

Νέο Πλαίσιο για την Αξιολόγηση Σεισμικού Κινδύνου του Δομημένου Περιβάλλοντος

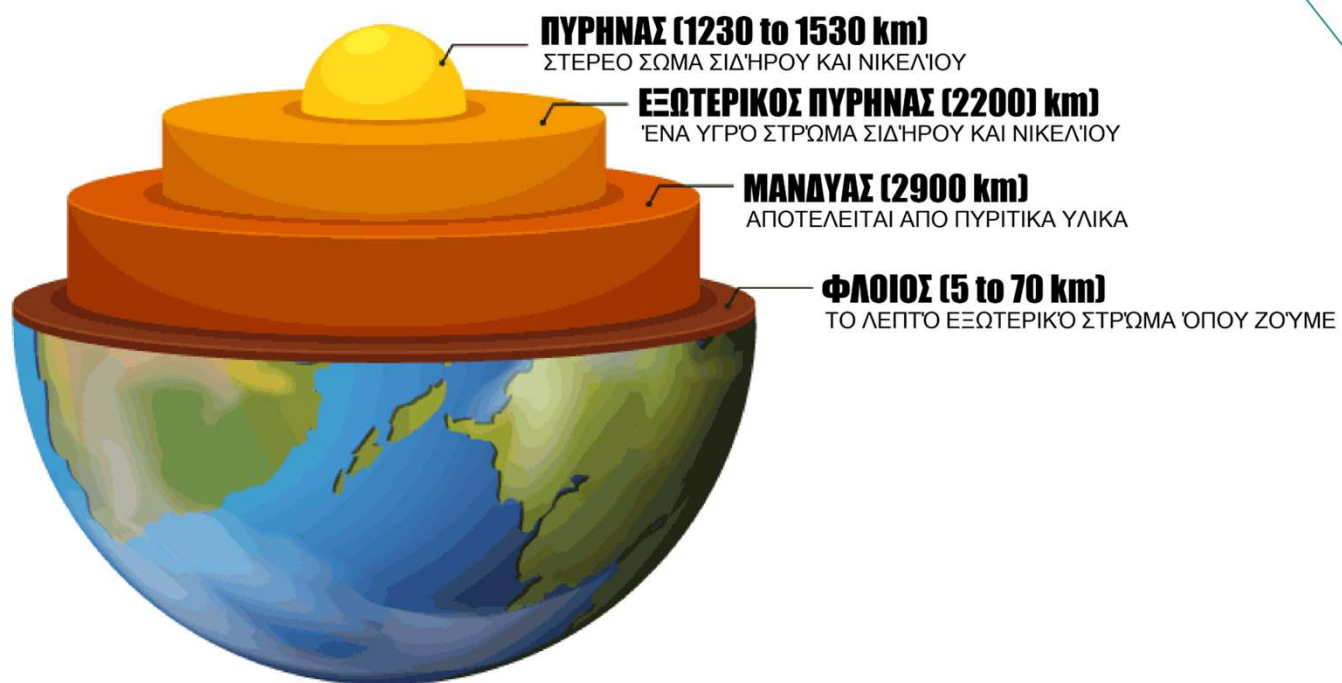
Δρ. Ξεκαλάκης Γιώργος
Πολιτικός Μηχανικός

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

1. Η Δομή του Εσωτερικού της Γης.
2. Κατανομή Τεκτονικών Πλακών.
3. Συμπεριφορά Τεκτονικών Πλακών.
4. Το Δαχτυλίδι Φωτιάς.
5. Καταστροφικές Συνέπειες Ισχυρών Σεισμών.
6. Αλυσιδωτά Γεγονότα.
7. Χαρακτηριστικά Σεισμού.
8. Σεισμική Επικινδυνότητα – Κύπρος
9. Επιρροή του Σεισμού στα Κτίρια
10. Σεισμική Συμπεριφορά Κτιρίου
11. Σεισμική Εκτίμηση Κτιρίων
12. Σεισμική Εκτίμηση Κτιρίων/Άγιος Δομέτιος

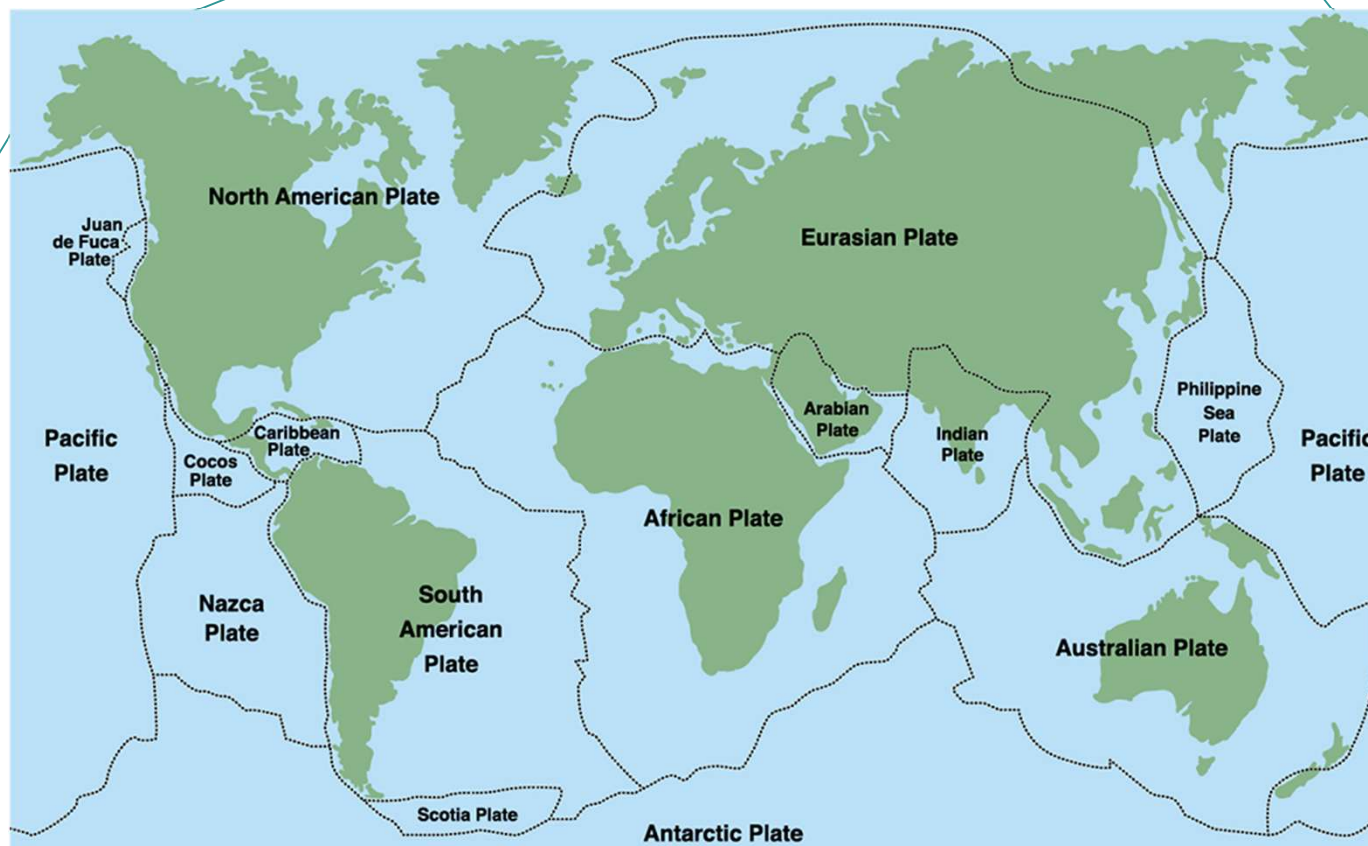
Η ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΤΗΣ ΓΗΣ

ΤΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΤΗΣ ΓΗΣ



Εικόνα 1. Στρωματική Δομή της Γης

ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ ΠΛΑΚΩΝ

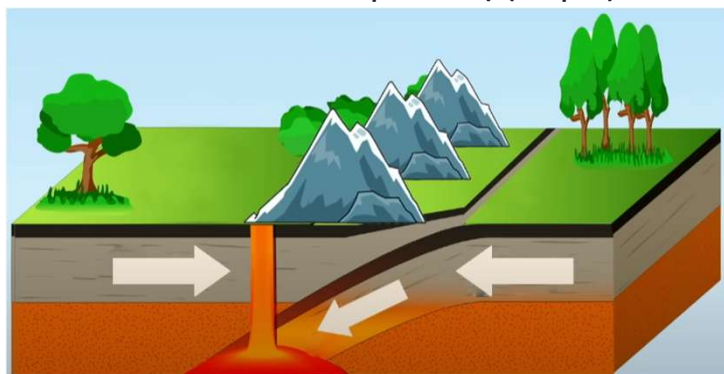


Εικόνα 2. Χάρτης Τεκτονικών Πλακών

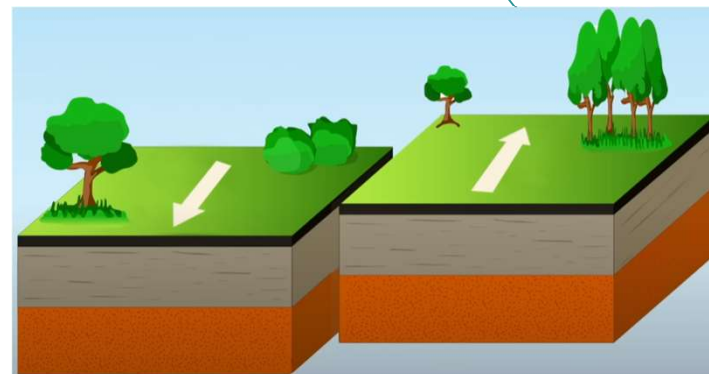
ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ ΠΛΑΚΩΝ



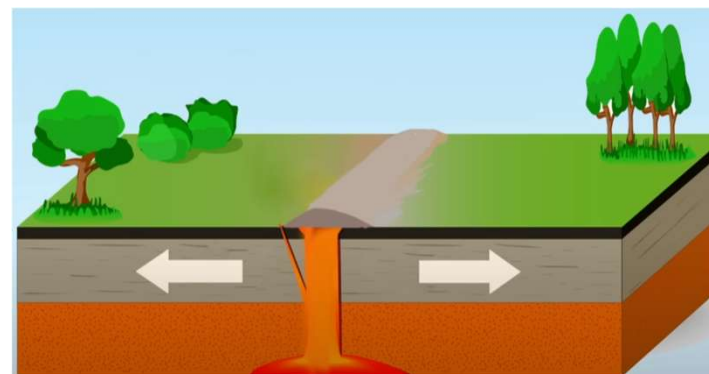
Εικόνα 3. Καταβύθιση (λάβα)



Εικόνα 5. Καταβύθιση (βουνό)

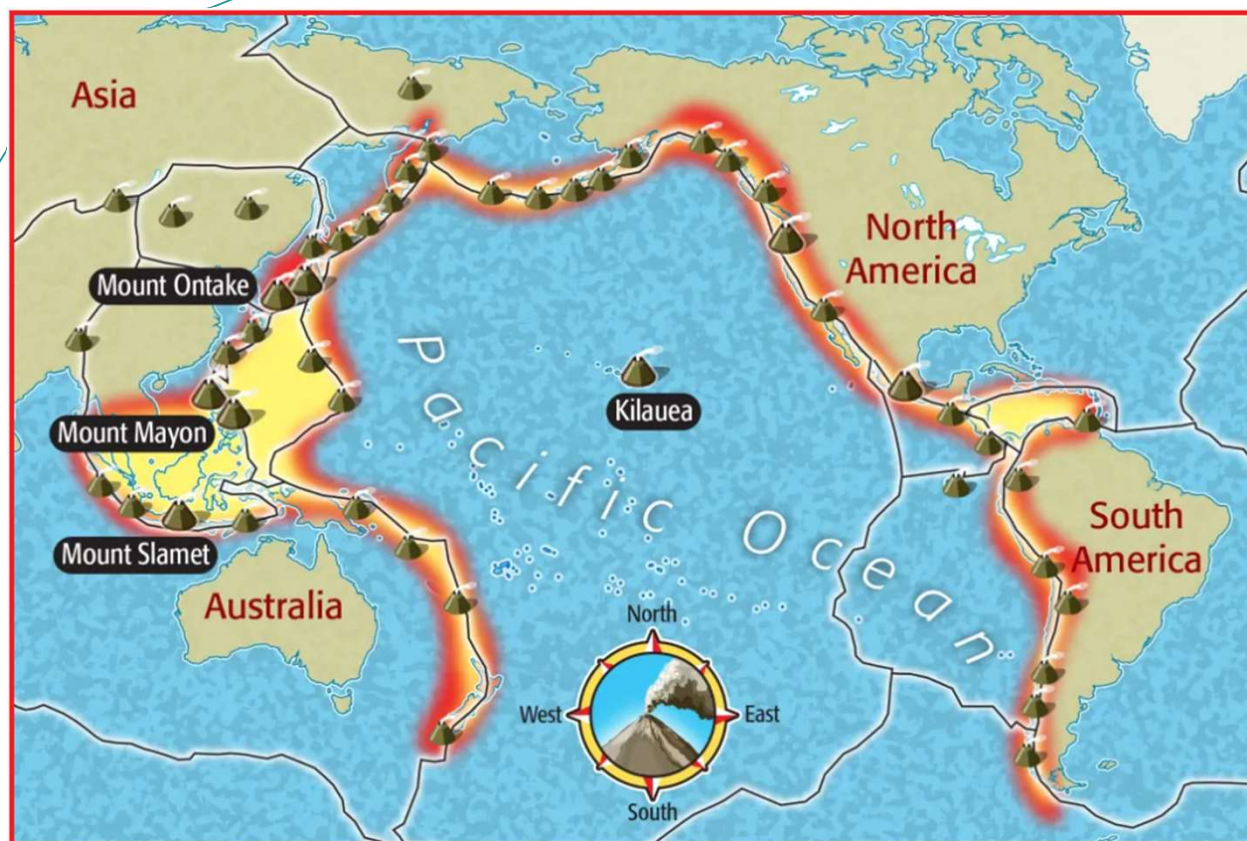


Εικόνα 4. Ολίσθηση



Εικόνα 6. Απομάκρυνση

ΤΟ 'ΔΑΧΤΥΛΙΔΙ ΤΗΣ ΦΩΤΙΑΣ'



- Περισσότερα από 1660 ηφαίστεια.
- Το 90% των σεισμών συμβαίνει στη ζώνη.

Εικόνα 7. Κατανομή Ηφαιστείων – Ειρηνικός Ωκεανός

ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΕΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΣΕΙΣΜΩΝ



Εικόνα 8. Αθήνα, 1999



Εικόνα 9. Λ' Άκουιλα, 2009



Εικόνα 10. Γκαζιατέπ, 2023

ΑΛΥΣΙΔΩΤΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ



Εικόνα 11. Χιονοστιβάδες

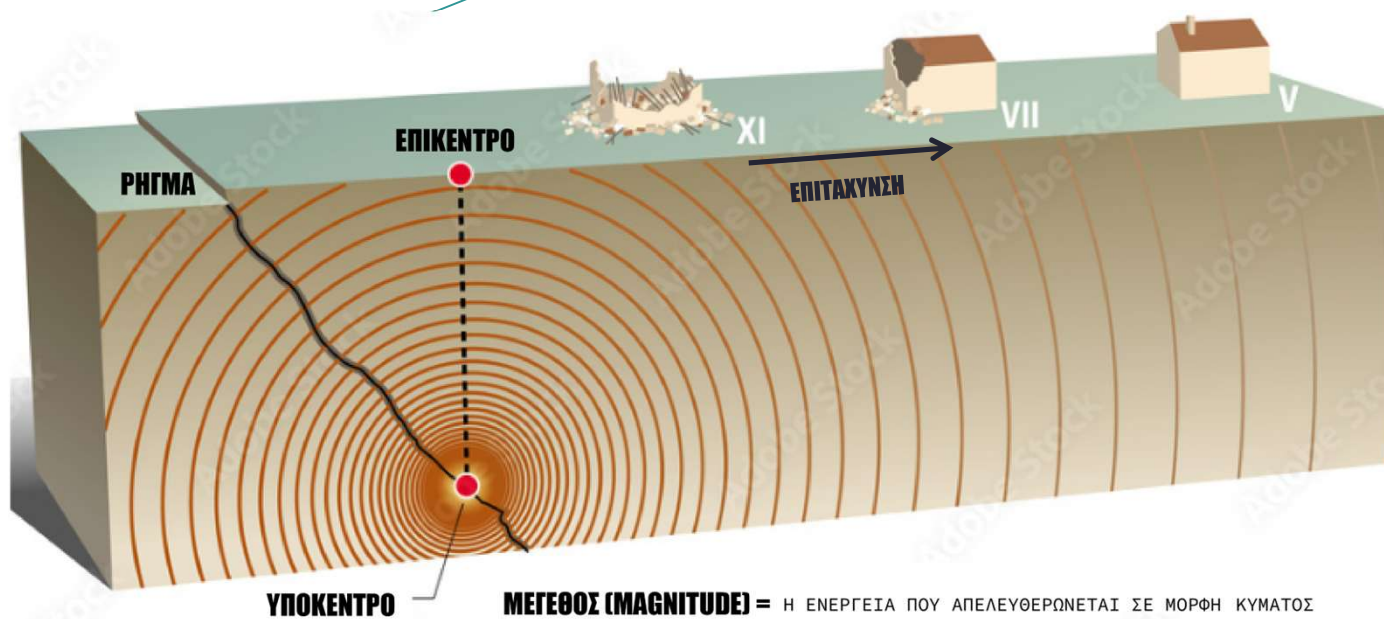


Εικόνα 12. Κατολίσθηση

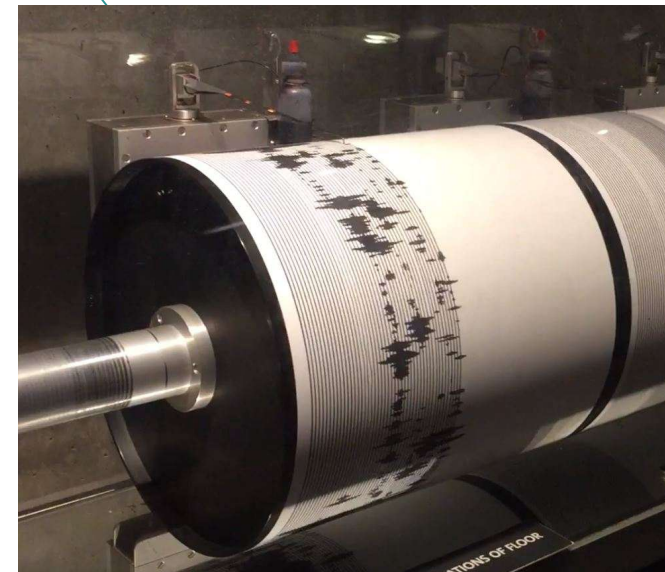


Εικόνα 13. Τσουνάμι

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΕΙΣΜΟΥ

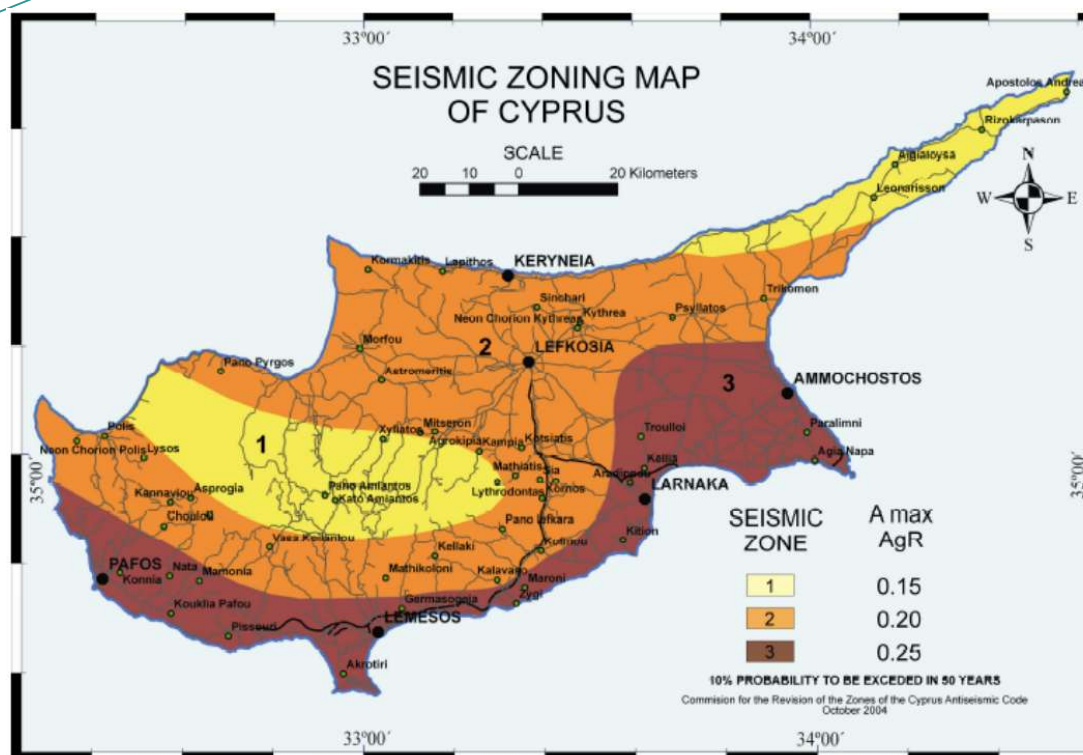


Εικόνα 14. Οι Συνιστώσες ενός Σεισμού



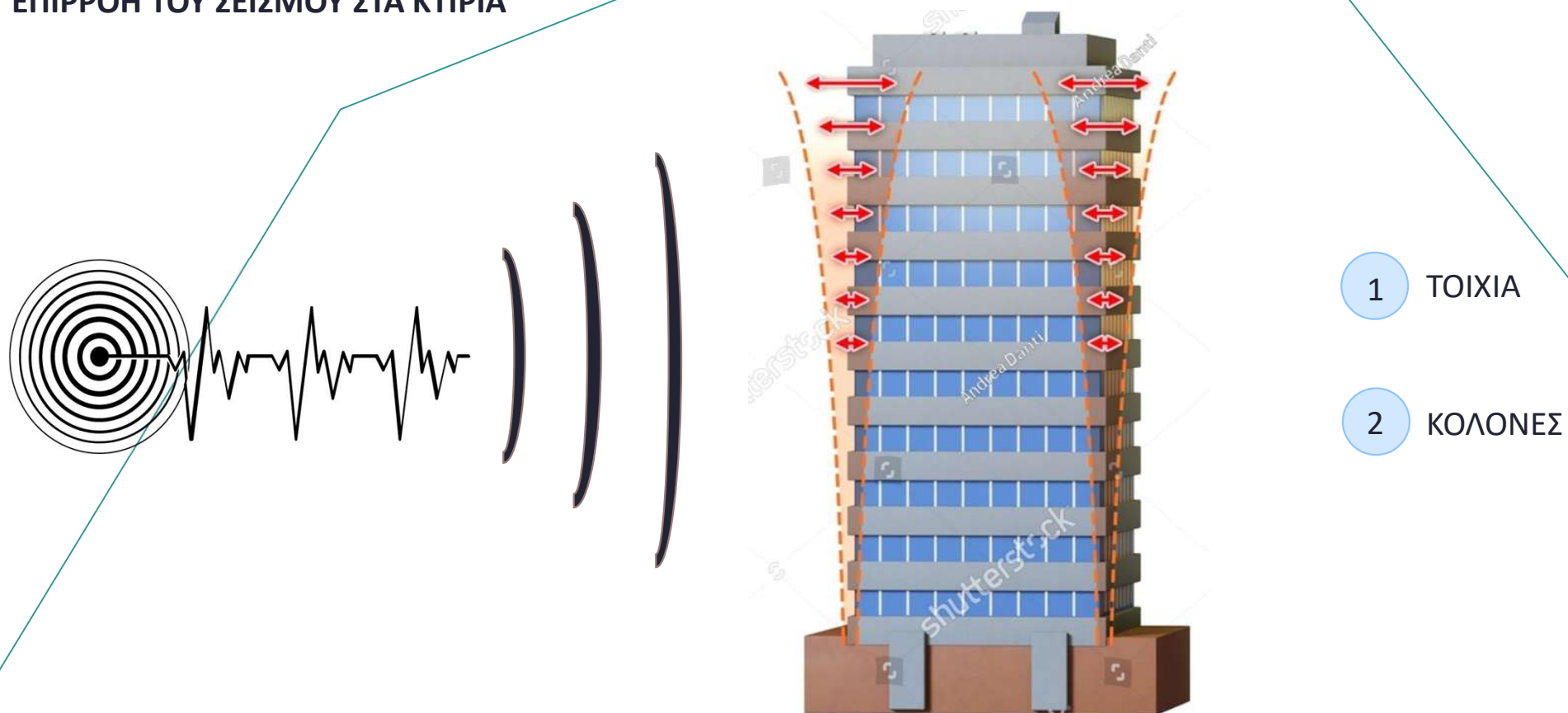
Εικόνα 15. Σεισμογράφος

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ - ΚΥΠΡΟΣ



Εικόνα 16. Οι Σεισμικές Ζώνες της Κύπρου

ΕΠΙΡΡΟΗ ΤΟΥ ΣΕΙΣΜΟΥ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ



Εικόνα 17. Συμπεριφορά Κτιρίου κατά τη Διάρκεια Σεισμού

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1 ΤΟΙΧΙΑ

2 ΚΟΛΟΝΕΣ

3 ΕΤΟΣ

4 ΧΡΗΣΗ

5 ΥΨΟΣ/ΟΡΟΦΟΙ

6 ΥΛΙΚΟ

7 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

8 ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΡΙΛΟΤΙΣ

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ

ISTOS SURVEY FORM

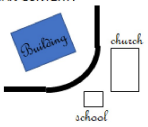
SECTION 1 – Survey Information

Date	Day	Month	Year	Group ID
	□□	□□	□□□□	□□□□□□

SECTION 2 – Building Identification

Block ID	□□□□□□	Building ID	□□□□□□
Address	City Post Code		
Building position	☐ Isolated ☐ Internal ☐ Corner ☐ External		
Building orientation	☐ 30° ☐ 60° ☐ 90°		

BUILDING IN THE URBAN CONTEXT:



LATITUDE: LONGITUDE:

SECTION 3 – Building Information

Property	A ☐ Public	B ☐ Private
Building Type	A ☐ Ordinary B ☐ Industrial C ☐ Sports facility D ☐ Small (e.g. Shack) E ☐ Power station F ☐ Strategic G ☐ Light prefabricated H ☐ Ruins K ☐ Greenhouse Z1 ☐ Other Z2 ☐ Temporary Z3 ☐ Not identifiable	

1

Εικόνα 18. ISTOS SURVEY FORM

PR.I.S.M. SURVEY FORM

SECTION 1 – Survey Information

Date	Day	Month	Year	Group ID
	□□	□□	□□□□	□□□□□□

SECTION 2 – Building Identification

Block ID	□□□□□□	Building ID	□□□□□□
Address	City Post Code		

SECTION 3 – Building Characteristics

Construction Material

A ☐ Adobe	B ☐ Alpha block	C ☐ Clay brick
D ☐ Concrete blocks	E ☐ Stone	F ☐ Tufa

Number of floors ☐ Single-storey ☐ Two-storey

SECTION 4 – Horizontal Structure (Only for Adobe)

Timber ring beams (TRB) ☐ Yes ☐ No

SECTION 5 – Openings

Percentage of openings in the façade

A ☐ < 10%	B ☐ 10% - 25%	C ☐ 26% - 30%
D ☐ 30% - 50%	E ☐ > 50%	

Primary material of the windows

A ☐ Aluminium	B ☐ PVC	C ☐ Timber
D ☐ Fiberglass	E ☐	F ☐

SECTION 6 – Geological characteristics

Ground Type ☐ Type A ☐ Type B ☐ Type C
☐ Type D ☐ Type E

Ground Acceleration (g) ☐ 0.1 ☐ 0.2 ☐ 0.3
☐ 0.4 ☐ 0.5

Εικόνα 19. PRISM SURVEY FORM

ISTOS SURVEY FORM FLOODS

SECTION 1 – Survey Information

Date	Day	Month	Year	Group ID
	□□	□□	□□□□	□□□□□□

SECTION 2 – Building Identification

Block ID	□□□□□□	Building ID	□□□□□□
Address	City Post Code		
Building position	☐ Isolated ☐ Internal ☐ Corner ☐ External		
Building orientation	☐ 30° ☐ 60° ☐ 90°		

SECTION 3 – Building Information

Dimension	Constr. Age	Structural Type	Cladding Type	Ground Type
Storeys above ground (incl. GF)	A ☐ <1920	A ☐ Concrete	A ☐ Thermal Insulation	A ☐ Type A
	B ☐ 1920 - 1945	B ☐ Steel	B ☐ Brick Veneer	B ☐ Type B
	C ☐ 1946 - 1974	C ☐ Adobe	C ☐ Tuff	C ☐ Type C
Storeys below gr.	D ☐ 1975 - 1985	D ☐ Stone	D ☐ Timber	D ☐ Type D
	E ☐ 1986 - 1994	E ☐ Tuff	E ☐ Other	E ☐ Type E
Foorprint (m ²)	F ☐ 1995 - 2012	F ☐ Other	F ☐ Other	F ☐ Type S1
	G ☐ >2012			G ☐ Type S2

SECTION 4 – External Risks

Potential External Risks	Yes	No
1 Land instability above	☐	☐
2 Land instability below	☐	☐
3 Dam Wall breach	☐	☐
4 River flood	☐	☐
5 Flash flood	☐	☐
6 Sea level rising	☐	☐
7 Other:	☐	☐

If required add sketch on separate page showing extent and nature of the external risk factors.

1

Εικόνα 20. ISTOS(FLOODS) SURVEY FORM

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ

ISTOS SURVEY FORM

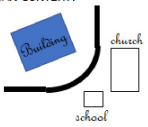
SECTION 1 – Survey Information

Date	Day	Month	Year	Group ID

SECTION 2 – Building Identification

Block ID		Building ID	
Address	City	Post Code	
Building position	☐ Isolated	☐ Internal	☐ Corner
Building orientation	☐ 30°	☐ 60°	☐ 90°

BUILDING IN THE URBAN CONTEXT:



LATITUDE: LONGITUDE:

SECTION 3 – Building Information

Property	A ☐ Public	B ☐ Private
Building Type		
A ☐ Ordinary	B ☐ Industrial	C ☐ Sports facility
D ☐ Small (e.g. Shack)	E ☐ Power station	F ☐ Strategic
G ☐ Light prefabricated	H ☐ Ruins	K ☐ Greenhouse
Z1 ☐ Other	Z2 ☐ Temporary	Z3 ☐ Not identifiable

1

Εικόνα 18. ISTOS SURVEY FORM

- ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ
- ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ



ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ (%) ΔΟΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΜΗ ΒΛΑΒΗΣ

-  Μικρές βλάβες
-  Μέτριες βλάβες
-  Εκτενείς βλάβες
-  Κατάρρευση

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ

PR.I.S.M. SURVEY FORM

SECTION 1 – Survey Information

Date: Day Month Year Group ID:

SECTION 2 – Building Identification

Block ID: Building ID:

Address:

SECTION 3 – Building Characteristics

Construction Material

A ☐ Adobe B ☐ Alpha block C ☐ Clay brick
D ☐ Concrete blocks E ☐ Stone F ☐ Tufa

Number of floors: ☐ Single-storey ☐ Two-storey

SECTION 4 – Horizontal Structure (Only for Adobe)

Timber ring beams (TRB) ☐ Yes ☐ No

SECTION 5 – Openings

Percentage of openings in the façade

A ☐ < 10% B ☐ 10% - 25% C ☐ 26% - 30%
D ☐ 30% - 50% E ☐ > 50%

Primary material of the windows

A ☐ Aluminium B ☐ PVC C ☐ Timber
D ☐ Fiberglass E ☐ ☐ F ☐ ☐

SECTION 6 – Geological characteristics

Ground Type: ☐ Type A ☐ Type B ☐ Type C
☐ Type D ☐ Type E

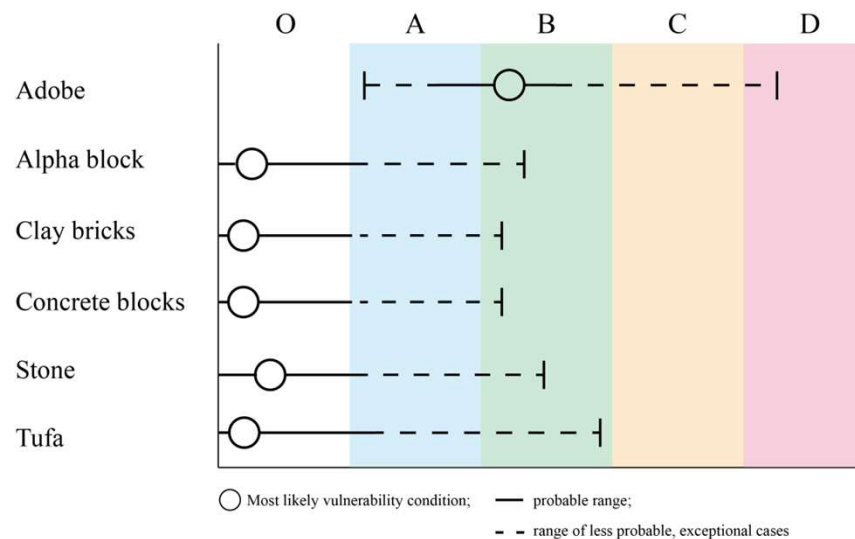
Ground Acceleration (g): ☐ 0.1 ☐ 0.2 ☐ 0.3
☐ 0.4 ☐ 0.5



- Αποκλειστικά για κατασκευές φέρουσας τοιχοποιίας.
- Σύστημα Βαθμολόγησης (Scoring System).

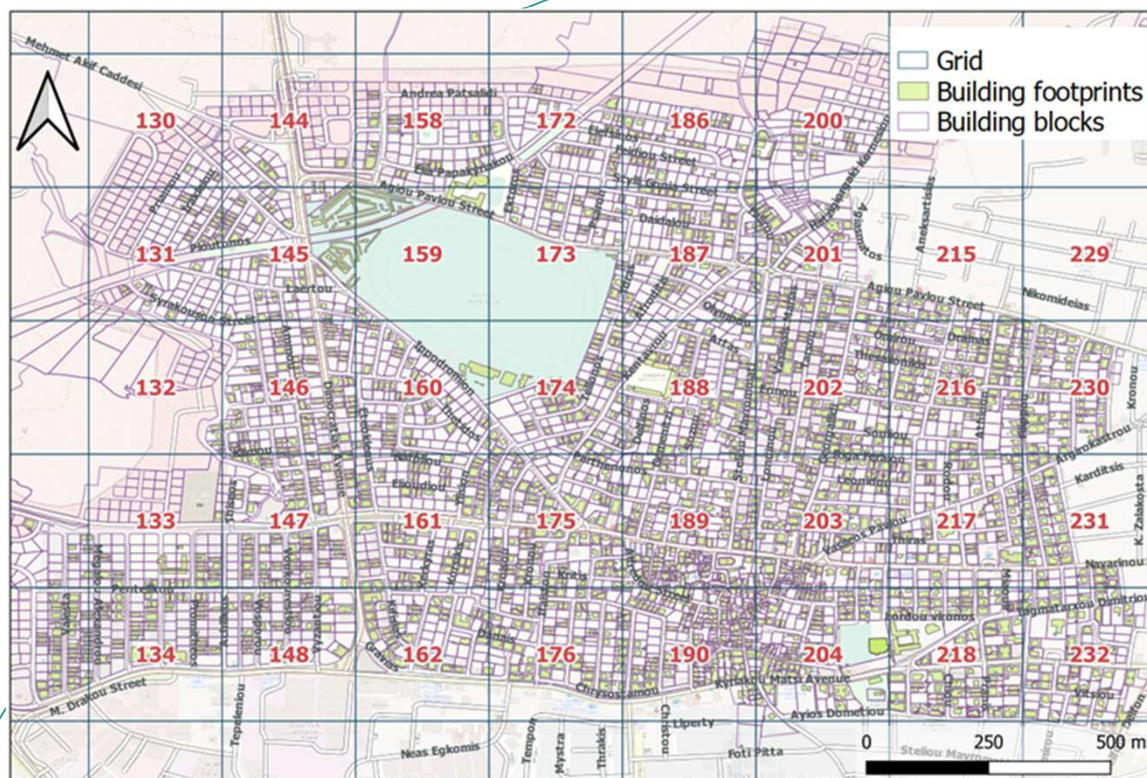
Masonry Type

Vulnerability Condition



Εικόνα 19. PRISM SURVEY
FORM

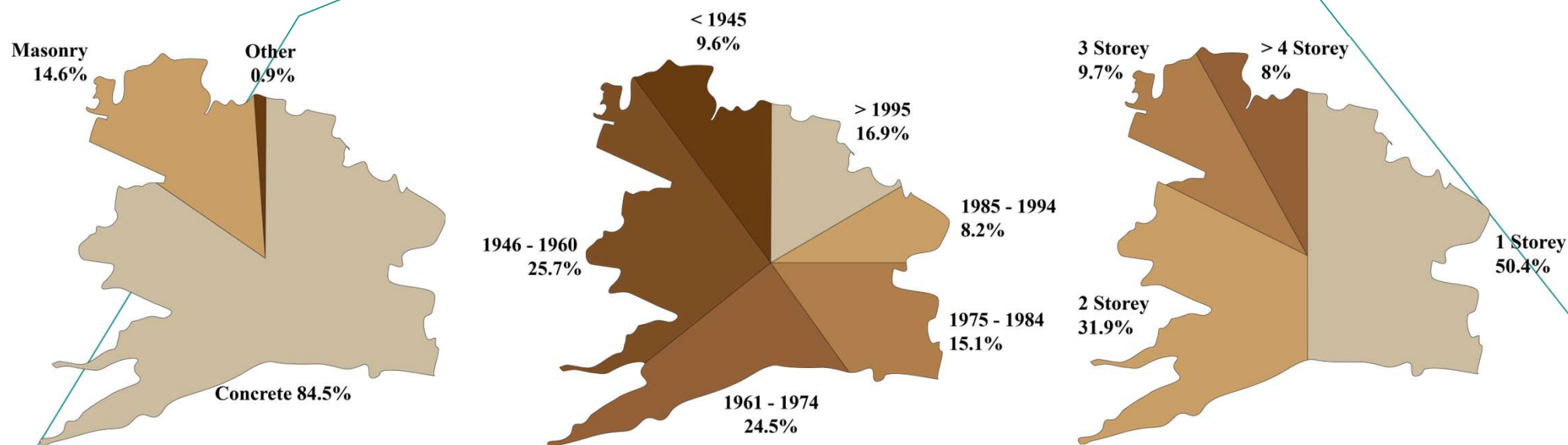
ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ / ΑΓΙΟΣ ΔΟΜΕΤΙΟΣ



Εικόνα 21. Σχέδιο του Αγίου Δομετίου που αναδεικνύει τη βασική πολεοδομική διάταξη

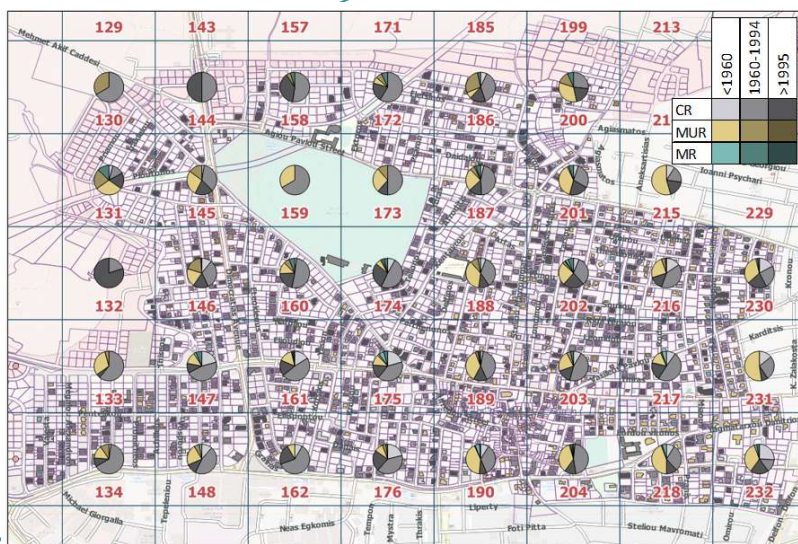
- Δήμος Αγίου Δομετίου, Λευκωσία.
- Επιτόπια έρευνα, καλυπτόμενη έκταση 4 τ.χμ.
- Συλλογή 1900 κτιρίων.

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ / ΑΓΙΟΣ ΔΟΜΕΤΙΟΣ

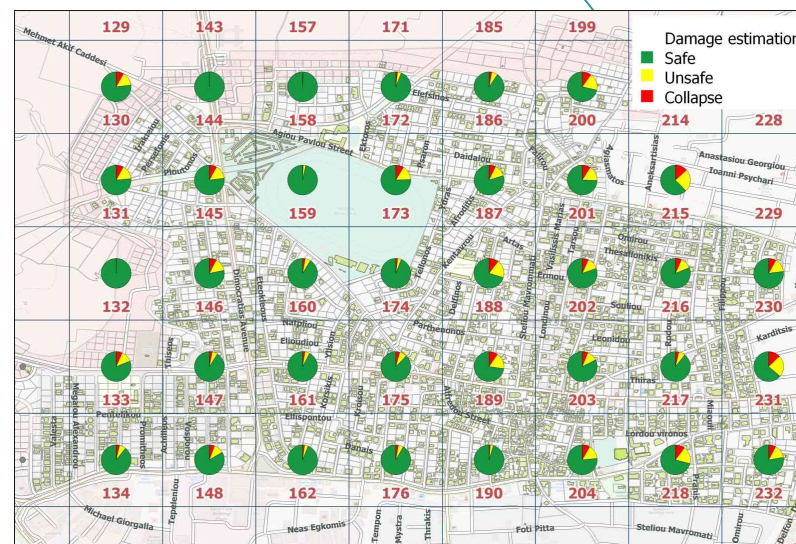


Εικόνα 22. Κατανομή των κτιρίων ανά κύριο υλικό κατασκευής (αριστερά), κατανομή των κτιρίων ανά περίοδο κατασκευής (κέντρο), κατανομή των κτιρίων ανά αριθμό ορόφων (δεξιά).

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ / ΑΓΙΟΣ ΔΟΜΕΤΙΟΣ (ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ)

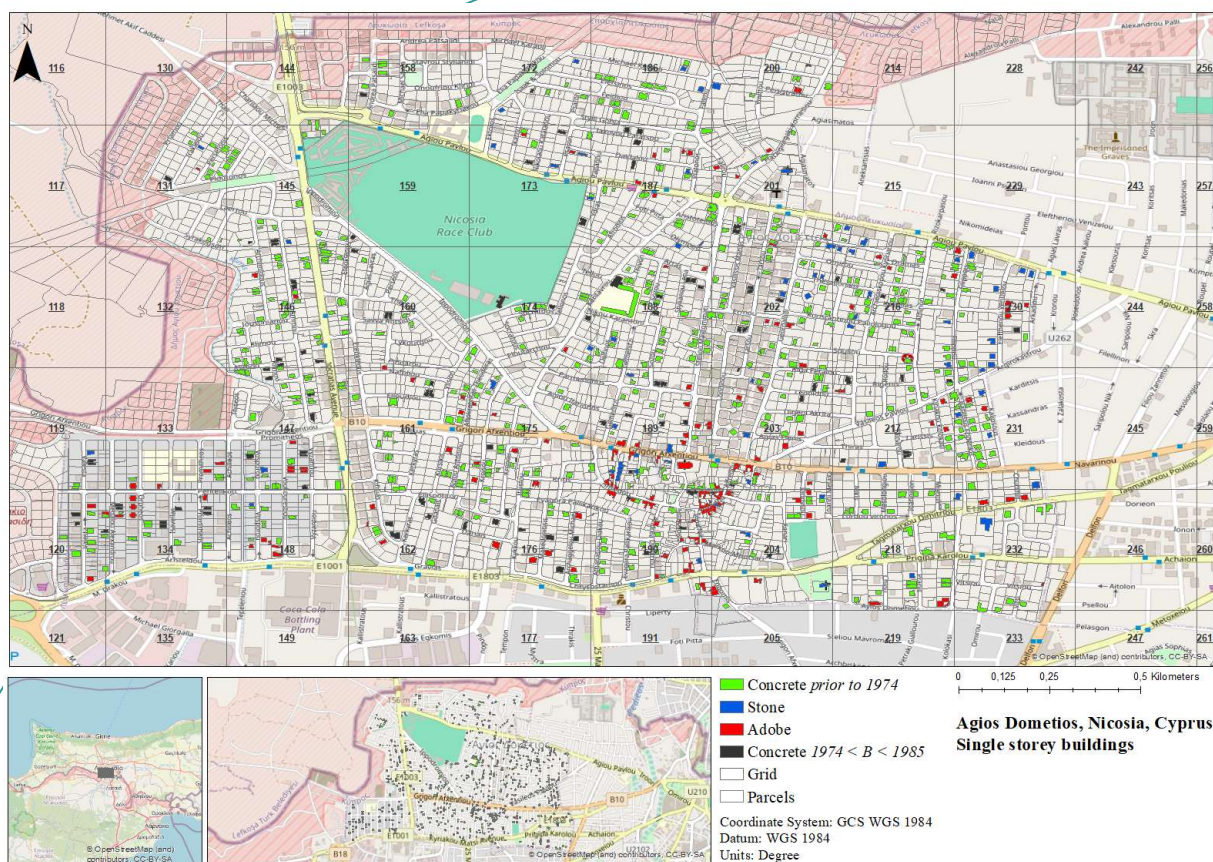


Εικόνα 23. Κατανομή κτιρίων με βάση το έτος ανέγερσης και το δομικό υλικό



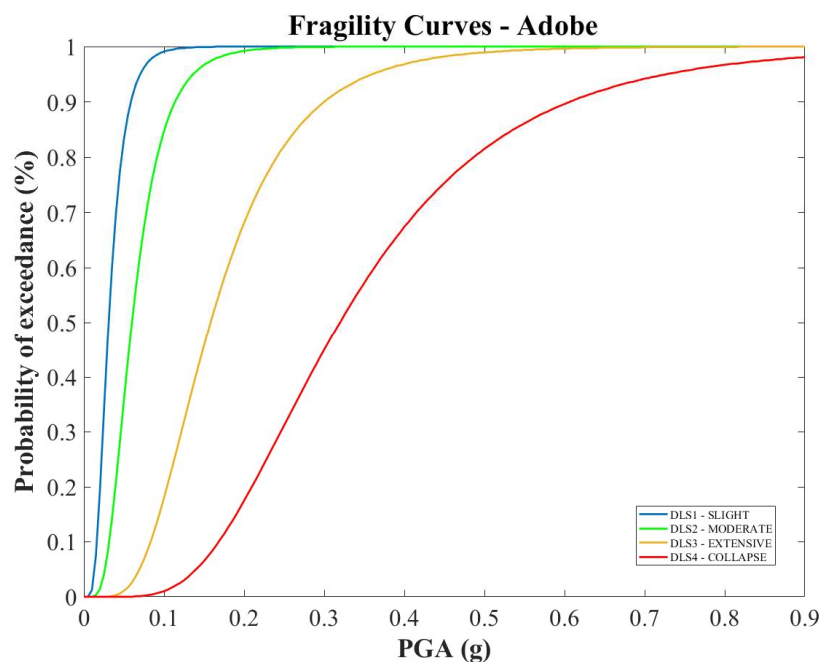
Εικόνα 24. Χάρτης ρίσκου για 0.20g

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ / ΑΓΙΟΣ ΔΟΜΕΤΙΟΣ (ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ)

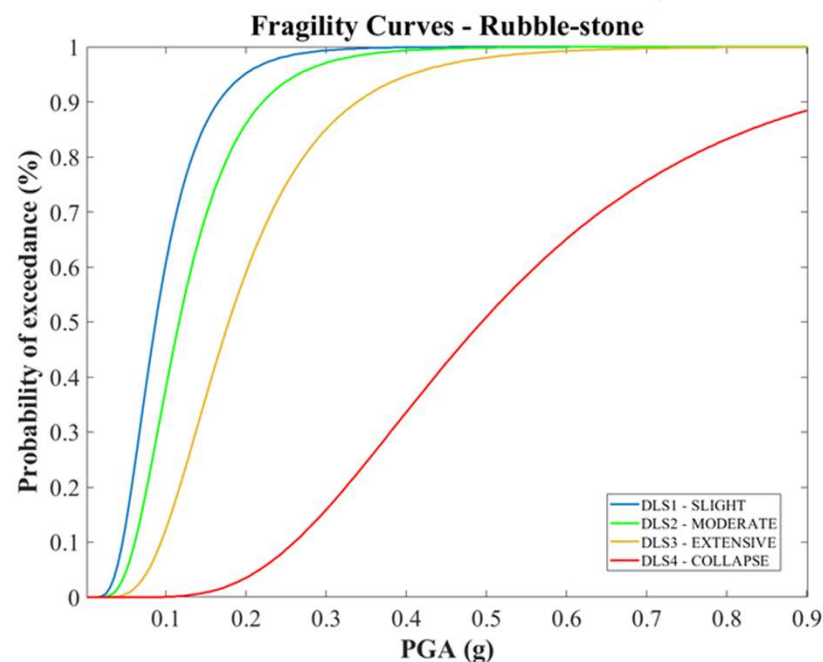


Εικόνα 25. Γεωχωρική κατανομή των
εξετασθέντων κτιρίων

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ / ΑΓΙΟΣ ΔΟΜΕΤΙΟΣ (ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ)

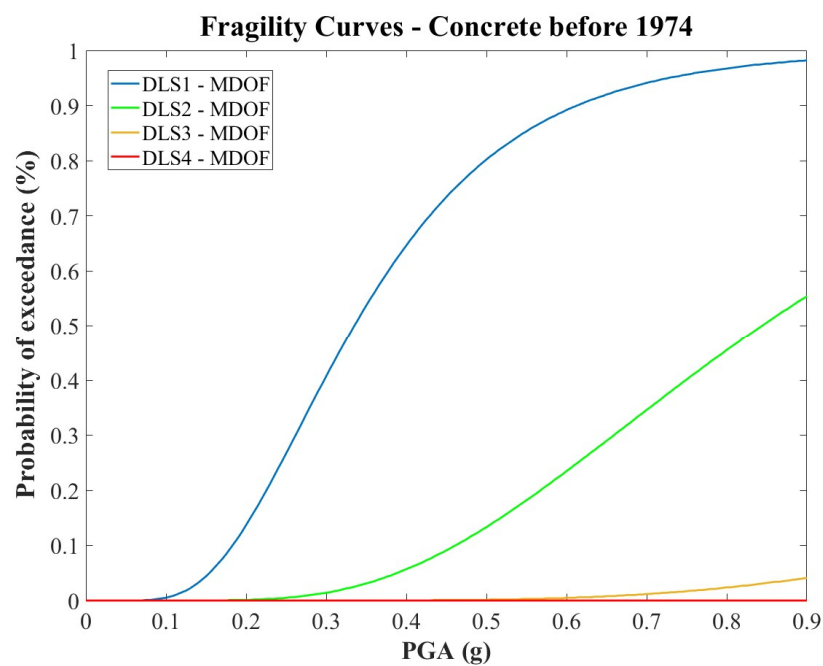


Εικόνα 26. Καμπύλες τρωτότητας για πλιθάρι

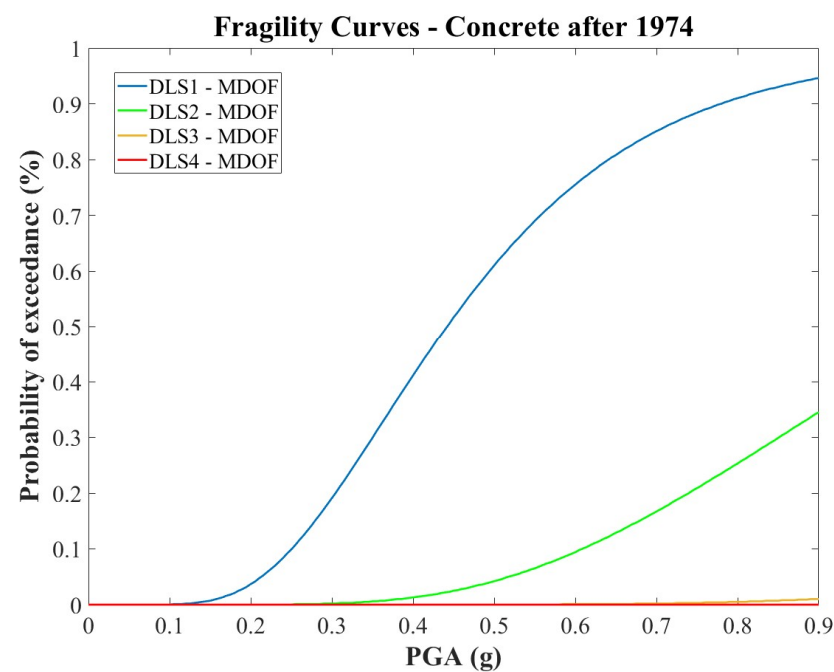


Εικόνα 27. Καμπύλες τρωτότητας για πέτρα

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ / ΑΓΙΟΣ ΔΟΜΕΤΙΟΣ (ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ)

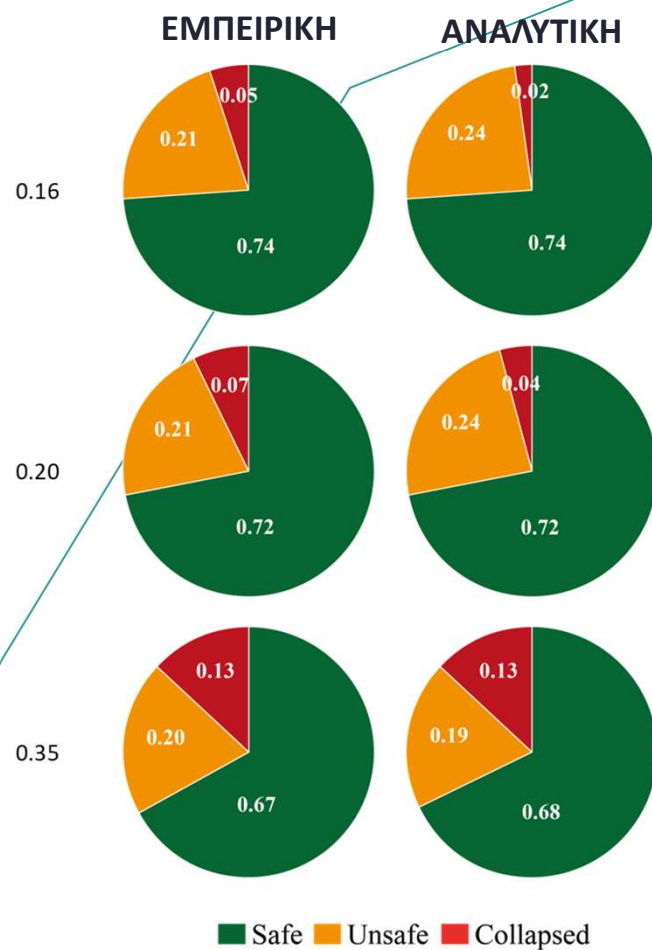


Εικόνα 28. Καμπύλες τρωτότητας για μονόροφα κτισμένα πριν το 1974



Εικόνα 29. Καμπύλες τρωτότητας για μονόροφα κτισμένα μεταξύ 1974 και 1985

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ / ΑΓΙΟΣ ΔΟΜΕΤΙΟΣ



Εικόνα 30. Κατανομή των αξιολογήσεων της δομικής ακεραιότητας των κτιρίων ανά επίπεδο PGA

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ!!!**