομόνωση, Πυρασφάλεια, Αντοχή στο χρόνο, Αισθητική υπεροχή.

Since the end of the 1970s, there has been a strong international awareness concerning the preservation and enhancement of the built heritage. This situation has rekindled research into the mechanical behaviour of masonry as the vast majority of monuments and listed buildings and complexes consist of buildings from masonry. At the same time, the rediscovery of the forgotten virtues of masonry began, such as insulation, fire resistance, durability and aesthetic superiority.

Η αντιμετώπιση των υφιστάμενων κτιρίων από φέρουσα τοιχοποιία αναγκαστικά διαφοροποιείται από τα νεόδμητα για τους ακόλουθους λόγους:

The treatment of existing masonry buildings differs from that of newly constructed for the following reasons:

- Τα υλικά και οι τύποι των φερουσών τοιχοποιιών παλαιότερων κατασκευών κατά κανόνα δεν ικανοποιούν τις απαιτήσεις του EC 6 [1].

- The materials and types of older masonry structures generally do not meet the requirements of EC 6 [1].
- Ο σχεδιασμός τους αντιστοιχεί στο επίπεδο γνώσης της εποχής κατασκευής τους, ενώ στη συντριπτική πλειονότητά τους έχουν κατασκευασθεί χωρίς κάποια στατική μελέτη.
- The design corresponds to the level of knowledge at the time of construction, while the vast majority have been constructed without any structural design.
- Ο φέρων οργανισμός τους παρουσιάζει συνήθως ελαττώματα σχεδιασμού πολλά από τα οποία είναι δύσκολο να ανιχνευθούν.
- The structure usually contains design flaws, many of which may be difficult to detect.
- Υπάρχει σοβαρή πιθανότητα να έχουν πληγεί από προγενέστερους σεισμούς ή άλλες τυχαματικές καταπονήσεις με άγνωστες συνέπειες.
- There is a serious possibility that previous earthquakes or other accidental loading has affected the structure with unknown consequences.
- Οι συνέπειες από τη γήρανση των υλικών είναι δύσκολο να εκτιμηθούν ιδιαίτερα σε ενσωματωμένα δομικά στοιχεία.
- The consequences of the aging of materials are difficult to assess, particularly for embedded structural components.
- Τέλος τα υφιστάμενα κτίρια, χωρίς ίσως καμία εξαίρεση, έχουν δεχθεί σοβαρές ανθρωπογενείς παρεμβάσεις (τροποποιήσεις, προσθήκες ή ακρωτηριασμούς) που δεν είναι εύκολο να αποτυπωθούν.
- Finally and perhaps without exception, existing buildings have been subjected to human interventions (modifications, additions and demolition) that are not easy to identify and take into account.

Κατά συνέπεια για την αποτίμηση και τον ανασχεδιασμό υφιστάμενων κτιρίων από φέρουσα τοιχοποιία απαιτείται ένα ιδιαίτερο, κατάλληλα προσαρμοσμένο, κανονιστικό πλαίσιο. Ο ΟΑΣΠ έχει ήδη συγκροτήσει ειδική επιστημονική επιτροπή για τον σκοπό αυτό.

Consequently, for the evaluation and redesign of existing masonry buildings, a special suitably adapted regulatory framework is required. EPPO has already set up a special scientific committee for this purpose.

Το κτιριακό δυναμικό κατασκευών από φέρουσα τοιχοποιία είναι αρκετά ευάριθμο και εγκατεσπαρμένο σε ολόκληρο τον Ελλαδικό χώρο. Πολλά από τα κτίρια αποτελούν χώρους συγκέντρωσης κοινού ενώ σημαντικός αριθμός κτιρίων έχουν κηρυχθεί διατηρητέα. Η συντριπτική πλειονότητα των κτιρίων από φέρουσα τοιχοποιία, για τους λόγους που αναφέρθηκαν παραπάνω, χρήζει προσεισμικής ενίσχυσης.

The range of buildings of masonry construction as found throughout Greece is enormous. Many buildings are public gathering places while a significant number have been declared as listed buildings. The vast majority of existing buildings of masonry, for reasons mentioned above, require pre-earthquake strengthening.

Κατά συνέπεια είναι φανερό ότι η Πολιτεία βρίσκεται αντιμέτωπη με ένα δισεπίλυτο και οικονομικά ιδιαίτερα δυσβάσταχτο πρόβλημα με τα δημόσια κτίρια από φέρουσα τοιχοποιία. Η αντιμετώπιση του προβλήματος απαιτεί αρχικά την απογραφή και την ιεραρχική αποτίμηση αυτού του κτιριακού δυναμικού ώστε οι περιορισμένοι οικονομικοί πόροι να αξιοποιηθούν για την προσεισμική ενίσχυση των κτιρίων με τον βέλτιστο τρόπο.

It is therefore evident that the Country is facing a particularly difficult and economically unbearable problem with public buildings of masonry. Addressing the problem requires an

initial inventory and hierarchical evaluation of the building stock in order that limited financial resources are optimally mobilised for the seismic strengthening of the buildings.

1.2 Πεδίο εφαρμογή και στόχος του δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου **Scope and purpose of second level pre-earthquake assessment**

Σύμφωνα με τη διεθνή πρακτική η απογραφή και ιεραρχική αποτίμηση των κτιρίων γίνεται σε τρεις διαδοχικές φάσεις που έχει επικρατήσει να ονομάζονται:

In agreement with international practice, the inventory and hierarchical evaluation of the existing building stock is performed in three stages known as:

- a. Ταχύς οπτικός ή πρωτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος
- a. Rapid visual screening or first level pre-earthquake inspection
- β. Δευτεροβάθμιος προσεισμικός έλεγχος
- b. Second level pre-earthquake inspection
- γ. Τριτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος
- c. Third level pre-earthquake inspection

Ο ΟΑΣΠ έχει ήδη αναπτύξει και προτυποποιήσει τη μέθοδο και το αντίστοιχο δελτίο του πρωτοβάθμιου προσεισμικού ελέγχου για κτίρια από φέρουσα τοιχοποιία, με βάση την οποία αρκετοί φορείς του Δημοσίου έχουν ήδη προχωρήσει σε σημαντικό βαθμό την κατ' αρχήν ιεράρχηση του κτιριακού δυναμικού ευθύνης τους.

EPPO has already developed and standardised the method and the corresponding data collection form for the first level pre-earthquake assessment of masonry buildings, on which many public entities have made significant progress towards ranking existing buildings' potential vulnerability.

Ο Ταχύς Οπτικός Έλεγχος αποτελεί μία απλοποιημένη μεθοδολογία που εφαρμόζεται σε μεγάλα σύνολα κτιρίων και ως εκ τούτου είναι από τη φύση του περιορισμένης αξιοπιστίας.

Rapid visual screening is a simplified methodology that can be quickly applied to a large set of buildings and, therefore, its reliability is inherently limited.

Πεδίο εφαρμογής του δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου αποτελούν τα κτίρια από φέρουσα τοιχοποιία που, από τον μακροσκοπικό πρωτοβάθμιο έλεγχο, έλαβαν βαθμολογία κάτω ενός προβλεπόμενου ορίου.

The second level pre-earthquake assessment is directed at masonry buildings that have received a score from the first level pre-earthquake assessment that is below a certain threshold value.

Στόχος του δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου είναι η εκ νέου ιεραρχική βαθμονόμηση των κτιρίων αυτών με βάση την αποτύπωση και αξιολόγηση τεχνικών χαρακτηριστικών αλλά και την συνεκτίμηση κοινωνικών κριτηρίων. Ο έλεγχος αυτός υπεισέρχεται σε περισσότερες λεπτομέρειες και προϋποθέτει τη δυνατότητα πρόσβασης σε όλους τους χώρους του κτιρίου, τη σύνταξη σκαριφημάτων αποτύπωσης γεωμετρίας και παθολογίας, οπτική αξιολόγηση και ορισμένους επιτόπου ελέγχους των δομικών υλικών καθώς και στοιχειώδεις υπολογισμούς για την ποσοτική αποτίμηση χαρακτηριστικών δεικτών, χωρίς προσομίωση του φέροντα οργανισμού.

The aim of the second level pre-earthquake assessment is to re-evaluate the ranking of identified vulnerable buildings based on the detailing and evaluation of structural parameters and social criteria. This evaluation goes into more detail and requires access to all parts of the building, sketches detailing geometry and damage, visual assessment and spot checks of

construction materials and basic calculations to quantify the characteristics of indexes without performing an analysis of the structure.

Στην παρούσα έκθεση παρουσιάζεται η διαδικασία του δευτεροβάθμιου προσεισμικού ελέγχου. Το τελικό αποτέλεσμα του ελέγχου αυτού είναι ένας "βαθμός" που ονομάζεται «δείκτης σεισμικής διακινδύνευσης» του κτιρίου. Ο δείκτης αυτός δεν διαθέτει απόλυτη αντικειμενική σημασία αλλά υποδεικνύει τη σειρά προτεραιότητας για την τρίτη φάση του όλου εγχειρήματος (τριτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος) δηλαδή τη σύνταξη μελετών αποτίμησης και ανασχεδιασμού (ενίσχυσης) περιορισμένου αριθμού κτιρίων ανάλογα με τις οικονομικές δυνατότητες του εκάστοτε Δημόσιου φορέα.

This guide presents the process of the second level pre-earthquake assessment. The end result of such an assessment is a "score" called the "seismic risk index" of the building. This index does not have an ultimate objective significance but indicates the priority order for the third part of the process (third level pre-earthquake assessment), that is the preparation of assessment studies and redesigns (strengthening) of a limited number of buildings depending on the economic capabilities of each public body.

1.3 Απαιτούμενα στοιχεία δευτεροβάθμιου ελέγχου.

Data requirements for the second level assessment

1.3.1 Γενικά

General

Πριν από την επίσκεψη στο κτίριο η ομάδα διενέργειας του δευτεροβάθμιου ελέγχου πρέπει να έχει μελετήσει το δελτίο πρωτοβάθμιου προσεισμικού ελέγχου ώστε να εντοπίσει τυχόν κενά ή ασάφειες. Κατά την επί τόπου επίσκεψη πρέπει να συλλέξει διάφορα στοιχεία τα οποία κατατάσσονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

Before visiting a particular building, the team performing the second level inspection must have studied the first level data collection form in order to identify any gaps or ambiguities in the information. During the site visit, certain types of data must be collected that fall into the following categories:

- Στοιχεία ταυτότητας κτιρίου
- Data to identify the building
- Στοιχεία σεισμικής επιβάρυνσης του κτιρίου
- Data to classify the seismic action on the building
- Στοιχεία σεισμικής αντίστασης του κτιρίου
- Data to classify the seismic resistance on the building
- Στοιχεία σπουδαιότητας του κτιρίου
- Data to classify the importance of the building

Το Παράρτημα Β περιλαμβάνει το Δελτίο συγκέντρωσης στοιχείων πεδίου.

Appendix B contains a data collection form for gathering the required field data.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά τα επί μέρους δεδομένα για κάθε κατηγορία στοιχείων καθώς και τα επί μέρους χαρακτηριστικά που απαιτείται να εκτιμηθούν ώστε η τελική βαθμονόμηση και συγκριτική κατάταξη των κτιρίων να είναι κατά το δυνατόν αξιόπιστη.

The detailing of each data collection category and the individual characteristics needed to estimate the final assessment and relative classification of buildings must be as reliable as possible.

• 1.3.2 Στοιχεία ταυτότητας κτιρίου

Data to identify the building

Πρόκειται για απαραίτητες πληροφορίες που περιλαμβάνονται συνήθως στο δελτίο πρωτοβάθμιου ελέγχου και απλώς αντιγράφονται στον Πίνακα «Στοιχεία ταυτότητας κτιρίου» του δελτίου δευτεροβάθμιου ελέγχου.

This necessary information is usually included in the first level pre-earthquake inspection form and can be simply copied to the "identifying the building" table of the second level pre-earthquake inspection form.

Σε περίπτωση που δεν διατίθεται το δελτίο, ή δεν έχει γίνει καν πρωτοβάθμιος έλεγχος η ομάδα διενέργειας του δευτεροβάθμιου ελέγχου πρέπει να συλλέξει τα σχετικά στοιχεία και να συμπληρώσει τον σχετικό Πίνακα (βλέπε Παράρτημα Β).

If the first level pre-earthquake inspection form is not available, the inspection team must collect the relevant information and complete the "identifying the building" table (see Appendix B).

1.3.3 Στοιχεία σεισμικής επιβάρυνσης του κτιρίου

Data to classify the seismic action on the building

Απαιτείται η γνώση των ακόλουθων δεδομένων:

Knowledge of the following data is required:

- Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας (ΖΣΕ)
- Seismic hazard zone
- Κατηγορία εδάφους
- Ground type
- Πιθανά αίτια τοπικής μεγέθυνσης της σεισμικής δράσης
- Possible local factors that may increase the seismic action
- Κίνδυνος κρούσης με γειτονικά κτίρια
- Risk of rouding from adjacent buildings

1.3.4 Στοιχεία σεισμικής αντίστασης του κτιρίου

Data to classify the seismic resistance of the building

Η συγκέντρωση των στοιχείων αυτών προϋποθέτει ότι η διμελής ομάδα ελέγχου απαρτίζεται από Πολιτικούς Μηχανικούς με σχετική γνώση και εμπειρία. Τα στοιχεία σεισμικής αντίστασης διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

For the collection of these parameters, it is supposed that the two-person inspection team is composed of civil engineers with relevant knowledge and experience:

- Γεωμετρία και παθολογία φερουσών τοιχοποιιών. Απαιτείται η σχεδίαση σκαριφημάτων κατόψεων όλων των ορόφων με διαστάσεις όλων των χώρων, αποτύπωση της θέσης και του μήκους όλων των ανοιγμάτων καθώς και του πάχους όλων των φερόντων τοίχων. Απαιτείται τέλος ποιοτική αποτίμηση της γενικής παθολογίας των φερουσών τοιχοποιιών και ιδιαίτερη επισήμανση επί των σκαριφημάτων τυχόν σοβαρών βλαβών.
- Geometry and damage to the masonry. Design sketches of the floor plans with full dimensions are required detailing the location and width of all openings and the thickness of all load bearing walls. A qualitative assessment of the general cause of damage is also required, paying particular attention to detailing and providing sketches of any serious damage.

- Τύπος φερουσών τοιχοποιιών. Κατά κανόνα συνυπάρχουν στο ίδιο κτίριο τοιχοποιίες διαφόρων τύπων. Κατά συνέπεια απαιτείται η επισήμανση στα σκαριφήματα των κατόψεων του είδους των λιθοσωμάτων και του κονιάματος δόμησης καθώς και του τύπου δόμησης των φερουσών τοιχοποιιών.
- Type of masonry. Normally, masonry walls of various material types coexist in the same building. Therefore, it is necessary to label drawings of the floor plans detailing the different types of masonry units, mortars and construction type of masonry walls.
- Συγκρότηση φέροντος οργανισμού στο χώρο. Απαιτείται η έρευνα και καταγραφή των ακόλουθων χαρακτηριστικών:
- Determining the load bearing structure. This requires the investigation and recording of the following:
 - Διαζώματα: Καταγραφή της στάθμης του είδους και της επάρκειας των συνδέσεων μεταξύ των διαζωμάτων σε διασταυρώσεις τοίχων.
 - Ring beams: The heights and types of ring beams must be detailed together with the adequacy of connections between ring beams at intersections.
 - Οριζόντιος φέρων οργανισμός: Καταγραφή του είδους του φέροντα οργανισμού πατωμάτων και στεγών, εκτίμηση του βαθμού διαφραγματικής δυστένειας και σύνδεσης με τους φέροντες τοίχους.
 - Horizontal load bearing structure: Record the type of floor and roof supporting structure. Assess the degree of diaphragm action and the axial rigidity of the connection with load bearing walls.
 - Δομητική εμπλοκή σε διασταυρώσεις τοίχων: Έρευνα του βαθμού εμπλοκής των λιθοσωμάτων στις γωνίες και επισήμανση ύπαρξης τυχόν ελκυστήρων.
 - Connection at wall junctions: Investigate the degree of connection at corners and record the existence of any metal brackets.

1.3.5 Στοιχεία σπουδαιότητας του κτιρίου

Data concerning the importance of the building

Απαιτείται η εκτίμηση των ακόλουθων στοιχείων και χαρακτηριστικών του κτιρίου:

It is necessary to assess the following elements and features of the building:

- Πλήθος χρηστών και εκτίμηση της συχνότητας τυχόν συγκέντρωσης ατόμων
- Number of users and frequency estimation of gatherings of people within the building
- Εκτίμηση της οικονομικής αξίας του κτιρίου
- The economic value of the building
- Εκτίμηση της διοικητικής ή κοινωνικής σημασίας του κτιρίου
- The administrative or social importance of the building
- Εκτίμηση της μνημειακής αξίας του κτιρίου
- The monumental value of the building

2. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ BRIEF DESCRIPTION OF THE METHOD

2.1 Εισαγωγή

Introduction

Η μέθοδος ακολουθεί, με κατάλληλες τροποποιήσεις και προσθήκες, τη λογική που περιγράφεται σε σχετική εργασία των Θ. Τάσιου και Ε. Βιντζηλαίου με τίτλο «Αποτίμηση της σχετικής σεισμικής διακινδύνευσης τοιχοκτιστων ιστορικών οικοδομών» [1].

The method follows, with appropriate modifications and additions, the procedure described in "Measuring of the relative seismic risk of historic masonry buildings" by Tassios and Vintzilaïou [2].

Η βαθμονόμηση του κτιρίου βασίζεται στην ορθολογική σύγκριση ανάμεσα στη Σεισμική Επιβάρυνση (H) και στη Σεισμική Αντίσταση (R) σύμφωνα με τη βασική ανίσωση ασφαλείας:

The classification of the building is based on a comparison between the seismic action on the building (H) and the seismic resistance of the building (R) in accordance with the following basic inequality of safety:

$$H \geq R \quad \text{ή} \quad H/R - 1 \geq 0$$

$$H \geq R \quad \text{or} \quad H/R - 1 \geq 0$$

Βασική ποσότητα αποτίμησης του κτιρίου θεωρείται το "μέγεθος ανεπάρκειας" (H/R - 1) το οποίο όμως, στα περισσότερα υφιστάμενα κτίρια από φέρουσα τοιχοποιία, αναμένεται να έχει θετικές τιμές λόγω της υψηλής τρωτότητάς τους ιδίως υπό τις σημερινές αντιλήψεις περί σεισμικών δράσεων.

The basic quantity assessment of the building is to consider the "extent of insufficiency" H/R - 1 that, however, in most existing masonry buildings is expected to have positive values due to high vulnerability, especially in the light of current concepts of seismic action.

Στο σημείο αυτό, υπενθυμίζεται ότι η εμπειρική της μεθόδου, (δηλαδή η σχετική αυθαιρεσία στον ορισμό των συντελεστών βαθμολόγησης των υπεισερχόμενων παραμέτρων), δεν εξασφαλίζει κατά θεωρητικό τρόπο την "ακριβή" τιμή του πηλίκου H/R. Ούτε το ενδεχόμενο H/R < 1 αποδεικνύει αναγκαστικά την αντισεισμική επάρκεια του δομήματος, αφού οι τιμές "H" και "R" είναι συμβατικές, χρήσιμες δηλαδή κυρίως για την ιεράρχηση διακινδύνευσης μεταξύ κτιρίων.

At this point, it should be remembered that the empirical nature of the method (that is, the relative arbitrariness in the definition of the calibration factors of the recorded parameters) does not guarantee a theoretically "exact" value for the ratio H/R. Neither does the possibility of H/R < 1 provide necessary evidence of the seismic adequacy of the structure since H and R are conventional, that is, they are only useful when prioritising the relative risk comparison between buildings.

2.2 Δείκτης Σεισμικής Επιβάρυνσης Κτιρίου

Building's seismic hazard index

Η σεισμική επιβάρυνση του κτιρίου (Hazard) "H" δεν θα εκφρασθεί σε όρους επιταχύνσεων ή δυνάμεων (αφού δεν πρόκειται να γίνουν υπολογισμοί), αλλά η πιθανολογούμενη σεισμική δράση θα αποτιμάται με συνεκτίμηση της ζώνης σεισμικής επικινδυνότητας, της τοπικής γεωμορφολογίας και της κατηγορίας εδάφους. Τέλος, ως πρόσθετη παράμετρος κινδύνου εισάγεται και η πιθανότητα κρούσης του εξεταζόμενου κτιρίου με τα γειτονικά του.

The seismic action on the building (Hazard) "H" will not be expressed in terms of accelerations or forces (since there will be no calculations) but the probable seismic action will be taken into account through the seismic hazard zone, local geomorphological factors and the soil type. Finally, an additional parameter is introduced that assesses the risk of and possible effects of pounding with adjacent buildings.

Επειδή προφανώς η πιθανολογούμενη σεισμική δράση έχει πολύ μεγαλύτερη σημασία από την επιρροή των γειτονικών κτιρίων οι δύο αυτές παράμετροι συμμετέχουν με διάφορους συντελεστές βαρύτητας " h " για τη διαμόρφωση της τελικής τιμής του δείκτη σεισμικής επιβάρυνσης του κτιρίου.

Obviously, because the probable seismic action is much more important than the influence of adjacent buildings, both parameters are introduced with various weighting factors " h_i " when determining the final estimate of the seismic action on the building.

2.3 Δείκτης Σεισμικής Αντίστασης Κτιρίου **Building's earthquake resistance index**

Στη σεισμική αντίσταση (Resistance) "R" του κτιρίου συμβάλλουν διάφορες "παράμετροι αντίστασης" που κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες. Στην πρώτη ανήκουν οι παράμετροι που αφορούν την αντοχή των τοίχων, καθ'εαυτούς, όπως υλικό, πάχη, ποσοστά και θέσεις ανοιγμάτων, διαθέσιμα διαζώματα, υφιστάμενες τυχόν βλάβες. Στη δεύτερη κατηγορία υπάγονται τα χαρακτηριστικά που συμβάλλουν στην συνεργασία συνόλου, δηλαδή σύνδεση και αποστάσεις εγκάρσιων τοίχων, διαθέσιμα διαφράγματα, καθώς και η αποτίμηση της κανονικότητας του κτιρίου σε κάτοψη και καθ' ύψος.

The seismic resistance (Resistance) "R" of the building is based on various "resistance parameters" that are classified into two categories. The first category contains parameters relating to the strength of the walls such as materials, thicknesses, percent and position of openings, existing ring beams and damage. The second category includes features that contribute to the overall cooperation of the structure, that is the connection between transverse walls and the existence of diaphragms as well as an evaluation of the regularity of the the building in plan and height.

Ο σχετικός αλγόριθμος για τον υπολογισμό της τιμής "R" για το συγκεκριμένο κτίριο, περιλαμβάνει για κάθε επιμέρους παράμετρο συμβατικούς συντελεστές βαρύτητας " r_i ". Οι συντελεστές αυτοί αποπειρώνται να εκφράσουν την συνέργια των παραμέτρων αντίστασης αντί για την απλή άθροιση των τιμών κάθε παραμέτρου.

The associated formula for calculating the value of "R" for the building includes for each parameter weighting factors " r_i ". These weighting factors attempt to express the interaction between resistance parameters instead of simply summing the values of each parameter.

2.4 Δείκτης Σπουδαιότητας Κτιρίου **Building's importance index**

Προκειμένου ο συνολικός δείκτης σεισμικής διακινδύνευσης να συμπεριλάβει και την σπουδαιότητα του μελετώμενου κτιρίου ως προς την ασφάλεια ανθρωπίνων ζώων, τις ενδεχόμενες οικονομικές απώλειες, τη διοικητική ή κοινωνική λειτουργία του κτιρίου, αλλά και ως προς την ιστορική του αξία, εισάγεται ένας ακόμη παράγοντας που ονομάζεται Δείκτης Σπουδαιότητας Κτιρίου (Value) "V". Ο δείκτης αυτός λαμβάνει υπόψη τις ως άνω αξιακές

παραμέτρους, για κάθε μία των οποίων προτείνονται ενδεικτικές τιμές αλλά και συντελεστές βαρύτητας “ v_i ” για τη συμμετοχή της κάθε παραμέτρου στον δείκτη σπουδαιότητας.

The overall seismic risk of the building in question must include its importance for the safety of human life, potential financial losses, the administrative or social function of the building and also its historic value. For this reason another factor, called the Building Importance Index (Value) “ V ”, is introduced. This index takes into account value parameters, for each of which is proposed indicative values and weighting factors “ v_i ” based on the importance of the participation of each parameter.

Είναι προφανές ότι οι αξιακές αυτές παράμετροι εκφράζουν ηθικοπολιτικές αντιλήψεις και επομένως δεν μπορούν να προσδιοριστούν με απόλυτο τρόπο.

Obviously, these parameters reflect ethical value perceptions and, therefore, cannot be determined in an absolute way.

2.5 Αποτίμηση Σεισμικής Διακινδύνευσης Κτιρίου

Assessment of the building’s seismic risk

Μετά τον υπολογισμό των παραπάνω επιμέρους δεικτών, ο σχετικός δείκτης σεισμικής διακινδύνευσης (indicator) “ I ” προκύπτει από την έκφραση:

After calculating the above indices, the relative seismic risk index (indicator) “ I ” follows from the expression:

$$I = V(H/R - 1)$$

$$I = V(H/R - 1)$$

Κρίνεται σκόπιμο να επαναληφθεί ότι ο δείκτης αυτός δεν διαθέτει απόλυτη αντικειμενική σημασία, προσφέρει όμως τη δυνατότητα συγκριτικής κατάταξης των κτιρίων και επιτρέπει τον καθορισμό σειράς προτεραιότητας από μέρος της Πολιτείας για την τρίτη φάση του εγχειρήματος που περιλαμβάνει την εκπόνηση μελετών προσεισμικής ενίσχυσης.

It should be repeated that this index does not have an ultimate objective importance as it only offers the possibility of a comparative ranking of a set of buildings and enables priority ordering for the State before the third stage of the process, which includes studies concerning pre-earthquake strengthening.

Στο Παράρτημα Γ περιλαμβάνεται το Δελτίο του Δευτεροβάθμιου Προσεισμικού Ελέγχου.

Appendix C contains the second level pre-earthquake assessment data collection form.

3. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (Hazard: H) ASSESSMENT OF THE SEISMIC ACTION ON A BUILDING (Hazard: H)

3.1 Δείκτης σεισμικής δράσης (H_1)

Seismic action index (H_1)

- Η σεισμική δράση επηρεάζεται κυρίως από τη σεισμικότητα της περιοχής και το έδαφος θεμελίωσης. Η σεισμικότητα αποδίδεται μέσω συντελεστή (a) που παραπέμπει στην εδαφική επιτάχυνση σχεδιασμού κάθε ζώνης σεισμικής επικινδυνότητας (ΖΣΕ). Η κατηγορία εδάφους υπεισέρχεται μέσω συντελεστή (s) που παραπέμπει στον αντίστοιχο πολλαπλασιαστή της επιτάχυνσης σχεδιασμού (S) σύμφωνα με τον EC8. Ο Πίνακας A1 του Παραρτήματος Α περιλαμβάνει την περιγραφή της στρωματογραφίας για την κατάταξη των εδαφών σε κατηγορίες (Πίνακας 3.1 του EC8).

The seismic action is mainly affected by the seismicity of the region and the soil under the foundation. The seismicity factor coefficient (a) is given by referring to the design ground acceleration for the seismic hazard zone. The ground type coefficient (s), referring to the corresponding design acceleration multiplier (S) is according to EC 8 [3]. Table A1 in appendix A includes a stratigraphy description for the classification of soils into categories (Table 3.1 of EC 8 [3]).

- Με βάση τα παραπάνω ο δείκτης πιθανολογούμενης σεισμικής δράσης (H_1) ποσοτικοποιείται ως το γινόμενο $H_1 = a \cdot s$ σύμφωνα με τον Πίνακα 1. Οι τιμές του δείκτη H_1 αποδίδουν κατά προσέγγιση τις προβλέψεις του EC8 και του αντίστοιχου Εθνικού Προσαρτήματος για την κατά περίπτωση σεισμική δράση.

Based on the above index, the probable seismic action (H_1) is determined through the equation $H_1 = a \cdot s$. Appropriate values for H_1 can be found in table 1. Index values H_1 give approximate estimates of EC 8 [3] and the respective National Annex for the case of seismic action.

Πίνακας 1: Τιμές του δείκτη σεισμικής δράσης (H_1)

Table 1: Values to determine the seismic action (H_1)

Ζώνη Σεισμικής Επικ/τας Seismic hazard zone	Τιμές Συντ/στη a Coefficient values for a	Κατηγορία εδάφους / Τιμές συντελεστή s Ground type/Coefficient values for s				
		A	B, C	D	E	S1, S2*
		0.85	1.00	1.15	1.25	-
Z1	1.6	1.36	1.60	1.84	2.00	-
Z2	2.4	2.04	2.40	2.76	3.00	-
Z3	3.6	3.06	3.60	4.14	4.50	-

* Κτίρια σε εδάφη κατηγορίας S_1 ή S_2 παραπέμπονται κατά προτεραιότητα σε τριτοβάθμιο έλεγχο.

* Buildings on soils S_1 or S_2 are automatically forwarded to the third level pre-earthquake assessment

- Σε κτίρια με διαζωματική τοιχοποιία (ύπαρξη οριζόντιων και κατακόρυφων διαζωμάτων από οπλισμένο σκυρόδεμα ή μεταλλικές δοκούς ανά αποστάσεις όπως ορίζει ο EC6) ή με οπλισμένη τοιχοποιία ο δείκτης σεισμικής δράσης H_1 πολλαπλασιάζεται επί 0.75 ή 0.60 αντίστοιχα. Ο μειωτικός πολλαπλασιαστής αποδίδει την αυξημένη πλαστιμότητα

της διαζωματικής ή οπλισμένης τοιχοποιίας κατ' αναλογία με τις αντίστοιχες τιμές του δείκτη συμπεριφοράς q που ορίζει ο EC8 – Κεφ. 9.

- In masonry buildings with ring beams (existence of horizontal and vertical elements of reinforced concrete or steel at intervals specified by EC 6 [1]) or reinforced masonry, the seismic action index H_1 is multiplied by 0.75 or 0.60 respectively. This depreciative multiplier recognises the increased ductility of reinforced masonry or, by analogy, corresponding values of behaviour factor q , as defined in chapter 9 of EC 8 [3].
- Εάν υπάρχουν επαρκείς ενδείξεις για πιθανό κίνδυνο τοπικής μεγέθυνσης της σεισμικής δράσης, εξ αιτίας της γεωμορφολογίας στη θέση του κτιρίου, είναι δυνατή η αύξηση της τιμής του δείκτη H_1 έως και κατά 50%. Ενδεικτικά αναφέρονται οι παρακάτω περιπτώσεις:
- If there is sufficient evidence for a local magnification of the potential risk from the seismic action due to the building's in place geomorphology, it is possible to increase the building's H_1 index value by up to 50%. Some examples are the following cases:
 - Κτίριο κοντά ή πάνω σε επισφαλές φυσικό πρηνές.
 - Buildings near or on an unsafe natural slope.
 - Επιφανειακή θεμελίωση σε χαλαρές επιχωματώσεις.
 - Surface foundation on loose backfill.

3.2 Δείκτης επιρροής γειτονικών κτιρίων (H_2) **Influence of adjacent buildings index (H_2)**

- Ο δείκτης αυτός εκφράζει την επιβάρυνση του κτιρίου εξ αιτίας της κρούσης με όμορα κτίρια χωρίς επαρκή αντισεισμικό αρμό. Σε περίπτωση μάλιστα ανισοσταθμίας πατωμάτων με ισχυρή διαφραγματική λειτουργία υπάρχει και πιθανότητα εμβολισμού.

This index reflects the effect on a building from adjacent buildings where there is not a sufficient seismic gap. In cases of unequal floor heights where strong diaphragm actions exist, there is the possibility of pounding.

- Το εύρος του αντισεισμικού αρμού αναφέρεται στην ανώτατη στάθμη επαφής μεταξύ των όμορων κτιρίων και θεωρείται επαρκές εάν υπερβαίνει τα 2.0cm για ύψος 3.0m με προσαύξηση 1.0cm ανά 2.0m επιπλέον ύψους.

The width of the seismic gap is considered at the highest level of contact between buildings and is considered sufficient if there is a 2 cm gap for the first 3 m height with the addition of 1.0 cm for every 2.0 m additional height.

- Με βάση τα παραπάνω προτείνονται στον Πίνακα 2 οι κατά περίπτωση τιμές του δείκτη επιρροής γειτονικών κτιρίων (H_2).

Based on the above, table 2 proposes index values (H_2) to take into account the effects of adjacent buildings.

Πίνακας 2: Τιμές του δείκτη επιρροής γειτονικών κτιρίων (H_2)
Table 2: Index values for the effects of adjacent buildings (H_2)

a/a No	Χαρακτηριστικά όμορων κτιρίων Features of adjacent buildings	H_2
1	Ελεύθερο κτίριο ή όμορα με επαρκείς αρμούς Free building or adequate seismic gap between buildings	0.00
2	Ισοϋψία αλλά με σημαντική διαφορά δυσκαμψίας Same floor height and significant stiffness difference	0.30
3	Διαφορά ενός ορόφου χωρίς κίνδυνο εμβολισμού Difference of one floor in height without a pounding risk	0.50
4	Κοινό πλήθος αλλά ανισοϋψία ορόφων (κίνδυνος εμβολισμού) Same number of floors but difference in floor heights (pounding risk)	0.80
5	Διαφορά δύο ή περισσότερων ορόφων χωρίς κίνδυνο εμβολισμού Height difference in two or more floors without pounding risk	1.00
6	Διαφορά ενός ή περισσότερων ορόφων και κίνδυνος εμβολισμού Height difference in one or more floors with pounding risk	1.20

- Σε περίπτωση επαφής με περισσότερα του ενός όμορα κτίρια είναι δυνατή, κατά κρίση του Ελεγκτή Μηχανικού, η υιοθέτηση ενδιάμεσων ή και μεγαλύτερων τιμών με άνω όριο το 1.50.
- In the case where contact with several adjacent buildings is possible, based on the judgement of the inspecting engineer, intermediate or higher values up to or more than 1.50 can be adopted.

3.3 Εκτιμήτρια σεισμικής επιβάρυνσης (H) Estimate of the seismic action (H)

- Είναι προφανές ότι η πιθανολογούμενη σεισμική δράση έχει πολύ μεγαλύτερη βαρύτητα από την επιρροή των γειτονικών κτιρίων στη διαμόρφωση της τιμής της εκτιμήτριας σεισμικής επιβάρυνσης. Προτείνονται οι ακόλουθοι συντελεστές βαρύτητας (h_i) για τους δύο επί μέρους δείκτες (όπου: $\Sigma h_i = 1.00$):

Obviously, the probable seismic action is more influenced by the seismic action index rather than the adjacent building index. Therefore, the following weighting factors (h_i) for the two indices are proposed (where: $\Sigma h_i = 1.00$):

- Δείκτης σεισμικής δράσης (H_1): $h_1 = 0.75$.
- Seismic action index (H_1): $h_1 = 0.75$.
- Δείκτης επιρροής γειτονικών κτιρίων (H_2): $h_2 = 0.25$.
- Adjacent building index (H_2): $h_2 = 0.25$.
- Με τις παραπάνω τιμές η εκτιμήτρια σεισμικής επιβάρυνσης του κτιρίου (H) διαμορφώνεται ως εξής: $H = \Sigma h_i \cdot H_i = 0.75 \cdot H_1 + 0.25 \cdot H_2$. Στον Πίνακα A2 του Παραρτήματος Α έχουν υπολογισθεί οι τιμές της εκτιμήτριας H για όλους τους πιθανούς συνδυασμούς ζώνης σεισμικής επικινδυνότητας, κατηγορίας εδάφους και βαθμού επιρροής όμορων κτιρίων. Οι τιμές κυμαίνονται μεταξύ 1.02 έως 3.68 από τον ευνοϊκότερο έως τον δυσμενέστερο συνδυασμό δεδομένων.

With the above values, the estimate of the seismic action is determined as follows: $H = \Sigma h_i \cdot H_i = 0.75H_1 + 0.25H_2$. Table A2 in appendix A presents calculated values for the index H for all possible combinations of seismic hazard zone, soil type and degree of influence of

adjacent buildings. Values range from between 1.02 and 3.68 for favourable to unfavourable combinations of data respectively.

4. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (Resistance: R) ASSESSMENT OF THE SEISMIC RESISTANCE OF A BUILDING (Resistance: R)

4.1 Δείκτης διατμητικής αντίστασης ισογείου (R_1) Ground floor shear resistance index (R_1)

- Είναι ο μοναδικός δείκτης από τους δέκα (10) που συμμετέχουν στη διαμόρφωση της εκτιμήτριας σεισμικής αντίστασης ο οποίος αποτιμά έμμεσα τη διατμητική αντοχή στο ισόγειο του κτιρίου και επίσης ο μόνος στον οποίο υπεισέρχεται και πάλι έμμεσα ο τύπος της φέρουσας τοιχοποιίας.

This is the only index of the ten indices that are used to determine the seismic resistance that indirectly evaluates the shear strength of the ground floor and is also the only one that includes indirectly the type of masonry structure.

- Η προτεινόμενη έκφραση του δείκτη είναι η εξής:

The proposed equation for this index is as follows:

$$R_1 = 12 \cdot (m \cdot \lambda_m) \cdot \frac{\Sigma A_w}{n \cdot A} \geq 1.00 \quad \text{όπου} \quad (1a)$$

$$R_1 = 12 \cdot (m \cdot \lambda_m) \cdot \frac{\Sigma A_w}{n \cdot A} < 1.00 \quad (1a)$$

where

- m : Συντελεστής τύπου φέρουσας τοιχοποιίας (βλέπε Πίνακα 3). Στον Πίνακα A3 του Παραρτήματος A περιλαμβάνονται σκίτσα και σχόλια για τη διευκόλυνση του χαρακτηρισμού των διαφόρων τύπων λιθοδομών.
Coefficient for the type of masonry structure (see table 3 below). Table A3 in appendix A provides sketches and comments in order to facilitate the characterisation of the various types of masonry structures.
 - λ_m : Μειωτικός συντελεστής για περιπτώσεις εμφανώς κακής πλοκής λιθοσωμάτων ή/και σοβαρής αποσάθρωσης του κονιάματος ($0.70 \leq \lambda \leq 1.00$)
Reduction factor for obviously poor interlock of masonry units and/or a severe disintegration of the mortar ($0.70 \leq \lambda \leq 1.00$).
 - ΣA_w : Άθροισμα εμβαδών διατομής των φερόντων τοίχων (πεσσών) του ισογείου κατά τη δυσμενέστερη διεύθυνση (διεύθυνση με το $\min \Sigma A_w$). Αγνοούνται πεσσοί με μήκος $l_w < 1.00$ m.
Sum of the cross sectional areas of the load bearing walls (walls between openings) of the ground floor in the most unfavourable direction (direction with minimum ΣA_w). Ignore walls between openings where $l_w < 1.00$ m.
 - n : Πλήθος ορόφων περιλαμβανομένου και του ισογείου. Δεν προσμετράται τυχόν απόληξη κλιμακοστασίου στο δώμα.
Number of floors including the ground floor. Discount any stairwell above the roof.
 - A : Εμβαδόν κάτοψης του ισογείου.
Plan area of the ground floor.
 - 12: Αριθμητικός συντελεστής ώστε στις συνήθεις περιπτώσεις να προκύπτει $R_1 \leq 1.00$.
Numerical coefficient that under normal circumstances results in $R_1 \leq 1.00$.
- Εφόσον, κατά την εκτίμηση του Ελεγκτή Μηχανικού, πιθανολογείται μικρότερη τιμή του R_1 σε ανώτερο όροφο (π.χ. απότομη μείωση πάχους τοίχων), ο υπολογισμός

γίνεται και στον όροφο αυτό οπότε το πλήθος των ορόφων (n) περιλαμβάνει τον υπόψη όροφο και τους υπερκείμενους. Τελικά το κτίριο χαρακτηρίζεται από την χαμηλότερη τιμή του R_1 .

- When, during the assessment by the inspecting engineer, it is found that there is a probable reduction in R_1 in the upper floor level (e.g. a sharp reduction in wall thickness), the above calculation is also performed at this floor level and the number of floors (n) includes this level and all those above. Ultimately, the building is characterised by the lowest value of R_1 .
- Σημειώνεται ότι ο υπολογισμός του δείκτη R_1 δεν απαιτείται σε τυχόν υπόγειο όροφο, περικλειστο ή μη, καθώς κατά τεκμήριο αναμένεται τιμή μεγαλύτερη από ότι στο ισόγειο.
- It should be noted that the determination of the R_1 index is not required in basement levels, closed or not, as it is assumed that a higher R_1 index value would be expected.
- Σε περίπτωση τριστηρωτής λιθοδομής (συνήθης περίπτωση σε λιθοδομές πάχους > 0.50m) είναι δεδομένη η κακή πλοκή των λιθοσωμάτων.
- Three leafed masonry (as is usually the case when wall thickness > 0.50 m) is considered to be poor interlock of masonry units.
- Σε περίπτωση που στον υπό έλεγχο όροφο συνυπάρχουν τοίχοι διαφορετικών τύπων η έκφραση του δείκτη τροποποιείται ως εξής:
- If the level being checked consists of different types of masonry walls, the above equation is amended as follows:

$$R_1 = 12 \cdot \frac{\sum(m \cdot \lambda_m \cdot A_w)}{n \cdot A} \geq 1.00 \quad (1\beta)$$

$$R_1 = 12 \cdot \frac{\sum(m \cdot \lambda_m \cdot \Sigma A_w)}{n \cdot A} < 1.00 \quad (1b)$$

- Σε περιπτώσεις τοίχων ενισχυμένων μονόπλευρα ή αμφίπλευρα με μανδύες ή οπλισμένα επιχρίσματα οι συντελεστές m και λ_m λαμβάνουν τιμή 1.00.
- In the case that the building has been strengthened with reinforced jackets or sheets, coefficients m and λ_m are assigned the value of 1.00.

Πίνακας 3: Τιμές συντελεστή τύπου φέρουσας τοιχοποιίας (m)
Table 3: Coefficient values for different types of masonry wall (m)

Τύπος Λιθοσωμάτων και Τύπος Δόμησης Type of masonry unit and construction	Τύπος κονιάματος δόμησης Type of mortar		
	Ασβεστοσιμενοκονίαμα Cement-lime mortar	Ασβεστοκονίαμα Lime mortar	Πηλοκονίαμα Clay mortar
Ημιλαξευτή ή λαξευτή λιθοδομή Semi dressed or fully dressed stone	1.00	0.80	-
Λιθοδομή Πλακοειδών λίθων Flat stone masonry	0.80	0.70	0.50
Αργολιθοδομή Rubble stone	0.60	0.50	0.40
Κροκαλοδομή Cobble stone construction	0.50	0.40	0.30
Πλινθοδομή πλήρων πλίνθων Whole brick masonry	1.00	0.80	0.60
Πλινθοδομή διάτρητων πλίνθων Hollow brick masonry	0.80	0.70	0.50
Τσιμεντολιθοδομή Concrete block	0.70	0.60	0.50
Ωμοπλινθοδομή Mud bricks (adobe)	-	0.40	0.25

4.2 Δείκτης ανοιγμάτων φερόντων τοίχων (R_2) Load bearing wall openings index (R_2)

- Ο δείκτης (R_2) αναφέρεται στο ισόγειο και στη διεύθυνση όπου θα προκύψει η ελάχιστη τιμή του.

The load bearing wall openings index (R_2) is determined at the ground floor level and in the direction that gives the lowest value.

- Ο δείκτης R_2 υπολογίζεται από τη σχέση (2), όπου "α" η τιμή του λόγου του αθροίσματος των μηκών των ανοιγμάτων στους φέροντες τοίχους σε μία διεύθυνση προς το συνολικό μήκος των φερόντων τοίχων στη διεύθυνση αυτή, περιλαμβανομένων και των ανοιγμάτων.

The R_2 index is determined from equation (2), where "a" is the total length of openings in the load bearing walls divided by the length of the bearing walls including the openings.

$$R_2 = \frac{1}{a + 0.4} - 0.7 \geq 1.0 \quad (2)$$

$$R_2 = \frac{1}{a + 0.4} - 0.7 < 1.00 \quad (2)$$

- Η διαμόρφωση της σχέσης (2) εξασφαλίζει ότι ο δείκτης έχει θετική τιμή και δεν υπερβαίνει το +1.0.
- The formulation of equation (2) ensures that this index value is positive and does not exceed +1.0.

4.3 Δείκτης διαζωμάτων (R_3) Ring beam index (R_3)

- Οι προτεινόμενες τιμές του δείκτη R_3 περιλαμβάνονται στον Πίνακα 4.
The proposed values for the ring beam index R_3 are presented in table 4.

Πίνακας 4: Τιμές του δείκτη διαζωμάτων (R_3)
Table 4: Values for the ring beam index (R_3)

Θέση διαζωμάτων Position of the ring beam	R_3
Απουσία διαζωμάτων ή διαζώματα ασύνδετα μεταξύ τους Absence of ring beam or ring beam discontinuous	0.50
Διαζώματα στις στάθμες των υπερθύρων Ring beams at the level of the lintels	0.60
Διαζώματα στις στάθμες των πατωμάτων πλην της στέγης Ring beams at the level of the floors but not below the roof	0.75
Διαζώματα στις στάθμες πατωμάτων και στέγης Ring beams at the level of the floors and below the roof	0.90
Διαζώματα στις στάθμες υπερθύρων πατωμάτων και στέγης Ring beams at the level of the floors, lintels and below the roof	1.00

- Τα διαζώματα μπορεί να είναι ξύλινα (ξυλοδεσιές με εγκάρσιες τραβέρσες), μεταλλικά ή από οπλισμένο σκυρόδεμα. Ξύλινη ή μεταλλική δοκός έδρασης πατώματος ή στέγης (ποταμός), μόνο στην εσωτερική παρειά της στέψης των τοίχων, δεν θεωρείται διάζωμα.
- The ring beams can be from wood (wooden frames with transverse crossbeams, steel or reinforced concrete). Wooden or metal wall mounted beams seating floors or roofs, only on the inside of the wall are not considered as ring beams.
- Η θεώρηση ύπαρξης διαζώματος προϋποθέτει ότι αυτό διήκει σε όλο το μήκος των περιμετρικών και των κυριότερων εσωτερικών φερόντων τοίχων του υπόψη ορόφου.
- This consideration implies that the ring beam is continuous for the whole length of the perimeter walls and the main load bearing walls of the floor level.
- Οι διαμήκεις ράβδοι των ξύλινων ή μεταλλικών διαζωμάτων πρέπει να έχουν εξασφαλισμένη συνέχεια (ματίσεις) και σύνδεση στις γωνίες ή διασταυρώσεις τοίχων.
- The longitudinal elements of the wooden or steel ring beam must be guaranteed continuous (spliced) and must be well connected at corners and wall intersections.
- Σε περίπτωση χαλαρών ή διαβρωμένων συνδέσεων ή σοβαρής παθολογίας υλικού η τιμή του R_3 μειώνεται κατά κρίση του Ελεγκτή Μηχανικού.
- In the case of loose or corroded connections or seriously damaged material, the value of index R_3 can be reduced based on the judgment of the inspecting engineer.
- Σε περιπτώσεις προσθηκών κατ' επέκταση ή τοπικών ανακατασκευών, η συνέχεια ή μη των διαζωμάτων πρέπει να ελέγχεται με ιδιαίτερη προσοχή.
- In the case of extensions or local reconstruction, the continuity of the ring beam should be carefully checked.
- Μονώροφο κτίριο με κορυφαίο διάζωμα: $R_3 = 0.90$.
- For single storey buildings with ring beam at the top: $R_3 = 0.90$.
- Πολυώροφο κτίριο με διάζωμα στη στέγη: $R_3 = 0.90 - 0.15n \leq 0.50$ όπου (n) το πλήθος των πατωμάτων χωρίς διάζωμα.

- For multi-storey buildings with a single ring beam under the roof: $R_3 = 0.90 - 0.15n \leq 0.50$ where (n) is the number of floor levels without a ring beam.

4.4 Δείκτης διαφραγμάτων (R_4) Diaphragm index (R_4)

- Οι προτεινόμενες τιμές του δείκτη (R_4) περιλαμβάνονται στον Πίνακα 5.
The proposed values for the diaphragm index (R_4) are presented in table 5.

Πίνακας 5: Τιμές του δείκτη διαφραγμάτων (R_4)
Table 5: Values for the diaphragm index (R_4)

Διάταξη φερόντων τοίχων σε κάτοψη Arrangement of load bearing walls in plan	Στερρότητα διαφραγμάτων και σύνδεση με τους υποκείμενους τοίχους Stiffness of diaphragm and connection to the underlying walls		
	Ασθενής Weak	Μέτρια Medium	Ισχυρή Strong
Συμμετρική Symmetric	0.80	0.90	1.00
Μερικώς συμμετρική Partially symmetric	0.60	0.75	0.90
Ασύμμετρη Asymmetric	0.40	0.55	0.70

- Ο χαρακτηρισμός της διάταξης των τοίχων σε κάτοψη αναφέρεται στη δυσμενέστερη, από άποψη διάταξής τους, διεύθυνση του κτιρίου.
- The characterisation of the walls in plan refers to the worst direction of the building in terms of the wall arrangement.
- Στον Πίνακα 6 περιλαμβάνεται ποιοτικός χαρακτηρισμός της διαφραγματικής στερρότητας διαφόρων τύπων πατωμάτων.
- Table 6 presents qualitative characterisations of the diaphragm stiffness of various types of floors.
- Στον Πίνακα 7 περιλαμβάνεται ποιοτικός χαρακτηρισμός του βαθμού σύνδεσης των πατωμάτων με τους υποκείμενους ορόφους.
- Table 7 presents qualitative characterisations of the degree of connectivity of the floors to the underlying level.
- Σε περίπτωση που ο ποιοτικός χαρακτηρισμός της στερρότητας ενός πατώματος διαφέρει από αυτόν της σύνδεσής του με τους υποκείμενους τοίχους, υιοθετείται για το υπόψη διάφραγμα κατάλληλη ενδιάμεση τιμή του δείκτη R_4 κατά κρίση του Ελεγκτή Μηχανικού.
- In the case that the qualitative stiffness of the floor differs from the degree of connection to the underlying level, a suitable intermediate R_4 index value based on the judgement of the inspecting engineer should be adopted.
- Ο δείκτης R_4 χαρακτηρίζει συνολικά τη στερρότητα του οριζόντιου φέροντος οργανισμού και το βαθμό σύνδεσής τους με τις φέρουσες τοιχοποιίες σε όλες τις στάθμες του κτιρίου. Κατά συνέπεια επιτρέπεται η υιοθέτηση ενδιάμεσων τιμών κατά κρίση του Ελεγκτή Μηχανικού.

- The R_4 index characterises the horizontal stiffness of the load bearing structure and the degree of connectivity of load bearing walls at all levels of the building. Consequently, the adoption of intermediate values based on the judgement of the inspecting engineer is permitted.

Πίνακας 6: Διαφραγματική στεργρότητα πατωμάτων και στεγών

Table 6: Diaphragm stiffness of the floors and roof

Τύποι πατωμάτων και στέγης Type of floor and roof	Διαφραγματική στεργρότητα Diaphragm stiffness
Ξύλινο πάτωμα με μονό σανίδωμα Wooden floor with single floorboards	Ασθενής Weak
Ξύλινο πάτωμα με διπλό σανίδωμα Wooden floor with double floorboards	Μέτρια Medium
Σιδηροδοκοί με επίπεδη πλινθοπλήρωση Metal beams with flat brick filling	Μέτρια Medium
Σιδηροδοκοί με θολίσκους πλινθοπλήρωσης Metal beams with vaulted masonry filling	Ισχυρή Strong
Πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος Reinforced concrete slab	Ισχυρή Strong
Κτιστά θολωτά πατώματα μονής ή διπλής καμπυλότητας Vaulted floors of single or double curvature	Ισχυρή Strong
Στέγη χωρίς σαφή δικτύωση, χωρίς σανίδωμα Roof without bracing without roofing boards	Ασθενής Weak
Στέγης χωρίς σαφή δικτύωση, αλλά με σανίδωμα Roof without clear bracing but with roofing boards	Μέτρια Medium
Στέγη με σαφή δικτύωση, χωρίς σανίδωμα Roof with clear bracing without roofing boards	Μέτρια Medium
Στέγη με σαφή δικτύωση και σανίδωμα Roof with clear bracing and roofing boards	Ισχυρή Strong

Πίνακας 7: Σύνδεση πατωμάτων ή στεγών με τους υποκείμενους τοίχους

Table 7: Connection type of floors or roof to the underlying walls

Τύπος σύνδεσης πατωμάτων ή στεγών με τους τοίχους Type of connection of the floors or roof to the walls	Σύνδεση Connection
Πατόξυλα ή σιδηροδοκοί απευθείας επί του τοίχου Wooden rafters or metal beams directly on the walls	Ασθενής Weak
Πατόξυλα ή σιδηροδοκοί επί ποταμού Wooden rafters or metal beams on continuous wall mounted beam	Μέτρια Medium
Πατόξυλα ή σιδηροδοκοί επί διαζώματος Wooden rafters or metal beams on ring beams	Ισχυρή Strong
Πλάκα Ο/Σ με σημειακές χανδρώσεις Reinforced concrete slab only seated at certain points	Ασθενής Weak
Πλάκα Ο/Σ με συνεχή έδραση σε τμήμα του πάχους των τοίχων Reinforced concrete slab continuously seated partially in the thickness of the wall	Μέτρια Medium
Πλάκα Ο/Σ με συνεχή έδραση σε όλο το πάχος του τοίχου Reinforced concrete slab continuously seated on the whole thickness of the wall	Ισχυρή Strong
Κτιστά θολωτά πατώματα Vaulted floors	Ισχυρή Strong

4.5 Δείκτης ανοιγμάτων κοντά σε γωνίες (R_5)

Openings near corners index (R_5)

- Εφόσον δεν υπάρχουν ανοίγματα σε απόσταση <1.00m από εξέχουσα γωνία του κτιρίου $R_5 = 0.00$. Αλλιώς ο δείκτης R_5 υπολογίζεται από τη σχέση (3):

If there are no openings less than 1.00 m from an outstanding corner of the building, $R_5 = 0.00$. Otherwise, the R_5 index is calculated from equation (3):

$$R_5 = -\left(\lambda + \frac{a}{2\gamma} \cdot \frac{a}{\sum L_w}\right) \geq -1.0 \quad (3)$$

$$R_5 = -\left(\lambda + \frac{a}{2\gamma} * \frac{a}{\sum L_w}\right) \geq -1.00 \quad (3)$$

where:

λ : Τίθεται $\lambda = 0.25$ ή 0.50 εφόσον υπάρχει έστω και μία εξέχουσα γωνία με πεσσό μήκους <1.00m στη μία ή και στις δύο πλευρές της γωνίας αντίστοιχα.

Record $\lambda = 0.25$ or 0.50 if there is one wall between openings with length < 1.00 m on one or both sides of the corner respectively.

a : Το πλήθος των πεσσών με μήκος <1.00m σε εξέχουσες γωνίες σε όλους τους ορόφους.

The number of walls between openings of length < 1.00 m at outstanding corners on all floors.

γ : Το πλήθος των εξεχουσών γωνιών όλων των ορόφων.

The number of outstanding corners on all floors.

$\sum L_w$: Άθροισμα μηκών όλων των πεσσών με μήκος < 1.00m σε εξέχουσες γωνίες.

The sum of the length of all walls between openings < 1.00 m at outstanding corners.

- Εκτιμάται ότι υπάρχει υψηλός κίνδυνος αστοχίας πεσσών μικρού μήκους σε εξέχουσες γωνίες για σεισμό εκτός επιπέδου. Στην περίπτωση αυτή η εισέχουσα γωνία κινδυνεύει πολύ λιγότερο από την εξέχουσα.
- It is considered that there is a high risk of out of plane earthquake failure of thin walls between openings near outstanding corners. In this case, re-entrant corners are considered to be in much less danger than outstanding corners.
- Το άλμα στην τιμή του R_5 σε περίπτωση έστω και ενός γωνιακού πεσσού με μήκος <1.00m αποδίδει τον αυξημένο κίνδυνο τοπικής κατάρρευσης της γωνίας σε όλους τους υπερκείμενους ορόφους σε περίπτωση αστοχίας του πεσσού.
- The high value of R_5 for every corner wall between openings of width < 1.00 m is attributed to the increased risk of local collapse of all above levels at the corner if a thin wall between openings fails.
- Σε ορόφους με διάφραγμα ή συνεχές διάζωμα στα ανώφλια των ανοιγμάτων σε όλους τους περιμετρικούς και τους κυριότερους εσωτερικούς τοίχους, το πλήθος (α) των πεσσών με μήκος < 1.00m σε εξέχουσες γωνίες του ορόφου αυτού πολλαπλασιάζεται επί 0.50.
- In levels with diaphragms or continuous ring beams at the lintel level above openings in all perimeter and main interior walls, the number (α) of walls between openings of width < 1.00 m at outstanding corners of the level in question is multiplied by 0.50.

4.6 Δείκτης παθολογίας φερουσών τοιχοποιιών (R_6) Masonry damage index (R_6)

- Οι προτεινόμενες τιμές του δείκτη (R_6) περιλαμβάνονται στον Πίνακα 8.
The proposed values for the masonry damage index (R_6) are presented in table 8.

Πίνακας 8: Τιμές του δείκτη παθολογίας φερουσών τοιχοποιιών (R_6)
Table 8: Values for the masonry damage index (R_6)

Τύπος βλαβών φερουσών τοιχοποιιών Type of masonry damage	R_6
Απουσία βλαβών No damage	1.00
Ελαφρές διάσπαρτες βλάβες Light scattered damage	0.75
Ελαφρές εκτεταμένες ή μέτριες διάσπαρτες βλάβες Light extensive damage or medium scattered damage	0.50
Βαριές βλάβες Severe damage	-

- Ως ελαφρές βλάβες νοούνται ρηγματώσεις εύρους έως 1.0mm. Ως μέτριες βλάβες νοούνται ρηγματώσεις εύρους έως 2.0mm χωρίς θραύσεις από θλίψη και χωρίς σημαντικές παραμένουσες παραμορφώσεις.
- Light damage is cracks up to 1.0 mm wide. Moderate damage is cracks up to 2.0 mm wide without material crushing under compression and without significant residual deformation.
- Σε περίπτωση βαρέων βλαβών στις φέρουσες τοιχοποιίες το κτίριο παραπέμπεται κατά προτεραιότητα σε τρίτοβάθμιο έλεγχο.
- In the case of severe damage to the load bearing walls, the building is automatically forwarded to the third level pre-earthquake assessment.

- Ο δείκτης R_6 μπορεί να λάβει και ενδιάμεσες τιμές κατά κρίση του Ελεγκτή Μηχανικού.
- The R_6 index can be assigned intermediate values based on the judgement of the inspecting engineer.

4.7 Δείκτης σύνδεσης μεταξύ εγκάρσιων τοίχων (R_7) Connection between transverse walls index (R_7)

- Οι προτεινόμενες τιμές του δείκτη (R_7) περιλαμβάνονται στον Πίνακα 9.
- The proposed values for the connection between transverse walls index (R_7) are presented in table 9.

Πίνακας 9: Τιμές του δείκτη σύνδεσης μεταξύ εγκάρσιων τοίχων (R_7)
Table 9: Values for the connection between transverse walls index (R_7)

Χαρακτηρισμός σύνδεσης μεταξύ εγκάρσιων τοιχοποιιών Characterisation of the connection between transverse walls	R_7
Υπάρχει επαρκής σύνδεση σε όλες τις διασταυρώσεις Sufficient connection at all intersections	1.00
Οι περιμετρικοί τοίχοι είναι επαρκώς συνδεδεμένοι μεταξύ τους, όχι όμως με τους εσωτερικούς The external walls are sufficiently connected but are not connected to the internal walls	0.80
Ανεπαρκής σύνδεση σε όλες τις διασταυρώσεις Poor connection at all intersections	0.40

- Η διαπίστωση της σύνδεσης απαιτεί τοπικές καθαιρέσεις επιχρίσματος καθ' ύψος της ακμής συνάντησης των τοίχων. Επαρκής θεωρείται η σύνδεση όταν τα λιθοσώματα των δύο τοίχων είναι πλεγμένα μεταξύ τους.
- Investigating a connection requires the localised removal of the wall coating for the full height in the corner where walls connect. An adequate connection is where the masonry units are interlocked together.
- Η ύπαρξη μεταλλικών ελκυστήρων που αγκυρώνονται στις γωνίες ή τις διασταυρώσεις τοίχων εξασφαλίζει επαρκή σύνδεση.
- The existence of sufficient metal brackets anchored in the corners of intersecting walls ensures an adequate connection.
- Σε περίπτωση προσθηκών κατ' επέκταση, η τοπικών ανακατασκευών, είναι πολύ πιθανή η απουσία σύνδεσης με τις τοιχοποιίες του υπόλοιπου κτιρίου.
- In the case where extensions have been added or local rebuilding has occurred, it is unlikely that there is any connection with the rest of the building's walls.
- Ο δείκτης R_7 μπορεί να λάβει και ενδιάμεσες τιμές κατά κρίση του Ελεγκτή Μηχανικού.
- The R_7 index can be assigned intermediate values based on the judgement of the inspecting engineer.

4.8 Δείκτης καταπόνησης περιμετρικών τοίχων εκτός επιπέδου (R_8) Perimeter wall out of plane stress index (R_8)

- Ο δείκτης αναφέρεται μόνο στους περιμετρικούς τοίχους καθώς οι εσωτερικοί έχουν συνήθως πολύ καλύτερη σύνδεση με τον οριζόντιο φέροντα οργανισμό.

This index only refers to the perimeter walls as internal walls usually have a much better connection with the horizontal load bearing structure.

- Ο δείκτης R_8 υπολογίζεται από τη σχέση (4):

The R_8 index is determined from equation (4):

$$R_8 = 6 \cdot \sqrt{t}/\ell \geq 1.00 \quad (t, \ell: \text{ με μέτρα}) \quad \text{όπου} \quad (4)$$

$$R_8 = 6 \cdot \sqrt{t}/L < 1.00 \quad (t \text{ and } L \text{ in metres}) \quad (4)$$

where

t: το πάχος του περιμετρικού τοίχου
the thickness of the perimeter walls

L: απόσταση μεταξύ εγκάρσιων εσωτερικών τοίχων που στηρίζουν τον περιμετρικό.

The distance between transverse internal walls that support the perimeter.

6: αριθμητικός παράγων με στόχο να περιορισθούν τιμές του R_8 κάτω από τη μονάδα για ικανοποιητικές αποστάσεις εγκάρσιων τοίχων.

a numerical factor used to reduce R_8 values to below unity for adequate distances between transverse walls.

- Από κάθε ομάδα περιμετρικών τοίχων κοινού πάχους υπολογίζεται η τιμή του δείκτη R_8 που αντιστοιχεί στον τοίχο με το μεγαλύτερο (ℓ). Το κτίριο χαρακτηρίζεται από την ελάχιστη τιμή του δείκτη.
- For every group of perimeter wall thicknesses, the calculated R_8 index corresponds to the wall with the largest (L). The building is characterized by the minimum value of this index.
- Σημειώνεται ότι ο παράγων \sqrt{t}/ℓ χαρακτηρίζει την επικινδυνότητα τοίχου για καταπόνηση εκτός επιπέδου με βάση τη θεώρηση τριαρθρωτής λειτουργίας κατά την αστοχία με κατακόρυφες "γραμμικές αρθρώσεις" καθ' ύψος των επαφών στα άκρα του τοίχου με τους εγκάρσιους τοίχους και περί το μέσον του ανοίγμάτος του.
- Note that the factor \sqrt{t}/L characterises the out of plane vulnerability by considering the wall behaviour as a vertical plate modelled with three vertical straight lined pinned joints. Two of these joints are side joints in contact with the transverse walls while the third joint is in the middle region of the plate.

4.9 Δείκτης κανονικότητας της κάτοψης ισογείου (R_9) Ground floor plan regularity index (R_9)

- Ο δείκτης αφορά το σχήμα της κάτοψης του ισογείου.

This index refers to the shape of the floor plan of the ground floor.

- Το κτίριο χαρακτηρίζεται σύμφωνα με τα ακόλουθα γεωμετρικά **κτιτήρια**:

The building is characterised by the following geometric criteria:

– Επιμήκης κάτοψη. Κριτήριο ο λόγος των μηκών των πλευρών $\lambda = L_{\max} / L_{\min}$, όπου οι διαστάσεις μετρώνται στις κύριες ορθογώνιες διευθύνσεις.

– Oblong in plan. This criterion is the ratio of the lengths $\lambda = L_{\max}/L_{\min}$, where dimensions are measured in the main orthogonal directions.

- $\lambda < 4.0$: Κτίριο κανονικό.
 $\lambda < 4.0$: Normal building.
- $4.0 \leq \lambda < 8.0$: Κτίριο μερικώς κανονικό.
 $4.0 \leq \lambda < 8.0$: Partially normal building.
- $\lambda \geq 8.0$: Κτίριο μη κανονικό.
- $\lambda \geq 8.0$: Abnormal building.

- Πολύπλοκο σχήμα κάτοψης, όπως L, T, Π, E κ.τ.λ. Κριτήριο τόσο το αθροιστικό εμβαδόν ΣA_E των εσοχών, όσο και το εμβαδόν της μεγαλύτερης εσοχής $A_{E,max}$, σε σχέση προς το εμβαδόν της κάτοψης A_{tot} . Το εμβαδόν κάθε εσοχής ορίζεται από την περίμετρο της εσοχής και τη χορδή που συνδέει τις εξώτατες κορυφές της.
 - Complex plan forms, such as L, T, Π, E, etc. This criterion takes into account the total area of the recesses ΣA_E and the area of the largest recess $A_{E,max}$ in relation to the area of the floor plan A_{tot} . The area of each recess is considered by drawing a convex polygon along the outer sides of the building and directly connecting the outstanding corners where there is a recess.
- i. $\Sigma A_E < 0.25A_{tot}$, είτε $A_{E,max} < 0.15A_{tot}$: Κτίριο με κανονική κάτοψη.
 $\Sigma A_E < 0.25A_{tot}$ or $A_{E,max} < 0.15A_{tot}$: Building normal in plan.
 - ii. $0.25A_{tot} \leq \Sigma A_E < 0.40A_{tot}$, είτε $0.15A_{tot} \leq A_{E,max} < 0.25A_{tot}$: Κτίριο με μερικώς κανονική κάτοψη.
 $0.25A_{tot} \leq \Sigma A_E < 0.40A_{tot}$ or $0.15A_{tot} \leq A_{E,max} < 0.25A_{tot}$: Building partially normal in plan.
 - iii. $\Sigma A_E \geq 0.40A_{tot}$, είτε $A_{E,max} \geq 0.25A_{tot}$: Κτίριο με μη κανονική κάτοψη
 $\Sigma A_E \geq 0.40A_{tot}$ or $A_{E,max} \geq 0.25A_{tot}$: Building abnormal in plan.
- Οι προτεινόμενες τιμές του δείκτη R_9 περιλαμβάνονται στον Πίνακα 10.
The proposed values for index R_9 are presented in table 10.

Πίνακας 10: Τιμές του δείκτη κανονικότητας σε κάτοψη (R_9)
Table 10: Values for ground floor plan regularity index (R_9)

Χαρακτηρισμός του σχήματος κάτοψης του κτιρίου Characterisation of the shape of the building in plan	R_9
Κανονική κάτοψη Normal in plan	1.00
Μερικώς κανονική κάτοψη Partially normal in plan	0.75
Μη κανονική κάτοψη Abnormal in plan	0.50

- Κατά κρίση του Ελεγκτή Μηχανικού είναι δυνατή η υιοθέτηση και ενδιάμεσων τιμών.
- The adoption of intermediate values based on the judgement of the inspecting engineer is permitted.
- Κτίριο με κανονικό ισόγειο αλλά ενδεχομένως μη κανονικό κάποιο ή κάποιους υπερκείμενους ορόφους, θεωρείται κανονικό σε κάτοψη, εξετάζεται όμως προφανώς και με τα κριτήρια της κανονικότητας καθ' ύψος (§4.10).
- Buildings with a normal in plan ground floor but partially normal or abnormal upper levels are dealt with by the height regularity index (section 4.10).

4.10 Δείκτης κανονικότητας καθ' ύψος (R_{10}) Height regularity index (R_{10})

- Το κτίριο χαρακτηρίζεται σύμφωνα με τα ακόλουθα γεωμετρικά κριτήρια:
The building is characterised by the following geometric criteria:
 - Κτίρια με μεταβλητό εμβαδόν ορόφων λόγω εσοχών ή στοών (αγνοούνται απολήξεις στο δώμα με εμβαδόν έως $0.25A$, όπου A το εμβαδόν του τελευταίου ορόφου):

- Buildings with variable floor areas by virtue of recesses or galleries (ignoring the roof overhangs if their area is less than $0.25A$, where A is the area of the last floor level):
 - i. Εμβαδόν ενός ορόφου μεγαλύτερο του 75% του εμβαδού του υπερκείμενου ή υποκείμενου ορόφου, είτε συνολικό εμβαδόν εσοχών όλων των υπερκείμενων ορόφων μικρότερο του 40% του εμβαδού του ισογείου: Κτίριο κανονικό.
A floor area greater than 75% of the overlying or underlying floor or a total recess area of all floors less than 40% of the area of the ground floor level: Normal building.
 - ii. Εμβαδόν ενός ορόφου από 60 έως 75% του εμβαδού του υπερκείμενου ή υποκείμενου ορόφου, είτε συνολικό εμβαδόν εσοχών όλων των υπερκείμενων ορόφων από 40 έως 60% του εμβαδού του ισογείου: Κτίριο μερικώς κανονικό.
A floor area of between 60 and 75% of the overlying or underlying floor or a total recess area of all floors of between 40 and 60% of the ground floor level: Partially normal building.
 - iii. Εμβαδόν ενός ορόφου μικρότερο του 60% του εμβαδού του υπερκείμενου ή υποκείμενου ορόφου, είτε συνολικό εμβαδόν εσοχών όλων των υπερκείμενων ορόφων μεγαλύτερο του 60% του εμβαδού του ισογείου: Κτίριο μη κανονικό.
A floor area of less than 60% of the overlying or underlying floor or a total recess area of all floors more than 60% of the area of the ground floor level: Abnormal building.
- Κτίρια με σημαντική διαφορά δυσκαμψίας μεταξύ γειτονικών ορόφων. Η δυσκαμψία εκφράζεται προσεγγιστικά από το αθροιστικό εμβαδόν διατομής των τοίχων ανά διεύθυνση (ΣA_w) αφαιρουμένων των ανοιγμάτων:
- Buildings with significant stiffness differences between adjacent floor levels. The stiffness is approximately expressed through the cumulative cross sectional area of the wall (ΣA_w) for each direction minus openings:
 - i. Διαφορά στο ΣA_w μεταξύ γειτονικών ορόφων $< 30\%$: Κτίριο κανονικό.
Difference in ΣA_w between adjacent floor levels $< 30\%$: Normal building.
 - ii. Διαφορά στο ΣA_w μεταξύ γειτονικών ορόφων από 30 έως 50%: Κτίριο μερικώς κανονικό.
Difference in ΣA_w between adjacent floor levels from 30 to 50%: Partially normal building.
 - iii. Διαφορά στο ΣA_w μεταξύ γειτονικών ορόφων $> 50\%$: Κτίριο μη κανονικό.
Difference in ΣA_w between adjacent floor levels $> 50\%$: Abnormal building.
- Κτίριο σε επικλινές έδαφος με διαφορά ύψους μικρότερη του ενός, μεταξύ ενός και δύο ή μεγαλύτερη των δύο ορόφων μεταξύ της χαμηλότερης και υψηλότερης στάθμης χαρακτηρίζεται ως κανονικό, μερικώς κανονικό ή μη κανονικό αντίστοιχα.
- Buildings on sloping ground with a height difference of less than one, between one and two or greater than two floors between the lowest and highest level are designated as normal, partially normal or abnormal.
- Οι προτεινόμενες τιμές του δείκτη R_{10} περιλαμβάνονται στον Πίνακα 11.
The proposed values for the R_{10} index are presented in table 11.

Πίνακας 11: Τιμές του δείκτη κανονικότητας καθ' ύψος (R_{10})

Table 11: Values for the height regularity index (R_{10})

Χαρακτηρισμός της μορφής του κτιρίου καθ' ύψος Characterisation of the form of the building	R_{10}
Κανονικό καθ' ύψος Normal in height	1.00
Μερικώς κανονικό καθ' ύψος Partially normal in height	0.75
Μη κανονικό καθ' ύψος Abnormal in height	0.50

- Κατά κρίση του Ελεγκτή Μηχανικού είναι δυνατή η υιοθέτηση και ενδιάμεσων τιμών.
- The R_{10} index can be assigned intermediate values based on the judgement of the inspecting engineer.

4.11 Εκτιμήτρια Σεισμικής Αντίστασης (R) Earthquake resistance estimate (R)

- Από όσα αναφέρθηκαν στις §4.1 έως 4.10 είναι φανερό ότι οι δέκα δείκτες σεισμικής αντίστασης (R_i) δεν θα πρέπει να έχουν την ίδια βαρύτητα στη διαμόρφωση της τιμής της εκτιμήτριας σεισμικής αντίστασης (R).

By considering sections 4.1 to 4.10, it is obvious that the ten seismic resistance indices (R_i) should not be weighted equally when determining the value of the seismic resistance (R).

Προτείνεται η ακόλουθη κατάταξη των δεικτών σε ομάδες με αντίστοιχους συντελεστές βαρύτητας (r_i), όπου $\sum r_i = 1.00$.

The following classification of the indices into groups is proposed with the corresponding weighting factors (r_i), Where $\sum r_i = 1.00$.

- Δείκτης R_1 : $r_1 = 0.20$
- Index R_1 : $r_1 = 0.20$
- Δείκτες R_3 και R_5 : $r_i = 0.15$
- Indices R_3 and R_5 : $r_i = 0.15$
- Δείκτες R_4 , R_7 και R_8 : $r_i = 0.10$
- Indices R_4 , R_7 and R_8 : $r_i = 0.10$
- Δείκτες R_2 , R_6 , R_9 και R_{10} : $r_i = 0.05$
- Indices R_2 , R_6 , R_9 and R_{10} : $r_i = 0.05$
- Με τις παραπάνω τιμές η εκτιμήτρια σεισμικής αντίστασης του κτιρίου (R) διαμορφώνεται ως εξής:
- Based on the above values, the estimate of the seismic resistance of the building (R) is as follows:
- $R = \sum r_i \cdot R_i = 0.20R_1 + 0.15(R_3+R_5) + 0.10(R_4+R_7+R_8) + 0.05(R_2+R_6+R_9+R_{10})$
 $R = \sum r_i \cdot R_i = 0.20R_1+0.15(R_3+R_5)+0.10(R_4+R_7+R_8)+0.05(R_2+R_6+R_9+R_{10})$
- Σημειώνεται ότι όλοι οι επί μέρους δείκτες λαμβάνουν θετικές τιμές που δεν υπερβαίνουν το +1.0, με εξαίρεση τον δείκτη R_5 ο οποίος είναι είτε μηδενικός, είτε λαμβάνει αρνητικές τιμές με κάτω όριο το -1.0. Κατά συνέπεια η τιμή της εκτιμήτριας σεισμικής αντίστασης προκύπτει σε κάθε περίπτωση θετικός αριθμός με άνω όριο το +1.0.
- Note that all the individual indices take on positive values not exceeding +1.0 with the exception of the R_5 index, which is either zero or a negative value not less than -1.0. Consequently, the value of the earthquake resistance estimate in every case is a positive numbers with an upper limit of +1.0.

5. ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΟΥ (Value: V) BUILDING IMPORTANCE ASSESSMENT (Value: V)

5.1 Δείκτης πλήθους χρηστών (V₁) Number of users index (V₁)

- Προτείνονται οι ακόλουθες τιμές του δείκτη ανάλογα με το εκτιμώμενο πλήθος κατοίκων ή επισκεπτών που διαμένουν ή εισέρχονται στο κτίριο ανά ημέρα:

The following index values are proposed and they depend on the estimated residents or visitors staying in or visiting the building per day:

Πλήθος ατόμων	10	50	100	200	
Τιμές δείκτη V ₁	1.00	1.50	2.00	2.25	2.50

Number of people	X≤10	10<X≤50	50<X≤100	100<X≤200	>200
Values for index V ₁	1.00	1.50	2.00	2.25	2.50

5.2 Δείκτης κόστους κτιρίου (V₂) Building cost index (V₂)

- Προτείνονται οι ακόλουθες τιμές του δείκτη ανάλογα με το συνολικό εμβαδόν των ορόφων:

The following index values are proposed and they depend on the sum of the floor areas:

Συνολικό εμβαδόν ορόφων (m ²)	100	500	1000	
Τιμές δείκτη V ₂	1.00	1.50	2.00	2.50

Total floor area (m ²)	A≤100	100<A≤500	500<A≤1000	A>1000
Values for index V ₂	1.00	1.50	2.00	2.50

5.3 Δείκτης διοικητικής ή/και κοινωνικής σημασίας (V₃) Administrative and/or social importance index (V₃)

- Προτείνονται οι ακόλουθες τιμές του δείκτη ανάλογα με την εκτιμώμενη διοικητική ή/και κοινωνική σημασία του κτιρίου (Βλ. Πίνακα Α4 του Παραρτήματος Α) :

The following index values are proposed and they depend on the estimated administrative and/or social importance of the building (see table A4 of appendix A):

Διοικητική-κοινωνική σημασία Administrative-social importance	Χαμηλή Low	Μέση Medium	Σημαντική Important	Ιδιαίτερη Special
Τιμές δείκτη V ₃ Values for index V ₃	0.80	1.00	1.50	2.00

5.4 Δείκτης μνημειακής αξίας (V₄) Monumental importance index (V₄)

- Προτείνονται οι ακόλουθες τιμές του δείκτη ανάλογα με την εθνική, ιστορική, αισθητική κ.τ.λ. αξίες του κτιρίου που συγκροτούν την "μνημειακή" του αξία:

The following index values are proposed and they depend on national, historical, aesthetic, etc. values and contribute to the "monumental" value:

Μνημειακή αξία Monumental value	Καμία None	Μέτρια Medium	Σπουδαία High
Τιμές δείκτη V ₄ Values for index V ₄	1.00	1.50	2.50

5.5. Εκτιμήτρια σπουδαιότητας κτιρίου (V) Importance of the building estimate (V)

- Προτείνονται οι ακόλουθοι συντελεστές βαρύτητας (v_i) για τους τέσσερις επί μέρους δείκτες σπουδαιότητας, όπου $\sum v_i = 1.00$:

The following weighting factors (v_i) are recommended for the four building importance indices, where $\sum v_i = 1.00$:

Δείκτες Σπουδαιότητας Importance indices	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄
Συντελεστές βαρύτητας (v _i) Weighting factors (v _i)	0.30	0.30	0.20	0.20

- Με τις παραπάνω τιμές η εκτιμήτρια σπουδαιότητας του κτιρίου (V) διαμορφώνεται ως εξής:
- From the above values, the importance of the building estimate (V) is as follows:

$$V = \sum v_i \cdot V_i = 0.30(V_1 + V_2) + 0.20(V_3 + V_4)$$

$$V = \sum v_i \cdot V_i = 0.30(V_1+V_2)+0.20(V_3+V_4)$$
- Σημειώνεται ότι, με βάση τις τιμές των επιμέρους δεικτών και των αντίστοιχων συντελεστών βαρύτητας η εκτιμήτρια σπουδαιότητας του κτιρίου κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0.96 και 2.40.
- It is noted that, based on the values of the individual indices and their corresponding weighting factors, the importance of the building estimate will be within the range of 0.96 to 2.40.

6. ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΙΑΚΙΝΔΥΝΕΥΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (Indicator: I) BUILDING'S SEISMIC RISK INDEX (Indicator: I)

Με βάση όλα τα προηγούμενα προκύπτει από τη σχέση 6.1 ο δείκτης σεισμικής διακινδύνευσης (I) του κτιρίου

Based on all of the above, equation 5 determines the seismic risk index (I) of the building.

$$I = V(H/R - 1) \quad \textbf{(6.1)}$$

$$I = V(H/R - 1) \quad (5)$$

Λαμβάνοντας υπόψη τα όρια των τιμών των επί μέρους εκτιμητριών προκύπτει ότι ο δείκτης σεισμικής διακινδύνευσης είναι, στη συντριπτική πλειοψηφία των κτιρίων, ένας θετικός δεκαδικός αριθμός που επιτρέπει τη σχετική κατάταξη μιας ομάδας κτιρίων από φέρουσα τοιχοποιία σε σειρά προτεραιότητας με κριτήριο την ανάγκη προσεισμικής ενίσχυσής τους.

Taking into consideration the values of the individual indices, the seismic risk index of the vast majority of buildings is a positive decimal number that allows the relative ranking of a group of masonry buildings ordered in terms of their need for strengthening before an earthquake occurs.

7. REFERENCES

1. EC 6 [2005] European Standard EN, *Design of Masonry Structures, Part 1-1, General Rules for Reinforced and Unreinforced Masonry Structures*, EN 1996-1-1: 1996, CEN Technical Committee CEN/TC250, Brussels.
2. **Θ. Τάσιος και Ε. Βιντζηλαίου** *Αποτίμηση της Σχετικής Σεισμικής Διακινδύνευσης Τοιχόκτιστων Ιστορικών Οικοδομών*, Σεμινάριο ΤΕΕ, Αθήνα.
T. Tassios and E. Vintzileou, *Measuring of the relative seismic risk of historic masonry buildings*, TEE Seminar, Athens (in Greek).
3. EC 8 [2004] European Standard EN, *Design of Structures for Earthquake Resistance, Part 1, Seismic Actions and Rules for Buildings*, prEN 1998-1:2004 (E), CEN Technical Committee CEN/TC250, Brussels.
4. EC 8 [2004] European Standard EN, *Design of Structures for Earthquake Resistance, Part 3, Assessment and Retrofitting of Buildings*, prEN 1998-3:2004 (E), CEN Technical Committee CEN/TC250, Brussels.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α
APPENDIX A
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΟ
INFORMATION

Πίνακας Α1: Κατηγορίες Εδάφους (Πίνακας 3.1 του ΕΚ8)

Table A1: Ground type (Table 3.1 of EC 8)

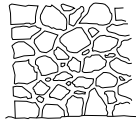

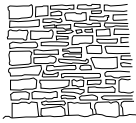
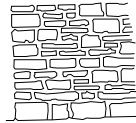

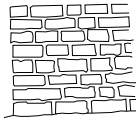
Κατηγορία Εδάφους Ground type	Περιγραφή στρωματογραφίας Description of stratigraphic profile	Παράμετροι Parameters		
		$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (κρούσεις/30 cm) (blows/30 cm)	c_u (kPa)
A	Βράχος ή άλλος βραχώδης γεωλογικός σχηματισμός, που περιλαμβάνει το πολύ 5m ασθενέστερου επιφανειακού υλικού. Rock or other rock-like geological formation, including at most 5 m of weaker material at the surface.	>800	-	-
B	Αποθέσεις πολύ πυκνής άμμου, χαλικών, ή πολύ σκληρής αργίλου, πάχους τουλάχιστον αρκετών δεκάδων μέτρων, που χαρακτηρίζονται από βαθμιαία βελτίωση των μηχανικών ιδιοτήτων με το βάθος. Deposits of very dense sand, gravel or very stiff clay, at least several tens of metres in thickness, characterised by a gradual increase of mechanical properties with depth.	360-800	>50	>250
C	Βαθές αποθέσεις πυκνής ή μετρίως πυκνής άμμου, χαλικών, ή σκληρής αργίλου, πάχους από δεκάδες έως πολλές εκατοντάδες μέτρων. Deep deposits of dense or medium dense sand, gravel or stiff clay with thickness from several tens to many hundreds of metres.	180-360	15-50	70-250
D	Αποθέσεις χαλαρών έως μετρίως χαλαρών μη συνεκτικών υλικών (με ή χωρίς κάποια μαλακά στρώματα συνεκτικών υλικών), ή κυρίως μαλακά έως μετρίως σκληρά συνεκτικά υλικά. Deposits of loose-to-medium cohesionless soil (with or without some soft cohesive layers), or of predominantly soft-to-firm cohesive soil.	<180	<15	<70
E	Εδαφική τομή που αποτελείται από ένα επιφανειακό στρώμα λύσος με τιμές v_s κατηγορίας C ή D και πάχος που ποικίλει μεταξύ περίπου 5m και 20m, με υπόστρωμα από πιο σκληρό υλικό με $v_s > 800$ m/s A soil profile consisting of a surface alluvium layer with v_s values of type C or D and thickness varying between about 5 m and 20 m, underlain by stiffer material with $v_s > 800$ m/s.			
S ₁	Αποθέσεις που αποτελούνται, ή που περιέχουν ένα στρώμα πάχους τουλάχιστον 10m μαλακών αργίλων/ιλύων με υψηλό δείκτη πλαστικότητας ($PI > 40$) και υψηλή περιεκτικότητα σε νερό. Deposits consisting, or containing a layer at least 10 m thick, of soft clays/silts with a high plasticity index ($PI > 40$) and high water content	<100 (ενδεικτικό) (indicative)	-	10-20
S ₂	Στρώματα ρευστοποιήσιμων εδαφών, ευαίσθητων αργίλων, ή οποιαδήποτε άλλη εδαφική τομή που δεν περιλαμβάνεται στους τύπους Α-Ε ή S ₁ . Deposits of liquefiable soils, of sensitive clays, or any other soil profile not included in types A to E or S ₁ .			

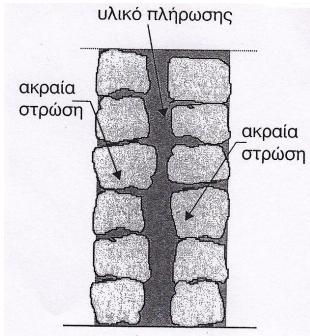
*Η θέση του έργου πρέπει να κατατάσσεται σε κατηγορία εδάφους σε συνάρτηση προς την μέση τιμή της ταχύτητας διαμητικών κυμάτων $v_{s,30}$, εφόσον αυτή είναι διαθέσιμη. Διαφορετικά πρέπει να χρησιμοποιείται η τιμή N_{SPT} .
The site should be classified according to the value of the average shear wave velocity, $v_{s,30}$, if this is available. Otherwise, the value of N_{SPT} should be used.*

Πίνακας Α2: Τιμή της εκτιμήτριας σεισμικής επιβάρυνσης (H)
Table A2: Estimated values for the seismic action (H)

Ζώνη Σεισμικής επικ/τας Seismic hazard zone	Κατηγορία Επιρροής ομόρων Adjacent building category	<i>Ground type</i>			
		A	B, C	D	E
Z1	1	1.02	1.20	1.38	1.50
	2	1.10	1.28	1.46	1.58
	3	1.15	1.33	1.51	1.63
	4	1.22	1.40	1.58	1.70
	5	1.27	1.45	1.63	1.75
	6	1.32	1.50	1.68	1.80
Z2	1	1.53	1.80	2.07	2.25
	2	1.61	1.88	2.15	2.33
	3	1.66	1.93	2.20	2.38
	4	1.73	2.00	2.27	2.45
	5	1.78	2.05	2.32	2.50
	6	1.83	2.10	2.37	2.55
Z3	1	2.30	2.70	3.11	3.38
	2	2.37	2.77	3.18	3.45
	3	2.42	2.82	3.23	3.50
	4	2.50	2.90	3.31	3.58
	5	2.55	2.95	3.36	3.63
	6	2.60	3.00	3.41	3.68

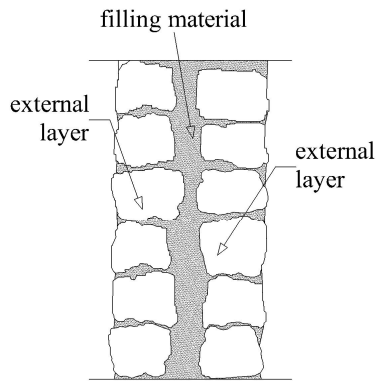
Πίνακας Α3: Χαρακτηριστικοί τύποι λιθοδομών
Table A3: Typical types of masonry

Αργολιθοδομή Rubble stone		Πλακοειδείς λίθοι και ημιλάξευτα αγκωνάρια Flat rubble stone and semi dressed cornerstones		Ημιλαξευτοί , λαξευτοί ορθογωνικοί λίθοι Semi dressed, dressed Rectangular stones	
					
(α) Αργοί λίθοι ακανόνιστης μορφής (a) Rubble stone of irregular shape	(β) Αργοί λίθοι πλακοειδείς (b) Flat rubble stone	(γ) Αργοί λίθοι πλακοειδείς Ημιλάξευτα αγκωνάρια (c) Flat rubble stone Semi dressed cornerstones	(δ) Ημιλαξευτοί πλακοειδείς λίθοι (d) Semi dressed flat stones	(ε) Ημιλαξευτοί ορθογωνικοί λίθοι (e) Semi dressed rectangular stone	(στ) Λαξευτοί λίθοι (f) Fully dressed stone



Τρίστρωτη

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για τις περιπτώσεις (ε) και (στ) καθώς στις περισσότερες κατασκευές αποτελούν την επιμελημένη εξωτερική όψη τρίστρωτης λιθοδομής με κακή πλοκή των λιθοσωμάτων.



Three-leafed

Particular care is needed in cases (e) and (f) as most construction is three leafed masonry with an elaborate exterior and a poor interlock of masonry units

Πίνακας Α4: Χαρακτηρισμός της διοικητικής ή/κοινωνικής σημασίας των κτιρίων
 Table A4: Characterisation of the administrative and/or the social significance of buildings

Χαμηλή Low	Κτίρια μικρής σπουδαιότητας ως προς την ασφάλεια του κοινού, όπως αγροτικά οικήματα και αγροτικές αποθήκες, υπόστεγα, στάβλοι, βουστάσια, χοιροστάσια, ορνιθοτροφεία, κ.λπ. Buildings of minor importance to the safety of the public, such as farm buildings and barns, stables, cow sheds, pigsties, chicken farms, etc.
Συνήθης Normal	Συνήθη κτίρια, όπως κατοικίες και γραφεία, βιομηχανικά – βιοτεχνικά κτίρια, ξενοδοχεία (τα οποία δεν περιλαμβάνουν χώρους συνεδρίων), ξενώνες, οικοτροφεία, χώροι εκθέσεων, χώροι εστίασεως και ψυχαγωγίας (ζαχαροπλαστεία, καφενεία, μπόουλινγκ, μπιλιάρδου, ηλεκτρονικών παιχνιδιών, εστιατόρια, μπαρ, κλπ), τράπεζες, ιατρεία, αγορές, υπεραγορές, εμπορικά κέντρα, καταστήματα, φαρμακεία, κουρεία, κομμωτήρια, ινστιτούτα γυμναστικής, βιβλιοθήκες, εργοστάσια, συνεργεία συντήρησης και επισκευής αυτοκινήτων, βαφεία, ξυλουργεία, εργαστήρια ερευνών, παρασκευαστήρια τροφίμων, καθαριστήρια, κέντρα μηχανογράφησης, αποθήκες, κτίρια στάθμευσης αυτοκινήτων, πρατήρια υγρών καυσίμων, ανεμογεννήτριες, γραφεία δημοσίων υπηρεσιών και τοπικής αυτοδιοίκησης που δεν εμπίπτουν στην κατηγορία “Ιδιαίτερη”, κ.λπ. Typical buildings such as houses and offices, industrial – light industrial buildings, hotels (which do not include conference rooms), hostels, boarding houses, exhibition spaces, catering and entertainment areas (bakeries, cafes, bowling, billiards, video games, restaurants, bars, etc.), banks, clinics, markets, supermarkets, malls, shops, chemists, hairdressers, salons, fitness institutes, libraries, factories, garages and car repair/maintenance shops, paint factories, wood factories, research laboratories, synthesised food factories, cleaners, data centres, warehouses, car parks, petrol stations, wind generators, public service agencies and local government that do not fall under the category “special”, etc.
Σημαντική Important	Κτίρια τα οποία στεγάζουν εγκαταστάσεις πολύ μεγάλης οικονομικής σημασίας, καθώς και κτίρια δημόσιων συναθροίσεων και γενικώς κτίρια στα οποία ευρίσκονται πολλοί άνθρωποι κατά μεγάλο μέρος του 24ώρου, όπως αίθουσες αεροδρομίων, χώροι συνεδρίων, κτίρια που στεγάζουν υπολογιστικά κέντρα, ειδικές βιομηχανίες, εκπαιδευτικά κτίρια, αίθουσες διδασκαλίας, φροντιστήρια, νηπιαγωγεία, χώροι συναυλιών, αίθουσες δικαστηρίων, ναοί, χώροι αθλητικών συγκεντρώσεων, θέατρα, κινηματογράφοι, κέντρα διασκέδασης, αίθουσες αναμονής επιβατών, ψυχιατρεία, ιδρύματα ατόμων με ειδικές ανάγκες, ιδρύματα χρονίως πασχόντων, οικoi ευγηρίας, βρεφοκομεία, βρεφικοί σταθμοί, παιδικοί σταθμοί, παιδότοποι, αναμορφωτήρια, φυλακές, εγκαταστάσεις καθαρισμού νερού και αποβλήτων, κ.λπ. Buildings which house facilities of great economic importance, as well as public gathering buildings where many people are for all the 24 hours such as airport halls, conference rooms, buildings that house computer centres, special industries, educational buildings, classrooms, schools, nursery schools, concert halls, courtrooms, churches, sports facility complexes, theatres, cinemas, nightclubs, passenger lounges, psychiatric hospitals, disables institutions, chronically ill institutions, nursing homes, crèches, nurseries, kindergartens, playgrounds, reformatories, prisons, sewage and waste water treatment plants, etc.
Ιδιαίτερη Special	Κτίρια των οποίων η λειτουργία, τόσο κατά την διάρκεια του σεισμού, όσο και μετά τους σεισμούς, είναι ζωτικής σημασίας, όπως κτίρια τηλεπικοινωνίας, παραγωγής ενέργειας, νοσοκομεία, κλινικές, αγροτικά ιατρεία, υγειονομικοί σταθμοί, κέντρα υγείας, διυλιστήρια, σταθμοί παραγωγής ενέργειας, πυροσβεστικοί και αστυνομικοί σταθμοί, κτίρια δημόσιων επιτελικών υπηρεσιών για την αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών από σεισμό. Κτίρια που στεγάζουν έργα μοναδικής καλλιτεχνικής αξίας, όπως μουσεία, αποθήκες μουσείων, κ.λπ. Buildings whose operation is vital during and after an earthquake such as telecommunications, energy production, hospitals, clinics, community centres, medical stations, health centres, refineries, power stations, fire and police stations, public service buildings of strategic services for earthquake emergency needs. Buildings that house unique works of art such as museums, museum stores, etc.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β
APPENDIX B
ΔΕΛΤΙΟ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΕΔΙΟΥ
FIELD INFORMATION DATA COLLECTION FORM

Στοιχεία Ταυτότητας Κτιρίου
Identifying the building

a/a No.	Ταυτότητα – Τεχνικά Χαρακτηριστικά Κτιρίου Identifying the technical characteristics of the building	
1	Περιφερειακή Ενότητα Region/Province	
2	Δημοτική Ενότητα Town	
3	Διεύθυνση Address	
4	Τηλέφωνο Telephone number	
5	Όνομα Κτιρίου Building's name	
6	Χρήση Κτιρίου Building's use	
7	Στοιχεία ιδιοκτήτη Owner's details	
8	Στοιχεία Χρήστη User's details	
9	Αριθμός Ορόφων Number of storeys	
10	Αριθμός Υπογείων Number of basements	
11	Έτος Κατασκευής Year of construction	
12	Αριθμός Χρηστών Number of users	≤10[], 11÷50[], 51÷100[], 101÷200[], >200[] ≤10[], 11-50[], 51-100[], 101-200[], >200[]
13	Έχει κατασκευασθεί προσθήκη καθ' ύψος; Has another level been added at a later date?	
14	Έχει χαρακτηριστεί διατηρητέο; Is the building a listed building?	
15	Έχει επισκευασθεί / ενισχυθεί το κτίριο; Has the building been repaired/strengthened?	

ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ :
ADDITIONAL INFORMATION:

ΔΙΕΥΚΡΙΝΗΣΕΙΣ CLARIFICATION NOTES

5: Όνομα κτιρίου

Αναγράφεται το όνομα κτιρίου. Αν το κτίριο ανήκει σε συγκρότημα κτιρίων, πρέπει να διευκρινίζεται για ποιο κτίριο πρόκειται (π.χ. Κτίριο Β – Νοσοκομείο Σωτηρία ή Κτ. 1 του 3^{ου} Δημ. Σχολείου Αθηνών).

5: Building's name

Enter the name of the building. If the building is part of a complex of buildings, specify which building it is (e.g. Building B Soteria Hospital or Building 1 of the 3rd City Council School, Athens).

6: Χρήση του κτιρίου

Αναγράφεται η χρήση του κτιρίου (π.χ. νοσοκομείο, εκπαιδευτικό, κατοικία κλπ). Αν το κτίριο έχει περισσότερες από μία χρήσεις, αναγράφεται η κύρια χρήση του για την οποία διενεργείται ο έλεγχος.

6: Buildings use

Indicate the use of the building (e.g. hospital, education, housing, etc.). If the building has more than one use, indicate its main use for this inspection.

9-10: Αριθμός ορόφων / υπογείων

Σημειώνεται ο αριθμός των ορόφων του κτιρίου και ο αριθμός των υπογείων. Στους ορόφους δεν προσμετράται η τυχόν απόληξη κλιμακοστασίου (δώμα).

9-10: Number of storeys/basements

Enter the number of floors and basements. Do not count the small roof above the top of the stairs.

11: Έτος Κατασκευής

Σημειώνεται η χρονολογία που το κτίριο μελετήθηκε (εφόσον υπάρχει μελέτη) ή που κατασκευάστηκε (εφόσον δεν έχει ευρεθεί η μελέτη). Στην περίπτωση που δεν είναι δυνατή η εξεύρεση στοιχείων για τη μελέτη ή την κατασκευή του κτιρίου, αρκεί να προσδιοριστεί η περίοδος κατασκευής (προ του 1959, μεταξύ 1960 και 1985, μεταξύ 1985 και 1995, μετά το 1995) με βάση πληροφορίες ή τα δομικά του χαρακτηριστικά.

11: Year of construction

Note the date that the building was designed (if the plans exist) or constructed (if the plans do not exist). If it is not possible to find information concerning the date of design or construction, it is sufficient to determine the construction period (before 1959, between 1960 and 1985, between 1985 and 1995, after 1995) based on information or the buildings structural characteristics.

12: Αριθμός Χρηστών

Σημειώνεται με + το αντίστοιχο τετραγωνίδιο που προσεγγίζει περισσότερο το μέγιστο αριθμό των προσώπων που συναθροίζονται στο κτίριο.

12: Number of users

Mark the appropriate box with a + to indicate the maximum number of people that may congregate in the building.

13-15: Γράφεται ΝΑΙ ή ΟΧΙ και πιθανόν σύντομο σχόλιο.

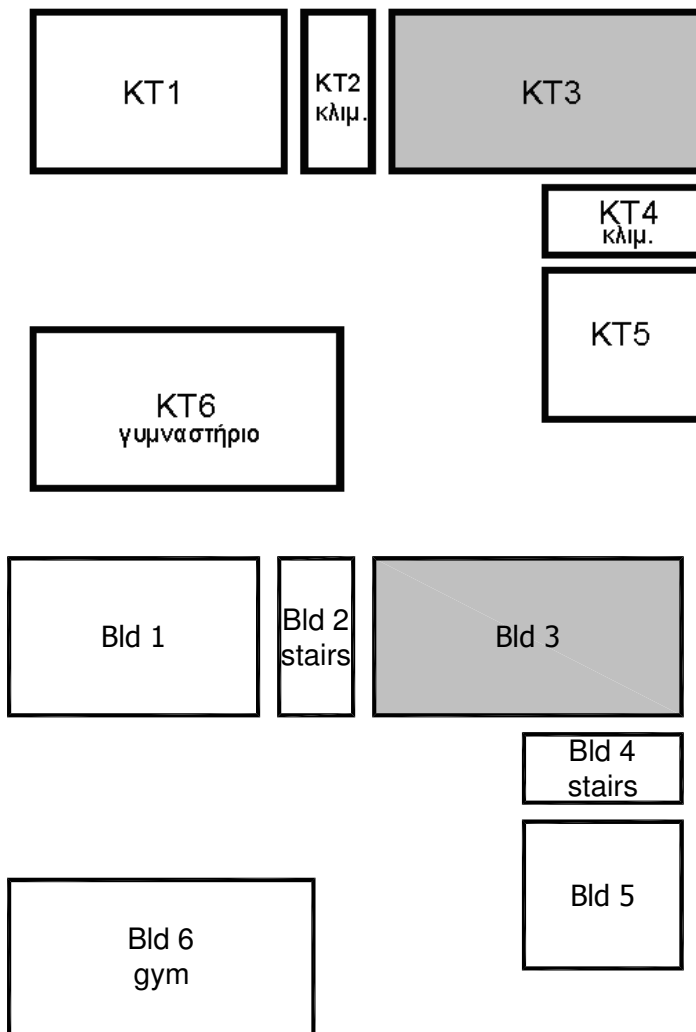
13-15: Indicate YES or NO and consider writing a short comment.

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ

SKETCH OF BUILDING COMPLEX

Όταν στην ίδια διεύθυνση ή στον ίδιο αύλειο χώρο τα στατικώς ανεξάρτητα κτίρια είναι περισσότερα του ενός, απαιτείται σκαρίφημα της γενικής διάταξης των κτιρίων με τον χαρακτηρισμό ΚΤ1, ΚΤ2 κ.λ.π. με διαγράμμιση του κτιρίου στο οποίο αναφέρεται το δελτίο. Η γενική διάταξη των κτιρίων πρέπει να αποτυπώνει την υπάρχουσα κατάσταση κατά ικανοποιητική προσέγγιση.

When the address is the same or the property contains more than one structurally independent buildings, a sketch of the buildings' general layout is required indication Bld 1, Bld 2, etc. and hatch the building under investigation. The general layout should satisfactorily reflect the existing situation to a reasonable degree of accuracy.



ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΚΑΤΟΨΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ

(Χωριστή σελίδα)

SKETCH OF THE BASEMENT PLAN

(Separate page)

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΚΑΤΟΨΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

(Χωριστή σελίδα)

SKETCH OF THE GROUND FLOOR PLAN

(Separate page)

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΚΑΤΟΨΗΣ 1^{ΟΥ} ΟΡΟΦΟΥ

(Χωριστή σελίδα)

SKETCH OF THE 1ST STOREY PLAN

(Separate page)

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΚΑΤΟΨΗΣ 2^{ΟΥ} ΟΡΟΦΟΥ

(Χωριστή σελίδα)

SKETCH OF THE 2ND STOREY PLAN

(Separate page)

κ.τ.λ.

etc.

Assessment of the seismic action on the building (Hazard: H)**Στοιχεία για τον δείκτη σεισμικής δράσης****Data to classify the seismic action (H1)**

a/a No.	Αιτίες πιθανού κινδύνου τοπικής μεγέθυνσης της σεισμικής δράσης Factors that may locally increase the seismic action	
1	Κτίριο κοντά ή πάνω σε επισφαλές φυσικό πρανές. Building on or near an unstable natural slope	
2	Επιφανειακή θεμελίωση σε χαλαρές επιχωματώσεις. Shallow foundation on loose fill	

Στοιχεία για τον δείκτη επιρροής γειτονικών κτιρίων**Data to classify the effect of adjacent buildings (H2)**

a/a No.	Χαρακτηριστικά όμορων κτιρίων Features of adjacent buildings	
1	Ελεύθερο κτίριο ή όμορα με επαρκείς αρμούς Free building or adequate seismic gap between buildings	
2	Ισοϋψία αλλά με σημαντική διαφορά δυσκαμψίας Same floor height and significant stiffness difference	
3	Διαφορά ενός ορόφου χωρίς κίνδυνο εμβολισμού Difference of one floor in height without a pounding risk	
4	Κοινό πλήθος αλλά ανισοϋψία ορόφων (κίνδυνος εμβολισμού) Same number of floors but difference in floor heights (pounding risk)	
5	Διαφορά δύο ή περισσότερων ορόφων χωρίς κίνδυνο εμβολισμού Height difference in two or more floors without pounding risk	
6	Διαφορά ενός ή περισσότερων ορόφων και κίνδυνος εμβολισμού Height difference in one or more floors with pounding risk	
7	Περίπτωση επαφής με περισσότερα του ενός όμορα κτίρια In contact with several adjacent buildings	

Το εύρος του αντισεισμικού αρμού αναφέρεται στην ανώτατη στάθμη επαφής μεταξύ των όμορων κτιρίων και θεωρείται επαρκές εάν υπερβαίνει τα 2.0cm για ύψος 3.0m με προσαύξηση 1.0cm ανά 2.0m επιπλέον ύψους.

The width of the seismic separation joint should be considered at the highest point of contact between two adjacent buildings and is considered sufficient if more than 2 cm is provided for the first 3.0 m of height with an additional 1.0 cm provided for further any 2.0 m of height.

Assessment of the seismic resistance of a building (Resistance: R)
Στοιχεία για τον δείκτη διατμητικής αντίστασης
Data to classify the shear resistance (R1)

a/a No.	Τύπος Λιθοσωμάτων και Τύπος Δόμησης Type of masonry unit and construction	Τύπος κονιάματος δόμησης Type of mortar		
		Ασβεστοσι- μενοκονίαμα Cement-lime mortar	Ασβεστο- κονίαμα Lime mortar	Πηλο- κονίαμα Clay mortar
1	Ημιλαξευτή ή λαξευτή λιθοδομή Semi dressed or fully dressed stone			
2	Λιθοδομή Πλακοειδών λίθων Flat stone masonry			
3	Αργολιθοδομή Rubble stone			
4	Κροκαλοδομή Cobble stone			
5	Πλινθοδομή πλήρων πλινθων Whole brick masonry			
6	Πλινθοδομή διάτρητων πλινθων Hollow brick masonry			
7	Τσιμεντολιθοδομή Concrete block			
8	Ωμοπλινθοδομή Mud bricks (adobe)			
Σε περίπτωση τριστρωτης τοιχοποιίας σημειώστε + In the case of three-leafed masonry, mark a +				
Περιγραφή τρόπου δόμησης της τριστρωτης τοιχοποιίας ¹ : Description of how the three-leafed masonry is constructed ¹ :				
Σε περίπτωση ενίσχυσης της τοιχοποιίας σημειώστε + In the case that the masonry is strengthened, mark a +				
Περιγραφή τρόπου ενίσχυσης της τοιχοποιίας ² : Description of how the masonry is strengthened ² :				
Σε περίπτωση αλλαγής τύπου δόμησης ανά όροφο ³ : In the case that there is a change of type of masonry from floor to floor ³ :				

1. π.χ. Ο τρόπος δόμησης της τοιχοποιίας περιλαμβάνει δύο σειρές δρομικής οπτοπλινθοδομής οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους με οπλισμένο σκυρόδεμα. Το συνολικό πάχος της τοιχοποιίας είναι 28 εκατ. καθώς έχουν χρησιμοποιηθεί οπτόπλινθοι με οπές, πλάτους 8 εκατ. και το πάχος της ενδιάμεσης στρώσης σκυροδέματος είναι 12 εκατ.
e.g. The construction of walls includes two single lines of brickwork linked together with reinforced concrete. The total thickness of the walls is 28 cm and incorporates 8 cm hollow bricks and 12 cm intermediate concrete
2. π.χ. Βαθύ αρμολόγημα, ενέματα και εσωτερικά οπλισμένο επίχρισμα ή αμφίπλευρός μανδύας από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα
e.g. Deep mortar, grout and internally reinforced jacket of shotcrete on one or both sides of the wall
3. π.χ. Το ισόγειο τύπου 3 με ασβεστοκονίαμα, ο όροφος τύπου 6 με ασβεστοσιμεντοκονίαμα
e.g. The ground floor is type 3 masonry with a lime mortar while the first floor is type 6 masonry with a cement lime mortar

Στοιχεία για τον δείκτη διαζωμάτων (R3).
Data to classify the ring beam (R3)

Θέση διαζωμάτων Position of the ring beam	
Απουσία διαζωμάτων ή διαζώματα ασύνδετα μεταξύ τους Absence of ring beam or ring beam discontinuous	
Διαζώματα στις στάθμες των υπερθύρων Ring beams at the level of the lintels	
Διαζώματα στις στάθμες των πατωμάτων πλην της στέγης Ring beams at the level of the floors but not below the roof	
Διαζώματα στις στάθμες πατωμάτων και στέγης Ring beams at the level of the floors and below the roof	
Διαζώματα στις στάθμες υπερθύρων πατωμάτων και στέγης Ring beams at the level of the floors, lintels and below the roof	
Μονώροφο κτίριο με κορυφαίο διάζωμα Single storey building with ring beam at the top	
Πολυώροφο κτίριο με διάζωμα μόνο στη στέγη Multi-storey building with a single ring beam under the roof	

Είδος διαζωμάτων Type of ring beam	
Ξύλινα Wood	
Μεταλλικά Metal	
Σκυρόδεμα Concrete	

Σε περίπτωση ξύλινων ή μεταλλικών διαζωμάτων In the case of a wooden or metallic ring beam	ΝΑΙ YES	ΟΧΙ NO
Η ξύλινη ή μεταλλική δοκός έδρασης πατώματος ή στέγης (ποταμός), έχει τοποθετηθεί μόνο στην εσωτερική παρειά της στέψης των τοίχων; The wooden or metallic beam supporting the floor or the roof is only seated on the inside part of the wall?		
Το διάζωμα διήκει σε όλο το μήκος των περιμετρικών και των κυριότερων εσωτερικών φερόντων τοίχων; The ring beam covers the perimeter walls and all major internal load bearing walls?		
Οι διαμήκεις ράβδοι των ξύλινων ή μεταλλικών διαζωμάτων έχουν εξασφαλισμένη συνέχεια (ματίσεις) και σύνδεση στις γωνίες ή διασταυρώσεις τοίχων; The longitudinal elements of wood or metal have ensured continuity (splices) and connect the corners and intersections of walls?		
Υπάρχουν χαλαρές ή διαβρωμένες συνδέσεις ή σοβαρή παθολογία του υλικού; There are loose or corroded connections or severe damage?		

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΔΙΑΖΩΜΑΤΑ:
DESCRIPTION – COMMENTS ON THE RING BEAMS:

Στοιχεία για τον δείκτη διαφραγμάτων**Data to classify the diaphragms (R4)**

**Ο χαρακτηρισμός της διάταξης των τοίχων σε κάτοψη αναφέρεται στη δυσμενέστερη, από άποψη διάταξής τους, διεύθυνση του κτιρίου.*

**The characterization of the layout of the walls in plan refers to their worst, in terms of layout, building arrangement.*

α/α No.	Διάταξη φερόντων τοίχων σε κάτοψη Arrangement of bearing walls in plan	
1	Συμμετρική Symmetric	
2	Μερικώς συμμετρική Partially symmetric	
3	Ασύμμετρη Asymmetric	

α/α No.	Τύποι πατωμάτων και στέγης Type of floor and roof	
1	Ξύλινο πάτωμα με μονό σανίδωμα Wooden floor with single floorboards	
2	Ξύλινο πάτωμα με διπλό σανίδωμα Wooden floor with double floorboards	
3	Σιδηροδοκοί με επίπεδη πλινθοπλήρωση Metal beams with flat brick filling	
4	Σιδηροδοκοί με θολίσκους πλινθοπλήρωσης Metal beams with vaulted masonry filling	
5	Πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος Reinforced concrete slab	
6	Κτιστά θολωτά πατώματα μονής ή διπλής καμπυλότητας Vaulted floors of single or double curvature	
7	Στέγη χωρίς σαφή δικτύωση, χωρίς σανίδωμα Roof without bracing without roofing boards	
8	Στέγης χωρίς σαφή δικτύωση, αλλά με σανίδωμα Roof without clear bracing but with roofing boards	
9	Στέγη με σαφή δικτύωση, χωρίς σανίδωμα Roof with a clear bracing without roofing boards	
10	Στέγη με σαφή δικτύωση και σανίδωμα Roof with a clear bracing and roofing boards	
11	Άλλο είδος Other type	

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ-ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:**DESCRIPTION-COMMENTS:**

a/a No.	Τύπος σύνδεσης πατωμάτων ή στεγών με τους υποκείμενους τοίχους Connection type of floors or roof to the underlying walls	
1	Πατόξυλα ή σιδηροδοκοί απευθείας επί του τοίχου Wooden rafters or metal beams directly on the walls	
2	Πατόξυλα ή σιδηροδοκοί επί ποταμού Wooden rafters or metal beams on continuous wall mounted beam	
3	Πατόξυλα ή σιδηροδοκοί επί διαζώματος Wooden rafters or metal beams on ring beams	
4	Πλάκα Ο/Σ με σημειακές χανδρώσεις Reinforced concrete slab only seated at certain points	
5	Πλάκα Ο/Σ με συνεχή έδραση σε τμήμα του πάχους του τοίχου Reinforced concrete slab continuously seated partially in the thickness of the wall	
6	Πλάκα Ο/Σ με συνεχή έδραση σε όλο το πάχος του τοίχου Reinforced concrete slab continuously seated on the whole thickness of the wall	
7	Κτιστά θολωτά πατώματα Vaulted floors	

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ-ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:
DESCRIPTION-COMMENTS:

Στοιχεία για τον δείκτη παθολογίας φερουσών τοιχοποιιών (R6).
Data to classify the damage to the masonry (R6).

α/α No.	Τύπος βλαβών φερουσών τοιχοποιιών Type of masonry damage	
1	Απουσία βλαβών No damage	
2	Ελαφρές διάσπαρτες βλάβες Light scattered damage	
3	Ελαφρές εκτεταμένες ή μέτριες διάσπαρτες βλάβες Light extensive damage or medium scattered damage	
4	Βαριές βλάβες Severe damage	

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ-ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:
DESCRIPTION-COMMENTS:

Ως ελαφρές βλάβες νοούνται ρηγματώσεις εύρους έως 1.0mm. Ως μέτριες βλάβες νοούνται ρηγματώσεις εύρους έως 2.0mm χωρίς θραύσεις από θλίψη και χωρίς σημαντικές παραμένουσες παραμορφώσεις.

Light damage is cracks up to 1.0 mm wide. Moderate damage is cracks up to 2.0 mm wide without material crushing under compression and without significant residual deformation.

Στοιχεία για τον δείκτη σύνδεσης μεταξύ εγκάρσιων τοίχων (R7).
Data to classify the connection between transverse walls (R7).

α/α No.	Χαρακτηρισμός σύνδεσης μεταξύ εγκάρσιων τοιχοποιιών Characterisation of the connection between transverse walls	
1	Υπάρχει επαρκής σύνδεση σε όλες τις διασταυρώσεις Sufficient connection at all intersections	
2	Οι περιμετρικοί τοίχοι είναι επαρκώς συνδεδεμένοι μεταξύ τους, όχι όμως με τους εσωτερικούς The external walls are sufficiently connected but are not connected to the internal walls	
3	Ανεπαρκής σύνδεση σε όλες τις διασταυρώσεις Poor connection at all intersections	

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ-ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:
DESCRIPTION-COMMENTS:

Η διαπίστωση της σύνδεσης απαιτεί τοπικές καθαιρέσεις επιχρίσματος καθ' ύψος της ακμής συνάντησης των τοίχων. Επαρκής θεωρείται η σύνδεση όταν τα λιθοσώματα των δύο τοίχων είναι πλεγμένα μεταξύ τους. Η ύπαρξη μεταλλικών ελκυστήρων που αγκυρώνονται στις γωνίες ή τις διασταυρώσεις τοίχων εξασφαλίζει επαρκή σύνδεση. Σε περίπτωση προσθηκών κατ' επέκταση, η τοπικών ανακατασκευών, είναι πολύ πιθανή η απουσία σύνδεσης με τις τοιχοποιίες του υπόλοιπου κτιρίου.

Investigating a connection requires the localised removal of the wall coating for the full height in the corner where walls connect. An adequate connection is where the masonry units are interlocked together. The existence of sufficient steel brackets anchored in the corners of intersecting walls ensures an adequate connection. In the case where extensions have been added or local rebuilding has occurred, it is unlikely that there is any connection with the rest of the building's walls.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

APPENDIX C

ΔΕΛΤΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΟΥ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΠΟ ΦΕΡΟΥΣΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ

**SECOND LEVEL DATA COLLECTION FORM FOR THE
PRE-EARTHQUAKE ASSESSMENT OF MASONRY BUILDINGS**

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
EARTHQUAKE PLANNING AND PROTECTION ORGANISATION
ΔΕΛΤΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΟΥ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ
SECOND LEVEL PRE-EARTHQUAKE ASSESSMENT FORM
ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΠΟ ΦΕΡΟΥΣΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ [1η Έκδοση 2012]
MASONRY BUILDINGS [1st Edition 2012]

A. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΟΥ IDENTITY OF THE BUILDING			
1.	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: REGION/PROVINCE:		
2.	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: TOWN:		
3.	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: ADDRESS:		
		ΤΚ: POSTCODE:	ΤΗΛ: TEL:
4.	ΟΝΟΜΑ ΚΤΙΡΙΟΥ: BUILDING'S NAME:		
5.	ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ: BUILDING'S USE:		
6.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ: OWNER'S DETAILS:		
7.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΡΗΣΤΗ: USER'S DETAILS:		

B. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΟΥ TECHNICAL CHARACTERISTICS OF THE BUILDING					
1.	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΡΟΦΩΝ: NUMBER OF LEVELS:	ΥΠΟΓΕΙΩΝ: BASEMENTS:			
2.	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΚΑΤΟΨΗΣ: FLOOR AREA:				
3.	ΟΛΙΚΗ ΔΟΜΗΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ: TOTAL FLOOR AREA:				
4.	ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ: YEAR OF CONSTRUCTION:				
5.	ΕΤΟΣ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑΣ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ: YEAR OF LAST ADDITION:				
6.	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΠΡΟΣΘΗΚΗ: DETAILS OF ADDITION:				
7.	ΕΧΕΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΕΙ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΟ ; IS IT A LISTED BUILDING?	ΝΑΙ YES	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	ΟΧΙ NO	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8.	ΕΧΕΙ ΕΠΙΣΚΕΥΑΣΘΕΙ/ΕΝΙΣΧΥΘΕΙ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ; HAS THE BUILDING BEEN REPAIRED/STRENGTHENED?	ΝΑΙ YES	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	ΟΧΙ NO	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9.	ΑΝ ΝΑΙ ΓΙΑ ΠΟΙΑ ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΠΟΤΕ : IF YES, FOR WHAT REASON AND WHEN?				
10.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ : ADDITIONAL GENERAL INFORMATION:				

Γ. ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ							
SEISMIC AND GEOTECHNICAL DATA FOR THE REGION							
1.	ΖΩΝΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ (κατά ΕΚ-8): SEISMIC HAZARD ZONE (from EC 8):	Z1 <input type="checkbox"/> Z1 <input type="checkbox"/>	Z2 <input type="checkbox"/> Z2 <input type="checkbox"/>	Z3 <input type="checkbox"/> Z3 <input type="checkbox"/>			
2.	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ GROUND TYPE (κατά ΕΚ-8): (from EC 8):	A <input type="checkbox"/>	B <input type="checkbox"/>	C <input type="checkbox"/>	D <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	S <input type="checkbox"/>

3. ΠΙΘΑΝΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΜΕΓΕΘΥΝΣΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ :
 POTENTIAL INCREASE IN THE RISK OF SEISMIC ACTION:

NAI	<input type="checkbox"/>	OXI	<input type="checkbox"/>
YES	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>

Δ. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (Hazard: H)
ASSESSMENT OF THE SEISMIC ACTION ON THE BUILDING (Hazard: H)

1. ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΡΑΣΗΣ (H1) : SEISMIC ACTION INDEX (H1):	<input type="text"/>
2. ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΓΕΙΤΟΝΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ (H2) : INFLUENCE OF ADJACENT BUILDINGS INDEX (H2) :	<input type="text"/>
3. ΕΚΤΙΜΗΤΡΙΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΒΑΡΥΝΣΗΣ (H) : $H=0,75H1+0,25H2$ ESTIMATE OF THE SEISMIC ACTION (H) : $H = 0.75H1+0.25H2$	H= <input type="text"/> H= <input type="text"/>

Ε. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (Resistance: R)
ASSESSMENT OF THE SEISMIC RESISTANCE OF A BUILDING (Resistance: R)

1. ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ (R1) : GROUND FLOOR SHEAR RESISTANCE INDEX (R1) :	<input type="text"/>
2. ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΦΕΡΟΝΤΩΝ ΤΟΙΧΩΝ (R2) : LOAD BEARING WALL OPENINGS INDEX (R2) :	<input type="text"/>
3. ΔΕΙΚΤΗΣ ΔΙΑΖΩΜΑΤΩΝ (R3) : RING BEAM INDEX (R3) :	<input type="text"/>
4. ΔΕΙΚΤΗΣ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΩΝ (R4) : DIAPHRAGM INDEX (R4) :	<input type="text"/>
5. ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΚΟΝΤΑ ΣΕ ΓΩΝΙΕΣ (R5) : OPENINGS NEAR CORNERS INDEX (R5) :	<input type="text"/>
6. ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΑΘΟΛΟΓΙΑΣ ΦΕΡΟΥΣΩΝ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΩΝ (R6) : MASONRY DAMAGE INDEX (R6) :	<input type="text"/>
7. ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΕΓΚΑΡΣΙΩΝ ΤΟΙΧΩΝ (R7) : CONNECTION BETWEEN TRANSVERSE WALLS INDEX (R7) :	<input type="text"/>
8. ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΑΤΑΠΟΝΗΣΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΩΝ ΕΚΤΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ (R8): PERIMETER WALL OUT OF PLANE STRESS INDEX (R8):	<input type="text"/>
9. ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΟΨΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ (R9) : GROUND FLOOR PLAN REGULARITY INDEX (R9) :	<input type="text"/>
10. ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΑΝΟΝΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΘ' ΥΨΟΣ (R10) : HEIGHT REGULARITY INDEX (R10) :	<input type="text"/>
11. ΕΚΤΙΜΗΤΡΙΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (R) : BUILDING'S EARTHQUAKE RESISTANCE ESTIMATE (R) : $R=0,20R1+0,15(R3+R5)+0,10(R4+R7+R8)+0,05(R2+R6+R9+R10)$ $R = 0.20R1+0.15(R3+R5)+0.10(R4+R7+R8)+0.05(R2+R6+R9+R10)$	R= <input type="text"/> R= <input type="text"/>

ΣΤ. ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΟΥ (Value: V) BUILDING'S IMPORTANCE (Value: V)

1. ΠΛΗΘΟΣ ΑΤΟΜΩΝ (Σημειώνεται με + το αντίστοιχο τετράγωνο) NUMBER OF USERS (Mark the appropriate box with +)
X≤10 <input type="checkbox"/> 10<X≤50 <input type="checkbox"/> 50<X≤100 <input type="checkbox"/> 100<X≤200 <input type="checkbox"/> >200 <input type="checkbox"/>

2. ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΟΡΟΦΩΝ (m ²)		(Σημειώνεται με + το αντίστοιχο τετράγωνο)	
TOTAL FLOOR AREA (m ²)		(Mark the appropriate box with +)	
E≤100	<input type="checkbox"/>	100<E≤500	<input type="checkbox"/>
A≤100	<input type="checkbox"/>	100<A≤500	<input type="checkbox"/>
500<E≤1000	<input type="checkbox"/>	500<A≤1000	<input type="checkbox"/>
E>1000	<input type="checkbox"/>	A>1000	<input type="checkbox"/>
3. ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ/ή ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ		(Σημειώνεται με + το αντίστοιχο τετράγωνο)	
ADMINISTRATIVE AND/OR SOCIAL IMPORTANCE		(Mark the appropriate box with +)	
ΧΑΜΗΛΗ	<input type="checkbox"/>	ΣΥΝΗΘΗΣ	<input type="checkbox"/>
LOW	<input type="checkbox"/>	NORMAL	<input type="checkbox"/>
ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ	<input type="checkbox"/>	ΙΔΙΑΙΤΕΡΗ	<input type="checkbox"/>
IMPORTANT	<input type="checkbox"/>	SPECIAL	<input type="checkbox"/>
4. ΜΝΗΜΕΙΑΚΗ ΑΞΙΑ		(Σημειώνεται με + το αντίστοιχο τετράγωνο)	
MONUMENTAL VALUE		(Mark the appropriate box with +)	
ΚΑΜΙΑ	<input type="checkbox"/>	ΜΕΤΡΙΑ	<input type="checkbox"/>
NONE	<input type="checkbox"/>	MEDIUM	<input type="checkbox"/>
ΣΠΟΥΔΑΙΑ	<input type="checkbox"/>		
HIGH	<input type="checkbox"/>		
5. V1=	<input type="text"/>	V2=	<input type="text"/>
		V3=	<input type="text"/>
		V4=	<input type="text"/>
6. ΕΚΤΙΜΗΤΡΙΑ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ		$V=0,30(V1+V2)+0,20(V3+V4)$	
BUILDING'S IMPORTANCE ESTIMATE		$V = 0.30(V1+V2)+0.20(V3+V4)$	
		V=	<input type="text"/>
		V=	<input type="text"/>

ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΙΑΚΙΝΔΥΝΕΥΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (Indicator: I) BUILDING'S SEISMIC RISK	
Z. ESTIMATE (Indicator: I)	
ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΔΙΑΚΙΝΔΥΝΕΥΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	$I=V[(H/R)-1]$
BUILDING'S SEISMIC RISK ESTIMATE	$I=V[(H/R)-1]$
	I= <input type="text"/>
	I= <input type="text"/>

H. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΛΕΓΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ INSPECTING ENGINEERS' DETAILS	
1. ΟΝ/ΜΟ: NAME:	2. ΟΝ/ΜΟ: NAME:
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: PROFESSION	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: PROFESSION
ΥΠΟΓΡΑΦΗ SIGNATURE	ΥΠΟΓΡΑΦΗ SIGNATURE
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ : DATE OF INSPECTION:	