

**Ε.**

**ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ της ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ  
των ΒΛΑΒΩΝ στις ΑΧΑΡΝΕΣ**

*Γ.Γκαζέτας, Σ. Μπενέκος*

## 2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στις 7 Σεπτεμβρίου 1999, στις 14:56 τοπική ώρα (11:56 GMT, Greenwich Mean Time), η Αθήνα δονήθηκε έντονα από ένα σεισμό μεγέθους  $M_s = 5.9$ . Το επίκεντρο του σεισμού (το οποίο αρχικά τοποθετήθηκε στη Νότιο-Δυτική πλευρά της Πάρνηθας) εντοπίστηκε στον Ασπρόπυργο, 15-20 km Βόρειο-Δυτικά από το κέντρο της πόλης. Η σεισμική διάρρηξη ήταν “κανονικής” μορφής (*normal fault*), που σημαίνει ότι η υπερκείμενη του ρήγματος “πλάκα” διολίσθησε προς τα κάτω (βύθιση προς τα N-A), ενώ το εστιακό βάθος εκτιμήθηκε στα 17km<sup>1</sup> (επιφανειακός σεισμός). Τον κύριο σεισμό ακολούθησαν εκατοντάδες μετασεισμοί. Ο ισχυρότερος εξ αυτών ( $M_s = 4.7$ ) εκδηλώθηκε στις 7 Σεπτεμβρίου, καθώς και στις 8 Σεπτεμβρίου (βλ. **Χάρτες 2.1** έως **2.4**).

Ο σεισμός της Αθήνας δεν ήταν ανομενόμενος δεδομένης της σεισμικής αδράνειας της ευρύτερης περιοχής. Μάλιστα η έλλειψη ιστορικών καταγραφών ισχυρών σεισμών - δηλαδή σεισμών μεγέθους  $M_s = 5$  και άνω, σε απόσταση κάτω των 30 km - σε συνδυασμό με το γεγονός ότι πολλά από τα αρχαία μνημεία της πόλης είναι ακόμη όρθια, είχε ως συνέπεια να τοποθετηθεί η Αθήνα στη *ζώνη χαμηλής επικινδυνότητας*<sup>2</sup> (**Ζώνη I**) βάσει του παλαιού αντισεισμικού κανονισμού (1959). Μόλις πρόσφατα υιοθετήθηκε ο Νέος Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (NEAK, 1995) ο οποίος εντάσσει την Αθήνα σε *υψηλότερη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας* (**Ζώνη II**), όπου η σεισμική επιτάχυνση του εδάφους είναι 0.16g.

Περισσότερα από 40 σπίτια κατέρρευσαν προκαλώντας 143 θανάτους και πάνω από 2000 τραυματισμούς, ενώ οι άστεγοι ανέρχονται στους 100.000. Τριάντα τέσσερα άτομα σκοτώθηκαν όταν ένα 4-όροφο εργοστάσιο κατέρρευσε στη βιομηχανική περιοχή στο ρέμα της Χελιδονούς όπου οι καταστροφές ήταν μεγάλες. Οι ζημιές σε συγκοινωνιακά έργα και λιμάνια υπήρξαν αμελητέες έως ανύπαρκτες, ενώ επίσης μικρές ήταν και οι ζημιές που αναφέρθηκαν σε διατηρητέα κτίρια και μνημεία. Ο σεισμός έγινε αισθητός σε ολόκληρη την πόλη με ένταση μεγαλύτερη από VI (κλίμακα MM).

---

<sup>1</sup> Ως γνωστόν το εστιακό βάθος παίζει αποφασιστικό ρόλο στο βαθμό των καταστροφών (ένταση) και στην επιτάχυνση του εδάφους.

<sup>2</sup> Ο κλασικός ορισμός της *σεισμικής επικινδυνότητας* μιας περιοχής είναι η πιθανότητα να συμβεί ένας σεισμός δεδομένου μεγέθους σε ορισμένο χρονικό διάστημα (Lomnitz 1974).

Η περιοχή που δονήθηκε περισσότερο από το σεισμό (με ένταση έως και IX της κλίμακας MM) περιλαμβάνει τα βόρεια προάστεια της Αθήνας σε απόσταση μικρότερη των 12 km από το επίκεντρο. Μεταξύ άλλων, πολλές ζημιές σημειώθηκαν στους οικισμούς των Άνω Λιοσίων, στο Μενίδι, στις Αδάμες, στους Θρακομακεδόνες, στη Μεταμόρφωση κ.α., καθώς και στη βιομηχανική περιοχή κατά μήκος του Κηφισσού ποταμού (ρέμα Χελιδονούς). Μάλιστα τα περισσότερα κτίρια των οικισμών αυτών χτίστηκαν με βάση τον παλαιό αντισεισμικό κανονισμό που προέβλεπε τη χρήση *σεισμικών συντελεστών* της τάξης των 0.04, 0.06 και 0.08 για σκληρά, μέσης σκληρότητας και μαλακά εδάφη αντίστοιχα.

## **2.2 ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ (European Macroseismic Scale EMS-98)**

Η Ευρωπαϊκή Μακροσεισμική Κλίμακα (EMS) αποτελεί ένα σύγχρονο εργαλείο για την αποτίμηση της έντασης ενός σεισμού, καθώς και τη λεπτομερή περιγραφή των ζημιών σε ένα ευρύ φάσμα κατασκευών με διαφορετική αντισεισμική ικανότητα. Η υιοθέτηση αυτής της κλίμακας (EMS) προτάθηκε από την Ευρωπαϊκή Σεισμολογική Επιτροπή ΕΣΕ (European Seismological Commission ESC), χρησιμοποιήθηκε δε για πρώτη φορά το 1992 παραλλήλως με άλλες υπάρχουσες κλίμακες, για διάστημα 3 ετών, έως ότου αποκτηθεί πείρα και γνώση κάτω από πραγματικές συνθήκες. Η τελευταία έκδοση της κλίμακας αυτής δημοσιεύτηκε στην τελική της μορφή το 1998 (EMS-98), ενώ δεν αποκλείονται περαιτέρω εμβάθυνση και τροποποίησή της στο μέλλον, ιδιαίτερα σε ότι αφορά τη διαδικασία για την εκτίμηση της έντασης του σεισμού. Η καθιέρωση και η ευρεία χρήση της EMS-98 οφείλονται ακριβώς στην ευαισθησία της ως προς τον διαχωρισμό των κατασκευών ανάλογα με την *ρωτότητά* τους, στην ακριβή και εικονογραφημένη περιγραφή των ζημιών στις κατασκευές καθώς και στον ποσοτικό και ποιοτικό ορισμό που δίνει σε κάθε βαθμίδα της κλίμακας εντάσεως (από I έως XII).

Στις αμέσως επόμενες σελίδες παρατάσσονται τρεις πίνακες οι οποίοι κατατάσσουν τις κατασκευές ανάλογα με την *αντισεισμική ικανότητά* τους (Πίνακας 1) και ανάλογα με το μέγεθος της ζημιάς που έχουν υποστεί από το σεισμό (Πίνακες 2.1 και 2.2) [βλ. και ένθετες φωτογραφίες στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3].

Ο όρος “αντισεισμική ικανότητα” χρησιμοποιείται σε αυτήν την κλίμακα για να εκφράσει τις διαφορές στον τρόπο με τον οποίο αποκρίνονται τα κτίρια στις σεισμικές διεγέρσεις. Εάν δύο ομάδες από κτίρια υπόκεινται στις ίδιες ακριβώς σεισμικές διεγέρσεις, και μία ομάδα αποκρίνεται καλύτερα από την άλλη, τότε μπορούμε να πούμε ότι τα κτίρια που υπέστησαν τις λιγότερες ζημιές είχαν και τον μεγαλύτερο βαθμό αντισεισμικής ικανότητας σε σχέση με τα κτίρια τα οποία επλήγησαν περισσότερο. Εναλλακτικά, μπορούμε να πούμε ότι τα κτίρια με τις λιγότερες ζημιές έχουν καλύτερη αντισεισμική προστασία.

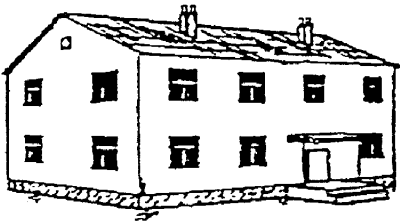



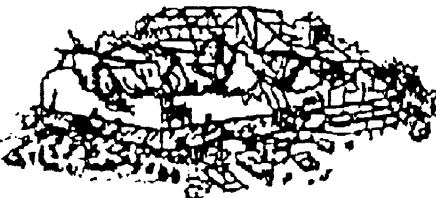
**Πίνακας 2.1:** Ταξινόμηση των κατασκευών (κτιρίων) με βάση την αντισεισμική ικανότητα.

Είδος κατασκευής		ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ					
		A	B	C	D	E	F
Οικοδομικά	Πλινθοδομή	O	→				
	Λίθος	←	O				
	Συμπαγής λίθος		←	O	→		
	Μη ενισχυμένη, με προκατασκευασμένους λίθους	←	O	→			
	Μη ενισχυμένη, με ενισχυμένη πλάκα από σκυρόδεμα		←	O	→		
	Ενισχυμένη			←	O	→	
Ενισχυμένο Σκυρόδεμα	Πλαίσιο χωρίς αντισεισμικό σχεδιασμό (ΑΣ)	←		O	→		
	Πλαίσιο με μέτριο ΑΣ		←		O	→	
	Πλαίσιο με καλό ΑΣ			←		O	→
	Τοίχοι χωρίς ΑΣ		←	O	→		
	Τοίχοι με μέτριο ΑΣ			←	O	→	
	Τοίχοι με καλό ΑΣ				←	O	→
Σίδηρος	Σιδηρές κατασκευές			←		O	→
Ξύλο	Ξύλινες κατασκευές		←		O	→	

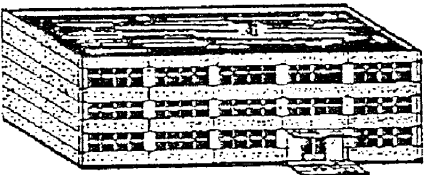
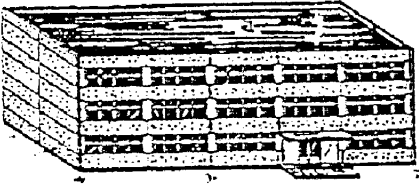
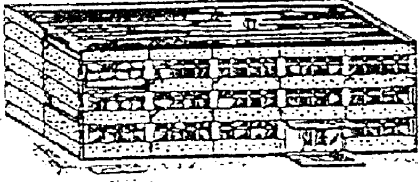
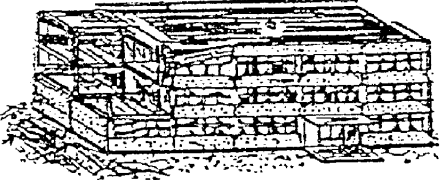
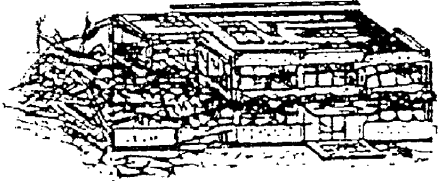
Σύμβολα:

- O πιθανότερη τάξη της αντισεισμικής ικανότητας
- πιθανότερη εμβέλεια της αντισεισμικής ικανότητας
- ελάχιστη πιθανή εμβέλεια της αντισεισμικής ικανότητας

Πίνακας 2.2: Ταξινόμηση ζημιών των οικοδομικών κατασκευών

	<p><b>Βαθμός 1:</b> Αμελητέα έως μικρή βλάβη (εκτός δομικών στοιχείων) Τριχοειδείς ρωγμές σε λίγους τοίχους. Πτώση μικρών κομματιών ασβεστοκονιαμάτων ή πιο σπάνια, πτώση λίθων από το άνω τμήμα της κατασκευής.</p>
	<p><b>Βαθμός 2:</b> Μέτρια βλάβη (ελαφριά ζημιά στα δομικά στοιχεία, μέτρια ζημιά στα μη δομικά στοιχεία). Ρωγμές σε αρκετούς τοίχους. Πτώση μεγάλων κομματιών ασβεστοκονιαμάτων. Μερική κατάρρευση καπνοδόχων.</p>
	<p><b>Βαθμός 3:</b> Ουσιαστικές έως βαριές ζημιές (μέτριες δομικές ζημιές, σημαντικές ζημιές στα μη δομικά στοιχεία). Εκτεταμένες βλάβες στους περισσότερους τοίχους. Απόσπαση κεραμιδιών από την στέγη. Θραύση των καπνοδόχων. Ανεπάρκεια των μή-δομικών στοιχείων.</p>
	<p><b>Βαθμός 4:</b> Πολύ βαριές ζημιές (Βαριές δομικές ζημιές, πολύ βαριές ζημιές στα μή-δομικά στοιχεία). Σημαντικές ρωγμές στους τοίχους. Μερική καταστροφή της στέγης και των ορόφων.</p>
	<p><b>Βαθμός 5:</b> Καταστροφή (Πολύ μεγάλη βλάβη των δομικών στοιχείων). Ολική ή σχεδόν ολική κατάρρευση.</p>

**Πίνακας 2.3:** Ταξινόμηση ζημιών των ενισχυμένων κατασκευών

	<p><b>Βαθμός 1:</b> Αμελητέα έως μικρή βλάβη (εκτός δομικών στοιχείων). Θραύση ασβέστο-κονιαμάτων στα πλαίσιακά στοιχεία ή στους τοίχους της βάσης της κατασκευής.</p>
	<p><b>Βαθμός 2:</b> Μέτρια βλάβη (ελαφριά ζημιά στα δομικά στοιχεία, μέτρια ζημιά στα μη δομικά στοιχεία) Θραύση στα υποστυλώματα και στις δοκούς του πλαισίου και στους δομικούς τοίχους. Πτώση ασβεστοκονιαμάτων και επικάλυψης. Πτώση ασβεστοκονιαμάτων από τις συνδέσεις τοίχων και πλαισίων.</p>
	<p><b>Βαθμός 3:</b> Ουσιαστικές έως βαριές ζημιές (μέτριες δομικές ζημιές, σημαντικές ζημιές στα μη δομικά στοιχεία). Θραύση υποστυλωμάτων, δοκών των πλαισίων και συνδέσεών τους.</p>
	<p><b>Βαθμός 4:</b> Πολύ βαριές ζημιές (Βαριές δομικές ζημιές, πολύ βαριές ζημιές στα μή-δομικά στοιχεία). Μεγάλη θραύση στα δομικά στοιχεία, και θραύση μερικών υποστυλωμάτων ή ενός ορόφου.</p>
	<p><b>Βαθμός 5:</b> Καταστροφή (Πολύ μεγάλη βλάβη των δομικών στοιχείων). Κατάρρευση του ισογείου της κατασκευής ή μέρος του κτιρίου.</p>

### 2.3 “ΕΛΛΗΝΙΚΗ” ΚΛΙΜΑΚΑ (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.) [βλ. και ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2]

Σύμφωνα με την Ελληνική κλίμακα, οι ζημιές ταξινομούνται με τρία χρώματα:

**Κόκκινο (Κ) :** Η κατασκευή έχει υποστεί πολύ σοβαρές βλάβες στα δομικά της στοιχεία (υποστυλώματα και δοκούς), η επισκευή της κρίνεται πολύ δαπανηρή και επιβάλλεται να κατεδαφιστεί. Αστοχίες από διάτμηση (σημαντικές ρωγμές στους τοίχους και μετατόπισή τους), από κάμψη, καταστροφή κόμβων, λυγισμός του οπλισμού, απώλεια ενός ορόφου, μερική ή ολική κατάρρευση. Η αντιστοιχία με την EMS είναι οι βαθμοί βλάβης 4 και 5.

**Κίτρινο (Ρ) :** Ελάχιστες βλάβες στο σκελετό του κτιρίου και περισσότερες στα μή φέροντα στοιχεία. Απαγορεύεται η διαμονή έως ότου αποκατασταθούν οι ζημιές. Ρωγμές στους τοίχους πλήρωσης, τριχοειδείς ρωγμές στο σκελετό, ρωγμές από κάμψη. Αντιστοιχία με την EMS: βαθμοί βλάβης 2,3 και 4.

**Πράσινο (Π) :** Αμελητέες έως ανύπαρκες βλάβες, τριχοειδείς ρωγμές στους τοίχους. Αντιστοιχία με την EMS: βαθμοί βλάβης 1 και 2.

### 2.4 ΛΕΠΤΟΜΕΡΗΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΤΩΝ ΒΛΑΒΩΝ ΣΤΟ ΠΑΛΑΙΟ ΜΕΝΙΔΙ

Οι συνολικές βλάβες στο Μενίδι, με βάση την Ελληνική κλίμακα κατανέμονται ως εξής: 4600 πράσινα, 6300 κίτρινα και 2300 κόκκινα.

Στο Μενίδι επισκεφθήκαμε κυρίως την πληγείσα περιοχή του *Παλαιού Μενιδίου*. Στην προσπάθειά μας να αποτυπώσουμε όσο το δυνατόν καλύτερα την κατανομή των βλαβών, επιλέξαμε “αντιπροσωπευτικούς” δρόμους της ευρύτερης περιοχής, οι οποίοι να αποδίδουν χαρακτηριστικά την εικόνα και την εξέλιξη των ζημιών στα κτίρια του Μενιδίου. Μια γενική εικόνα των βλαβών δείχνει αυξημένη συγκέντρωση ζημιών μεταξύ των οδών Δ. ΔΕΔΕ (στο κέντρο του Παλαιού Μενιδίου, βλ. **Χάρτη 2.5**) και της ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ (στα σύνορα του Παλαιού Μενιδίου με το *Νέο Μενίδι*). Μάλιστα, όσο κατευθυνόμαστε προς το βόρεια προάστεια του οικισμού, παρατηρείται μια σαφής μείωση των ζημιών, η οποία ξεκινάει από την ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ και καταλήγει στην οδό του ΑΓ. ΠΕΤΡΟΥ όπου οι ζημιές εκεί σχεδόν εξαφανίζονται. Επίσης, η ελάττωση των ζημιών είναι εμφανής και στις συνοικίες που βρίσκονται Νότια του Παλαιού Μενιδίου, κάτω από την οδό Δ. ΔΕΔΕ



και μέχρι τις σιδηροδρομικές γραμμές, για να εμφανιστούν και πάλι αρκετά πιο Νότια καθώς διασχίζουμε την ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑΣ. Στα ακραία τμήματα του Παλαιού Μενιδίου, τόσο Δυτικά (Λόφος του Προφήτη Ηλία), όσο και Ανατολικά μέχρι την ΑΓ. ΤΡΙΑΔΑ, οι ζημιές είναι ελάχιστες.

Η αποτύπωση των βλαβών έγινε κατά μήκος των οδών ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ, ΣΟΥΛΙΟΥ και ΣΩΚΡΑΤΟΥΣ (παράλληλες με τον άξονα Ανατολή-Δύση) καθώς και στις ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ, ΜΗΤΡΟΜΑΡΑ και ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑΣ, οι οποίες είναι κάθετες στις προηγούμενες. Χρησιμοποιήθηκαν τόσο η ελληνική κλίμακα όσο και η EMS-98.

### ***ΜΕΝΙΔΙ ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ :***

#### **1) ΣΩΚΡΑΤΟΥΣ :**

- 147 (78%) σπίτια με ζημιές (63% Ρ και 15% Κ)  
~66% σπίτια με καλή αντισεισμική προστασία (D & E)
- Ζημιές ισο μοιρασμένες στο Δυτικό (84 σπίτια) και Ανατολικό (104 σπίτια) τμήμα : 78% στο σύνολο των κατοικιών.
- Πιο βαριές ζημιές (περισσότερα Κόκκινα - καταρρεύσεις) στο Δυτικό τμήμα : 18% (13.5 % στο Αν. μήμα)
- Περισσότερες ζημιές στα υψηλά κτίρια στο Ανατολικό τμήμα : 60% επί του συνόλου των βλαμμένων κτιρίων.
- Περισσότερες ζημιές στα κοντά κτίρια στο Δυτικό τμήμα : 60% επί του συνόλου των βλαμμένων κτιρίων.
- Οικοδομικά τετράγωνα : 1ο-4ο με 100% ζημιές (με εξαίρεση το 3ο)  
9ο-14ο με 80% ζημιές  
1ο, 6ο και 13ο με τα περισσότερα Κόκκινα (30-40 %)

- Κτίρια Β (17) : 77% σοβαρές βλάβες , 71% Κόκκινα (Β5), ανομοιόμορφη κατανομή ζημιών (συγκέντρωση στο κέντρο).
- Κτίρια C (47) : 66% μέτριες έως σοβαρές βλάβες, 17% Κόκκινα, συγκέντρωση ζημιών στα άκρα (κυρίως στα Δυτικά).
- Κτίρια D (118) : 86% μέτριες έως σοβαρές βλάβες, 18% Κόκκινα, ομοιόμορφη κατανομή ζημιών και περισσότερα τις 80% βλάβες σε κάθε οικ. τετράγωνο. 1ο, 2ο & 4ο : 100% ζημιών και 11ο : περισσότερα τις 95%.
- Κτίρια Ε (6) : μικρός αριθμός & ανομοιόμορφη κατανομή, γενικά βλάβες από σημαντικές έως σοβαρές (4ο και 11ο οικοδομικό τετράγωνο).
- Συμπερασματικά : το 11ο οικ. τετρ. περισσότερο από κάθε άλλο υπέστη τις περισσότερες βλάβες.

## 2) ΜΗΤΡΩΟΜΑΡΑ :

- 63 (78%) σπίτια με ζημιές (36% Ρ και 42% Κ)  
~50% σπίτια με καλή αντισεισμική προστασία (D & E)
- Μεγάλη διαφορά στην κατανομή των ζημιών : 90% ζημιές στο Νότιο τμήμα (50 σπίτια) έναντι 52% στο Βόρειο (σχετικά ελαφρές). 58% Κόκκινα κτίρια (32 κτίρια) στο Νότο και μόλις 15% (4 κτίρια) στο Βορρά.
- Ζημιές στα κοντά κυρίως κτίρια (αναμενόμενο λόγω του μεγάλου αριθμού τους) : 80% στο Νότιο τμήμα και 72% στο Βόρειο.
- Οικοδομικά τετράγωνα : 90% ζημιές για 6 συνεχόμενα τετράγωνα στο Νότο (100% στα 2 πρώτα με 55% Κ)  
Από 7ο τετράγωνο (Βορράς) κι έπειτα, 50% ζημιές  
1ο, 4ο και 5ο : >60% Κόκκινα
- Κτίρια Β (6) : 5 στα 6 σπίτια σημαδεύτηκαν με Κόκκινο
- Κτίρια C (35) : 72% σοβαρές έως πολύ σοβαρές βλάβες (~60% Κ)

95% των ζημιών επί του συνόλου στο Νότο (100% ζημιές στο Νότο)

4ο, 5ο και 6ο οικ. τετράγωνο : 100% Κόκκινο (>70 % καταρρεύσεις)  
7ο και 9ο: 100% Πράσινα

- Κτίρια D (37) : 76 % ζημιές (20% Κόκκινα)

1ο και 2ο οικ. τετρ. : 100% ζημιές

4ο, 5ο και 6ο: σημαντικότερες βλάβες (όπως και τα C)

- Κτίρια E (3) : σχετικά καλή συμπεριφορά
- Συμπερασματικά : 1ο, 2ο, 4ο, 5ο και 6ο οικ. τετρ. (Κέντρο Παλαιό Μενίδι) είχαν αυξημένες καταστροφές.

### 3) ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ :

- 106 (73%) σπίτια με ζημιές (56% P και 17% K)  
~73% σπίτια με καλή αντισεισμική προστασία (D & E)
- Περισσότερες ζημιές στο Ανατολικό τμήμα της οδού : 82% ζημιές στο Ανατολικό τμήμα (63 σπίτια) έναντι 62% στο Δυτικό (43 σπίτια). 24% Κόκκινα κτίρια (18 κτίρια) Ανατολικά και μόλις 9% (6 κτίρια) Δυτικά.
- Ζημιές *ισο μοιρασμένες* στα κοντά και τα ψηλά κτίρια κατά μήκος της οδού : τα ψηλά κτίρια επλήγησαν κυρίως στα ακραία τμήματα της οδού.
- Οικοδομικά τετράγωνα : 3, 9 και 12 με 100% ζημιές (50 % K στο 9)  
85% ζημιές στο 11 (30% K) και 65 % ζημιές στο 2
- Κτίρια B (6) : 3 κατέρρευσαν ενώ άλλα 2 στην ίδια περιοχή δεν έπαθαν τίποτα (B1)
- Κτίρια C (34) : 30% μέτριες έως σοβαρές βλάβες ( $\geq C3$ ), ελάχιστες καταρρεύσεις (3 κτίρια), ανομοιόμορφη κατανομή ζημιών.

- Κτίρια D (106) : 38% μέτριες έως σοβαρές βλάβες ( $\geq D3$ ), 10 % Κόκκινα, ομοιόμορφη κατανομή ζημιών, 5ο και 6ο οικοδομικό τετράγωνο σημαντικές βλάβες ( $\geq 65\%$  D4 & D5).
- Κτίρια E (3) : καμία ζημιά (E1)
- Συμπερασματικά : Αρκετές αλλά μέτριες ζημιές κατά μήκος της οδού.

#### 4) ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ :

- 76 (70%) σπίτια με ζημιές (44% P και 26% K)  
~50% σπίτια με καλή αντισεισμική προστασία (D)
- Οι ζημιές αυξάνονται εντυπωσιακά στο *Κεντρικό τμήμα* της οδού (στο ύψος της Αριστοτέλους) ξεπερνώντας το 90% (27 σπίτια), ενώ λίγο πιο *Νότια* οι ζημιές φτάνουν το 73% (42% K ή 11 σπίτια). Στο *Βόρειο τμήμα* οι ζημιές παραμένουν αυξημένες μεν (65%), ελαφρές δε (0% K).
- *Περισσότερες ζημιές* στα υψηλά κτίρια στα *Κεντρικά* και *Βόρεια* της οδού : ~50% επί του συνόλου των βλαμμένων κτιρίων.
- *Περισσότερες ζημιές* στα κοντά κτίρια στα *Νότια* της οδού : ~65% επί του συνόλου των βλαμμένων κτιρίων.
- *Οικοδομικά τετράγωνα* : ζημιές κυρίως κοντά στην *Αριστοτέλους*
- Κτίρια B (14): Ολοκληρωτική καταστροφή!
- Κτίρια C (41): 44% μέτριες έως σοβαρές βλάβες, 27% Κόκκινα (7 καταρρεύσεις), ελαφρές ζημιές στα *ακραία τμήματα* της οδού.
- Κτίρια D (54) : 37% μέτριες έως σοβαρές βλάβες, 17% Κόκκινα, συγκέντρωση των καταστροφών στο *Κέντρο*.
- Συμπερασματικά : Είναι εμφανής η συγκέντρωση των ζημιών στα *Κεντρικά τμήματα* της οδού.

## 5) ΣΟΥΛΙΟΥ :

- 151 (68%) σπίτια με ζημιές (60% P και 8% K)  
~37% σπίτια με καλή αντισεισμική προστασία (D & E)
- Ζημιές ισό-μοιρασμένες στο *Δυτικό* και *Ανατολικό τμήμα*, αυξημένες και πιο σοβαρές κυρίως στο *Κέντρο* (75% των κτιρίων με ζημιές, 20% Κόκκινα).
- Ζημιές κυρίως στα κοντά κτίρια ( $\geq 65\%$ ). Οι περισσότερες βλάβες σε ψηλά κτίρια σημειώθηκαν στα *Βόρεια*.
- *Οικοδομικά τετράγωνα* : 2 με 100% ζημιές (σχετικά ελαφρές εκτός από τις κατασκευές τύπου B)  
~70% ζημιές σε κάθε τετράγωνο με έλλειψη Κόκκινων
- Κτίρια B (12) : 12 στα 12 ... B5!
- Κτίρια C (91) : 23% με σημαντικές βλάβες ενώ μόλις ένα 6% κατέρρευσε (5 σπίτια). 1ο, 3ο και 4ο οικοδομικό τετράγωνο με τις πιο σοβαρές ζημιές, δηλαδή *Δυτικά* και στο *Κέντρο* της οδού.
- Κτίρια D (83) : 30% από μέτριες έως σοβαρές βλάβες, ελάχιστες καταρρεύσεις (7% ή 6 σπίτια) κυρίως στο *Κέντρο*, σχετικά ομοιόμορφη κατανομή των ζημιών κατά μήκος του δρόμου.
- Κτίρια E (33) : Ικανοποιητική συμπεριφορά σε γενικές γραμμές ( $\leq E2$ ), εμφάνιση ελαφρών ζημιών στο *Ανατολικό τμήμα* της οδού.
- Συμπερασματικά : Η κατανομή των ζημιών παρουσιάζει παρόμοια εικόνα με την οδό *Σωκράτους* αλλά με μειωμένη ένταση βλαβών.

## 6) ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑΣ :

- 50 (34%) σπίτια με ζημιές (26% P και 8% K) + ένα στρατόπεδο (με υδατόπυργο) με αρκετές ζημιές.

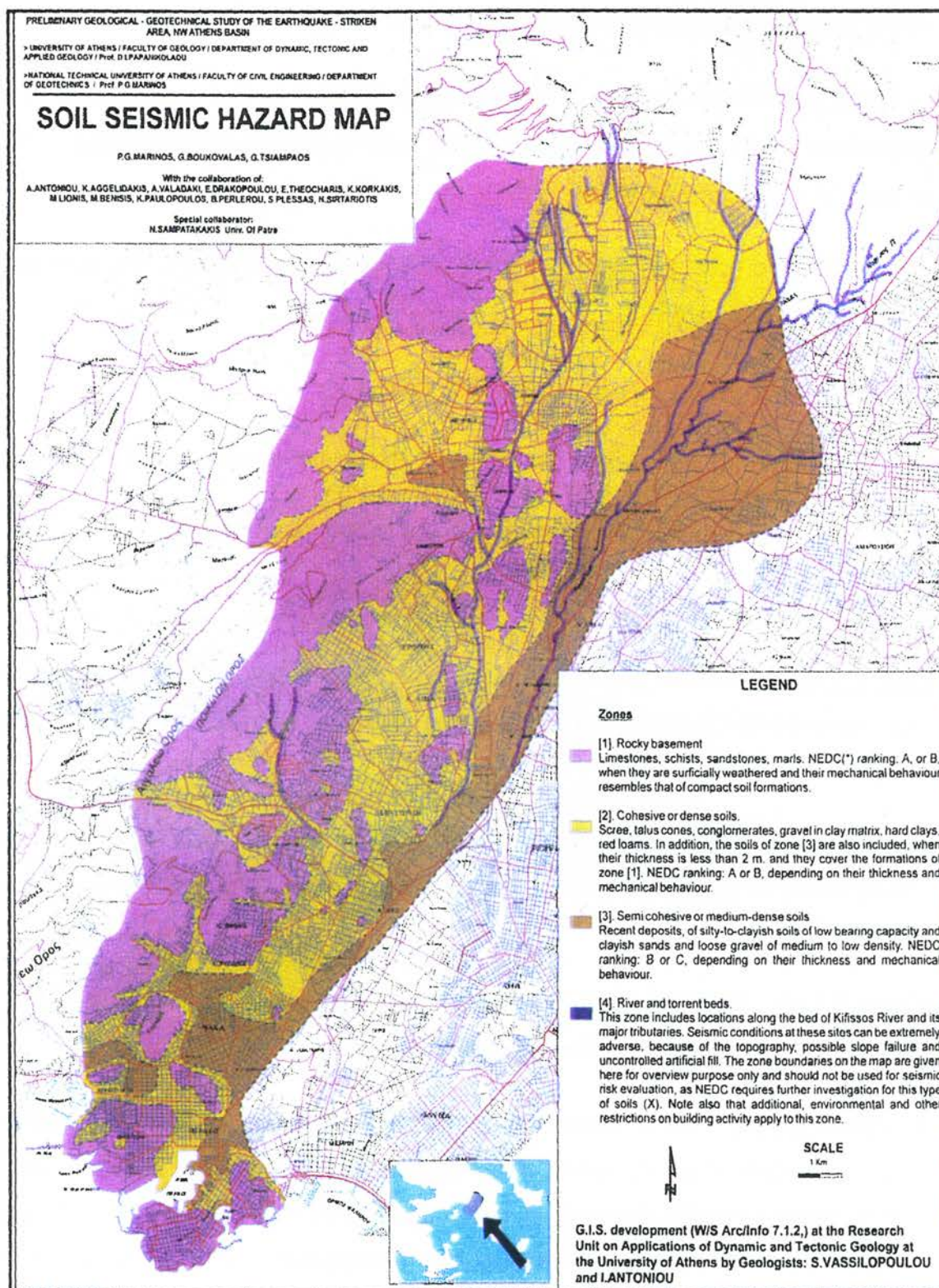
~65% σπίτια με καλή αντισεισμική προστασία (D & E)

- Οι ζημιές σχεδόν εξαφανίζονται στο *Βόρειο τμήμα* ( $\leq 15\%$ , 7 Κ στα 108 σπίτια) ενώ αυξάνονται εντυπωσιακά ( $\geq 80\%$ ) στο *Νότο* (στο ύψος του *στρατοπέδου*), ωστόσο με χαμηλό ποσοστό Κόκκινων.
- Τα κοντά κτίρια (μέχρι 2 ορόφους) αποτελούν και την πλειοψηφία των βλαμμένων κτιρίων με ποσοστό  $\geq 80\%$ .
- *Οικοδομικά τετράγωνα* : 1ο με ζημιές 65% (50% Κ)

15ο - 19ο με ζημιές που κυμαίνονται από 75% - 100%

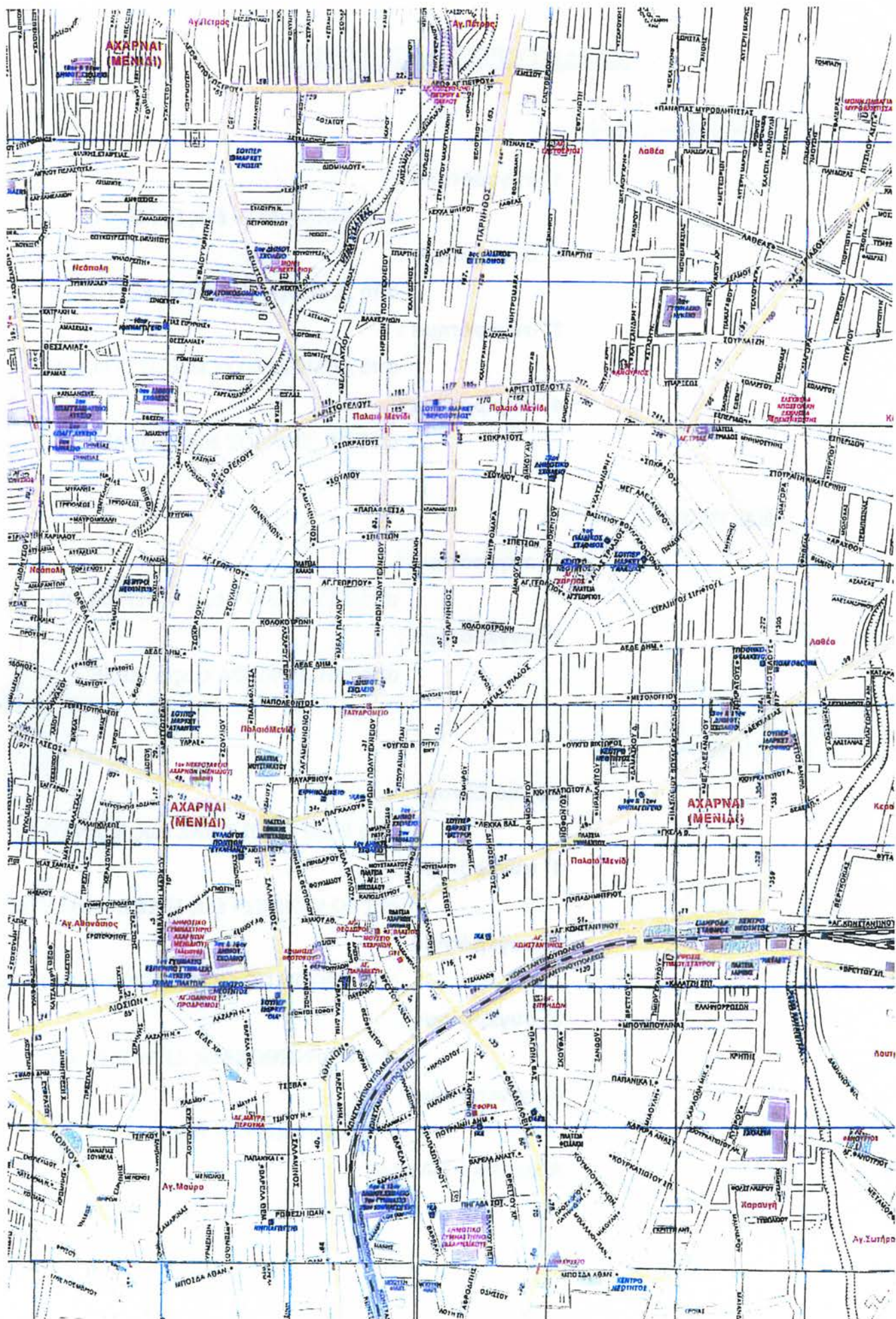
2ο - 12ο έχουν κατά μέσον όρο 90% Π

- Κτίρια Β (6) : 5 στα 6 Κ ...
- Κτίρια C (42) : 19% με *σημαντικές* ζημιές με μόλις 5 κτίρια Κόκκινα, γενικά καλή συμπεριφορά. Οι ζημιές αυξάνονται κυρίως στο ύψος του *στρατοπέδου* (σπίτια σε πλαγιά).
- Κτίρια D (83) : 6% μόλις (6 σπίτια) με *μέτριες* ζημιές (1 Κ μόνο) και καμία *κατάρρευση*. Οι ζημιές εδώ, όπως και στα κτίρια *τύπου C*, εμφανίζονται κοντά στο *στρατόπεδο*.
- Κτίρια E (12) : 2 σπίτια μόνο με *βαριές* ζημιές (E3 & E4), ενώ τα υπόλοιπα είναι Πράσινα. Κι εδώ οι ζημιές κοντά στο *στρατόπεδο*.
- Συμπερασματικά : Είναι φανερό πως κάποιος εδαφικός παράγοντας επέδρασε στα κτίρια στη περιοχή κοντά στο *στρατόπεδο*, πιθανώς η διαμόρφωση της τοπογραφίας (ύπαρξη *πλαγιάς*). Η απότομη αλλαγή του σκηνικού με τα βλαμμένα κτίρια να εξαφανίζονται πέρα από την οδό *Μητρομαράς* και μέχρι το *στρατόπεδο* (με εξαίρεση την περιοχή της πλατείας όπου υπήρχαν *αρκετές* ζημιές σε κτίρια και στο καμπαναριό μιας *εκκλησίας*) είναι επίσης αξιομνημόνευτη.



**Χάρτης 2.4 :** Χάρτης Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας Εδαφών. Η περιοχή του Παλαιού Μενιδίου (πάνω στον χάρτη, με την χαρακτηριστική "αμφιθεατρική" διάταξη των δρόμων) ανήκει στη ζώνη 2 (μέσης σκληρότητας εδάφης).





Χάρτης 2.5 : Αστικός Χάρτης Ευρύτερης Περιοχής Αχαρνών



## ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΤΟΜΕΣ :

### 1. ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ :

1<sup>ο</sup> συγκρότημα :

από ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ έως Π. ΜΕΛΑ

2<sup>ο</sup> συγκρότημα :

από Π. ΜΕΛΑ έως ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΥ

3<sup>ο</sup> συγκρότημα :

από ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΥ έως ΑΓ. ΤΡΙΑΔΟΣ

4<sup>ο</sup> συγκρότημα :

από ΑΓ. ΤΡΙΑΔΟΣ έως Δ. ΔΕΔΕ

### 2. ΣΩΚΡΑΤΟΥΣ :

1<sup>ο</sup> συγκρότημα :

από ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ έως ΜΗΤΡΟΜΑΡΑ

2<sup>ο</sup> συγκρότημα :

από ΜΗΤΡΟΜΑΡΑ έως Δ. ΔΕΔΕ

### 3. ΣΟΥΛΙΟΥ :

Δυτικά Σύνορα :

από ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΤΡΙΑΣ έως ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

1<sup>ο</sup> συγκρότημα :

από ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ έως ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ

2<sup>ο</sup> συγκρότημα :

από ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ έως ΠΑΡΝΗΘΟΣ

3<sup>ο</sup> συγκρότημα :

από ΠΑΡΝΗΘΟΣ έως ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΥ

4<sup>ο</sup> συγκρότημα :

από ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΥ έως Δ. ΔΕΔΕ

Ανατολικά Σύνορα :

από Δ. ΔΕΔΕ έως ΔΙΑΓΟΡΑ

#### **4. ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ :**

**1<sup>ο</sup> συγκρότημα :**

από ΑΝΑΣΤ. ΜΟΥΣΤΑΚΑΤΟΥ

**4<sup>ο</sup> συγκρότημα :**

έως ΑΓ. ΠΕΤΡΟΥ

#### **5. ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑΣ :**

**1<sup>ο</sup> συγκρότημα :**

από ΠΕΡΙΚΛΕΟΥΣ έως ΑΝΑΣΤ. ΒΑΡΕΛΑ

**2<sup>ο</sup> συγκρότημα :**

από ΑΝΑΣΤ. ΒΑΡΕΛΑ έως ΠΑΡΝΗΘΑΣ

#### **6. ΜΗΤΡΟΜΑΡΑ :**

**1<sup>ο</sup> συγκρότημα :**

από ΠΑΡΝΗΘΑΣ έως ΣΩΚΡΑΤΟΥΣ

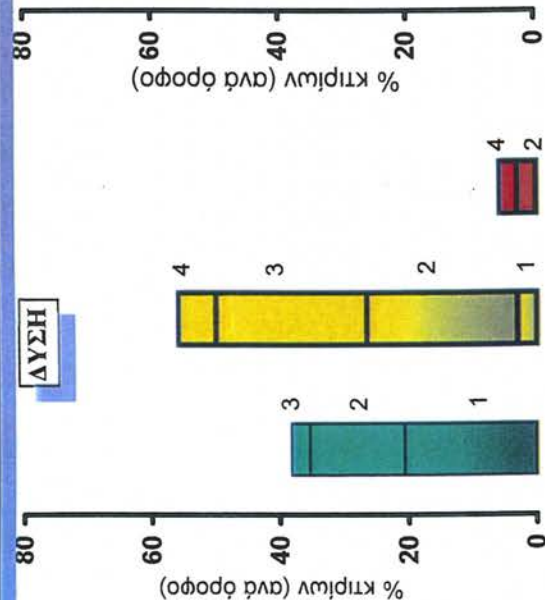
**2<sup>ο</sup> συγκρότημα :**

από ΣΩΚΡΑΤΟΥΣ έως ΑΓ. ΠΕΤΡΟΥ

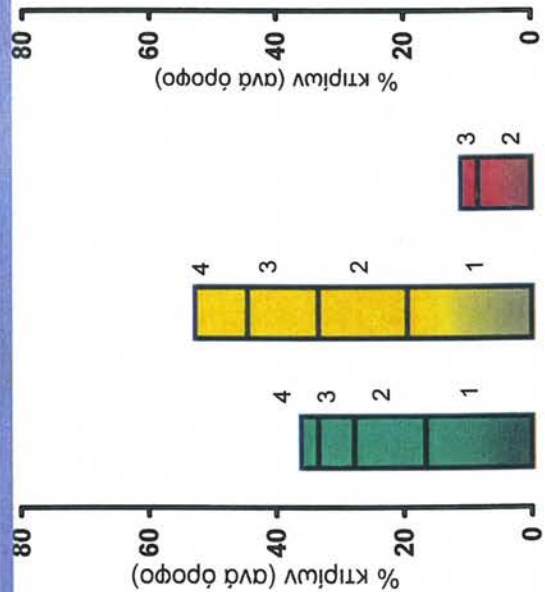
# ΜΕΝΙΔΙ (ΑΧΑΡΝΕΣ) - Οδός Αριστοτέλους (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.)

1ο συγκρότημα (33 κτίρια)

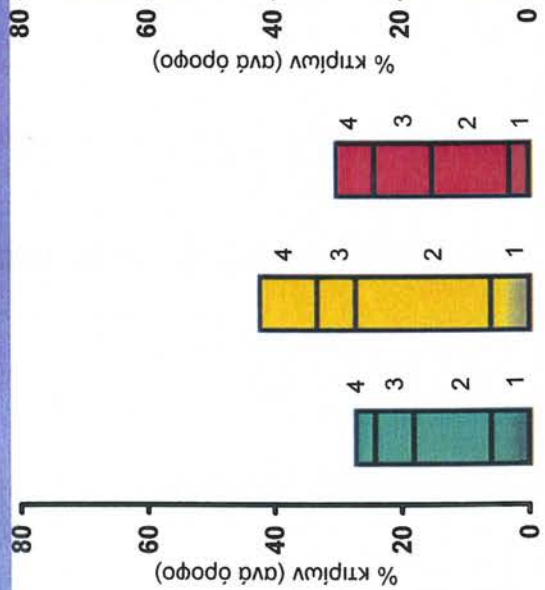
ΔΥΣΗ



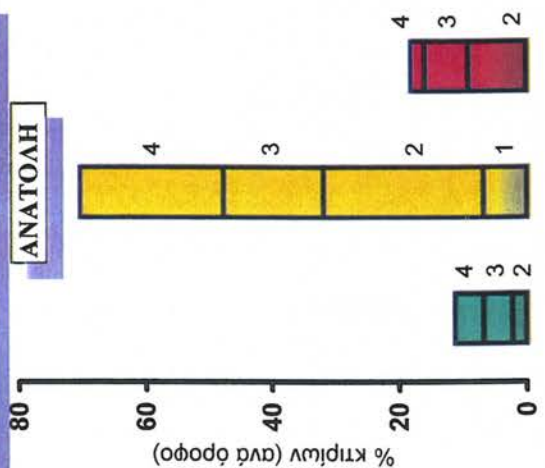
2ο συγκρότημα (36 κτίρια)



3ο συγκρότημα (33 κτίρια)



4ο συγκρότημα (44 κτίρια)

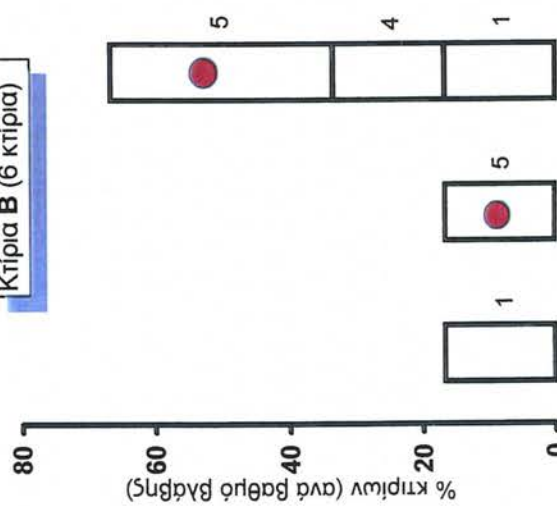


## ΜΕΝΙΔΙ (ΑΧΑΡΝΕΣ) - Οδός Αριστοτέλους (Ε.Μ.Σ.- 98)

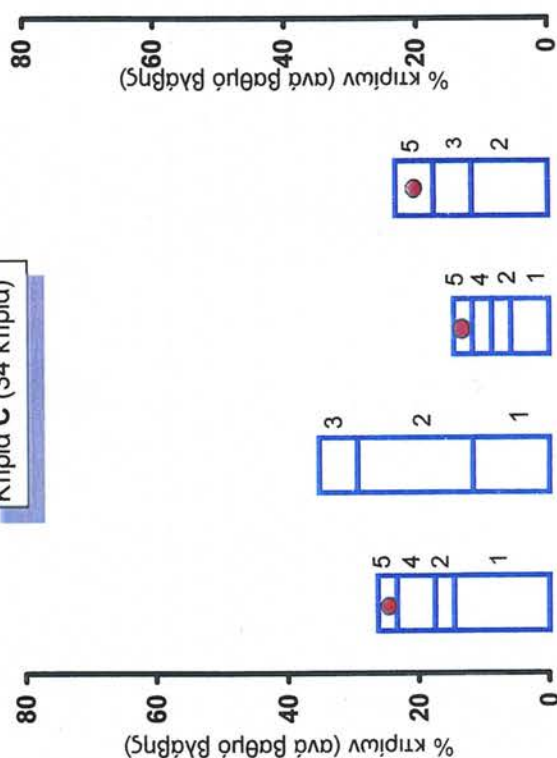
Κατανομή κτιρίων Β, C και D (ανά συγκρότημα) από 1ο → 4ο συγκρότημα

● : Βαθμός Βλάβης 5

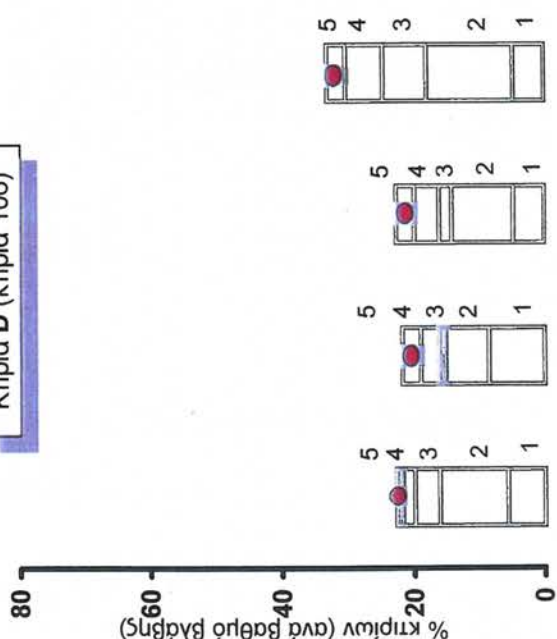
Κτίρια Β (6 κτίρια)



Κτίρια C (34 κτίρια)

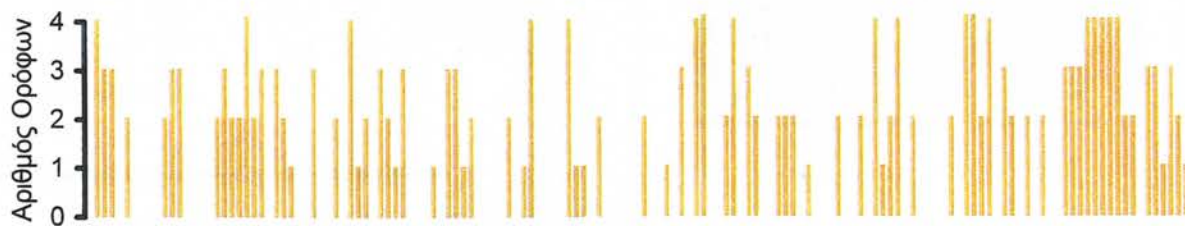
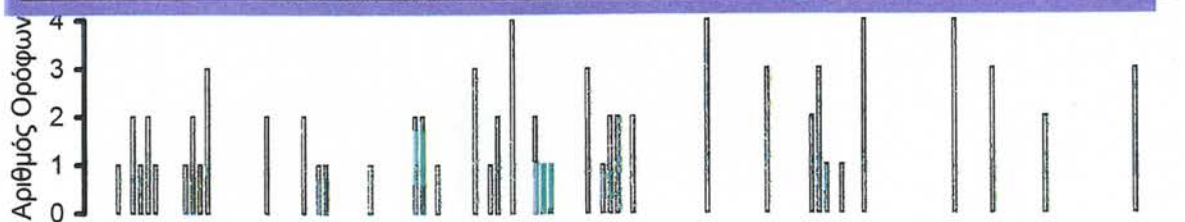


Κτίρια D (κτίρια 106)



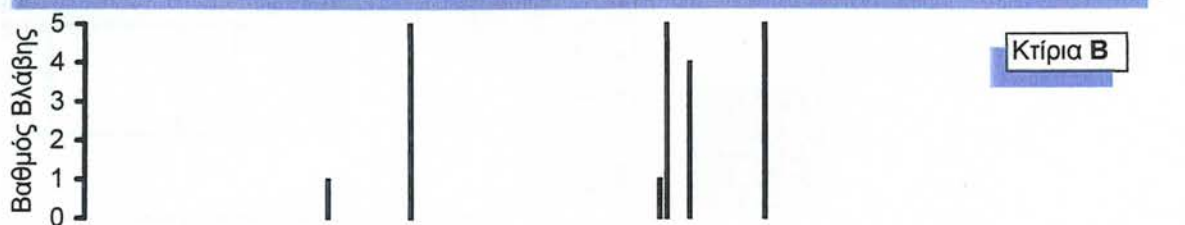
# **MENIDAI (ΑΧΑΡΝΕΣ) - Οδός Αριστοτέλους (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.)**

Κατανομή Βλαβών ανά κτίριο από Δύση προς Ανατολή

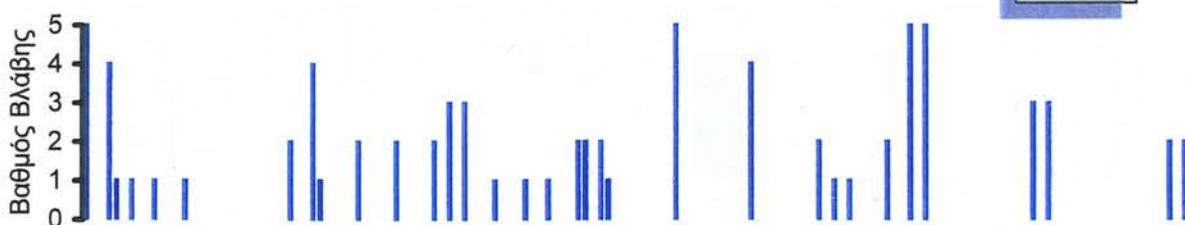


# **MENIDAI (ΑΧΑΡΝΕΣ) - Οδός Αριστοτέλους (Ε.Μ.Σ.- 98)**

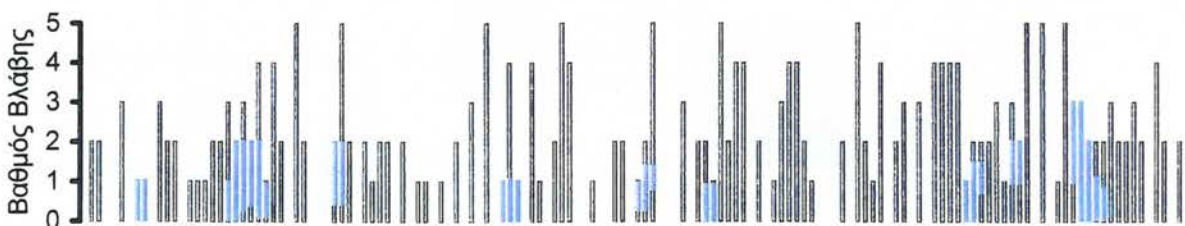
Κατανομή Βλαβών ανά κτίριο από Δύση προς Ανατολή



Κτίρια Β



Κτίρια C



Κτίρια D



ΜΕΝΙΔΙ (ΑΧΑΡΝΕΣ) - Οδός Σωκράτους (Υ.Π.Ε.ΧΩ.ΔΕ.)

1ο συγκρότημα (84 κτίρια)

2ο συγκρότημα (104 κτίρια)

% κτιρίων (ανά όροφο)

% κτιρίων (ανά όροφο)

ΑΝΑΤΟΛΗ

ΔΥΣΗ

ΜΕΝΙΔΙ (ΑΧΑΡΝΕΣ) - Οδός Σωκράτους (Ε.Μ.Σ.- 98)

Κατανομή κτιρίων Β, C και D (ανά οικοδομικό τετράγωνο) από 1ο → 2ο συγκρότημα

● : Βαθμός Βλάβης 5

Κτίρια Β (17 κτίρια)

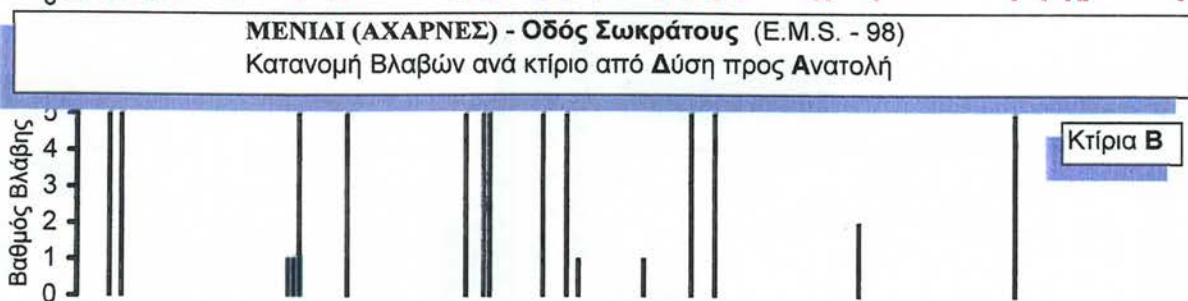
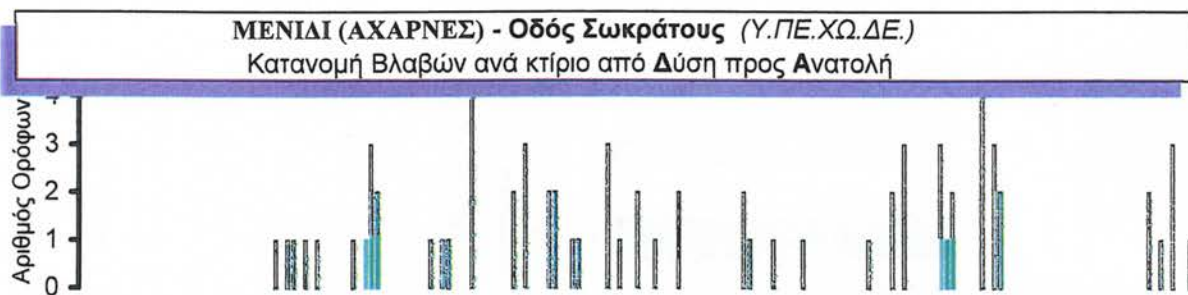
Κτίρια C (47 κτίρια)

Κτίρια D (118 κτίρια)

% κτιρίων (ανά Βαθμό Βλάβης)

% κτιρίων (ανά Βαθμό Βλάβης)

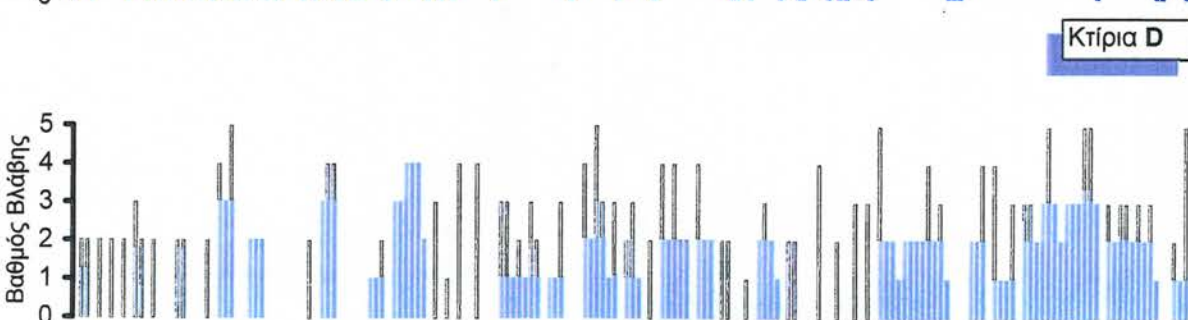
% κτιρίων (ανά Βαθμό Βλάβης)



Κτίρια Β

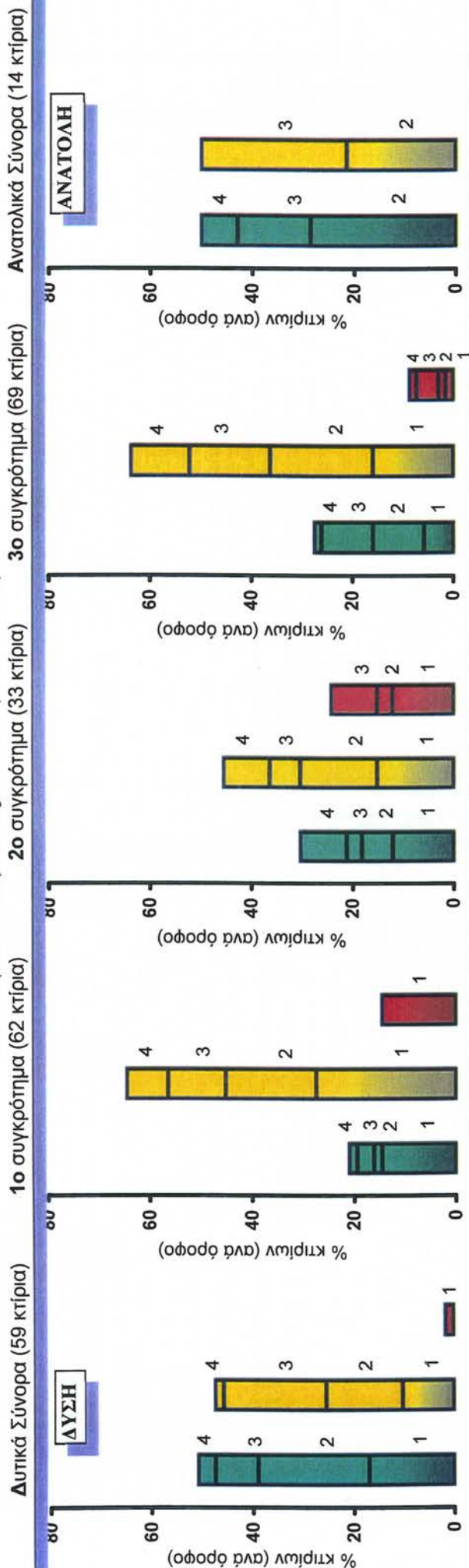


Κτίρια C



Κτίρια D

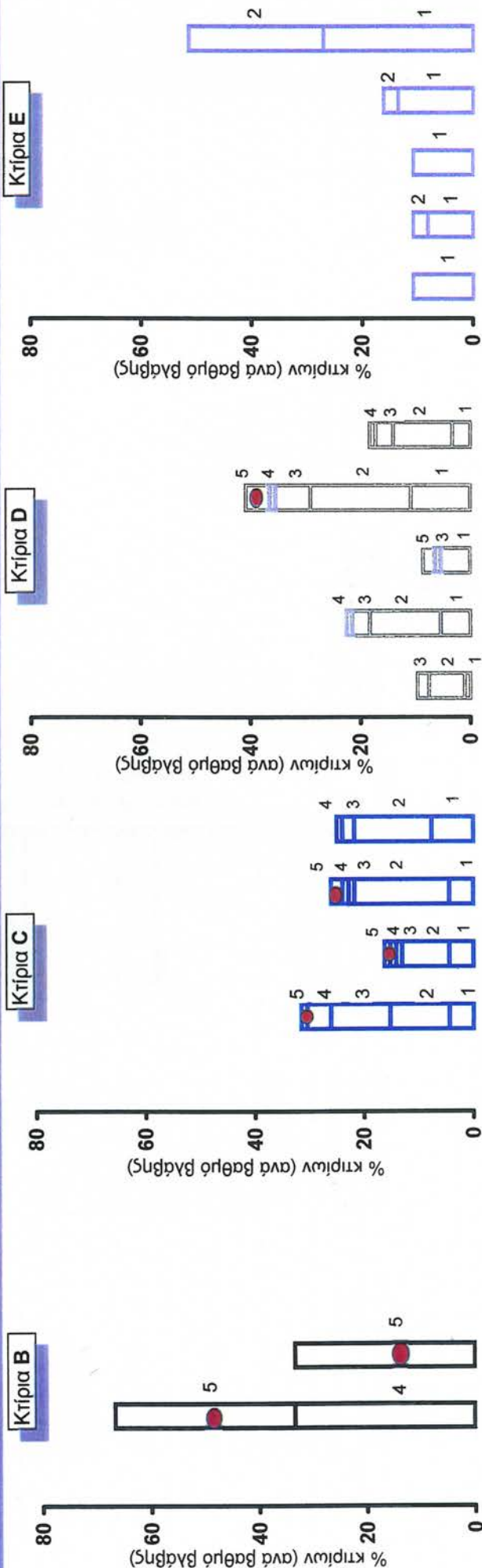
ΜΕΝΙΔΙ (ΑΧΑΡΝΕΣ) - Οδός Σουλίου (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.)



ΜΕΝΙΔΙ (ΑΧΑΡΝΕΣ) - Οδός Σουλίου (Ε.Μ.Σ. - 98)

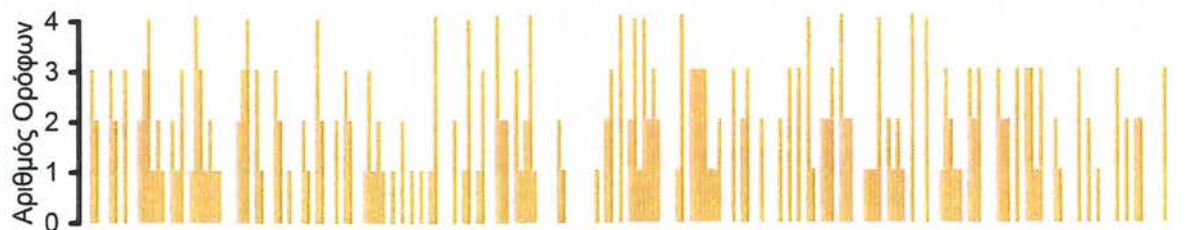
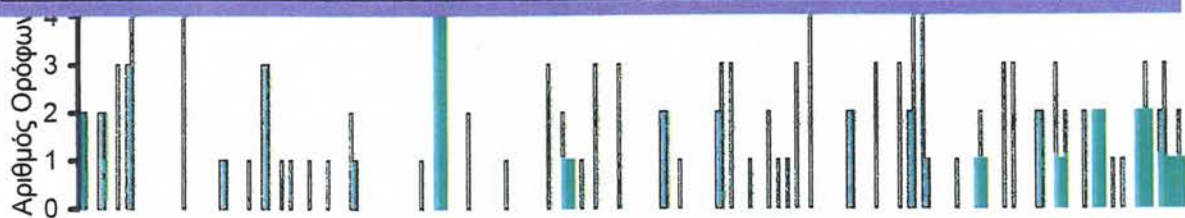
Κατανομή κτιρίων Β, C, D και Ε (ανά οικοδομικό τετράγωνο) από Δύση → Ανατολή

● : Βαθμός Βλάβης 5





**MENIDAI (ΑΧΑΡΝΕΣ) - Οδός Σουλίου (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.)**  
Κατανομή Βλαβών ανά κτίριο από Δύση προς Ανατολή

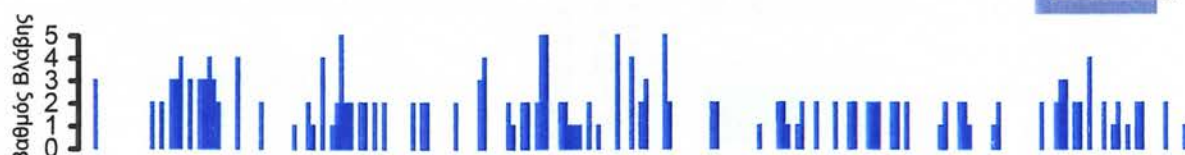


**MENIDAI (ΑΧΑΡΝΕΣ) - Οδός Σουλίου (Ε.Μ.Σ. - 98)**  
Κατανομή Βλαβών ανά κτίριο από Δύση προς Ανατολή

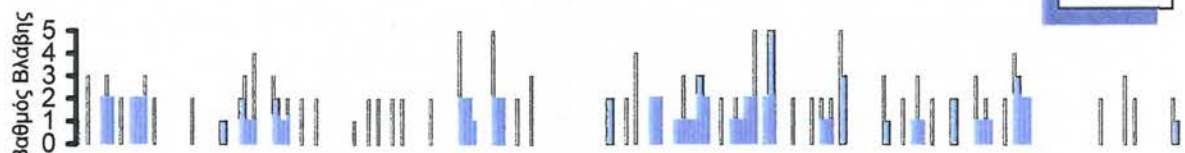


Κτίρια Β

Κτίρια C



Κτίρια D



Κτίρια E





ΜΕΝΙΔΙ (ΑΧΑΡΝΕΣ) - Οδός Ηρώων Πολυτεχνείου (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.)

1ο συγκρότημα (33 κτίρια)

2ο συγκρότημα (26 κτίρια)

3ο συγκρότημα (30 κτίρια)

4ο συγκρότημα (20 κτίρια)

ΝΟΤΟΣ

ΒΟΡΡΑΣ

% κτιρίων (ανά όροφο)

% κτιρίων (ανά όροφο)

% κτιρίων (ανά όροφο)

% κτιρίων (ανά όροφο)

% κτιρίων (ανά όροφο)

ΜΕΝΙΔΙ (ΑΧΑΡΝΕΣ) - Οδός Ηρώων Πολυτεχνείου (Ε.Μ.Σ. - 98)

Κατανομή κτιρίων Β, C και D (ανά οικοδομικό τετράγωνο) από 1ο → 4ο συγκρότημα

● : Βαθμός Βλάβης 5

Κτίρια Β (14 κτίρια)

Κτίρια C (41 κτίρια)

Κτίρια D (54 κτίρια)

% κτιρίων (ανά βαθμό βλάβης)

% κτιρίων (ανά βαθμό βλάβης)

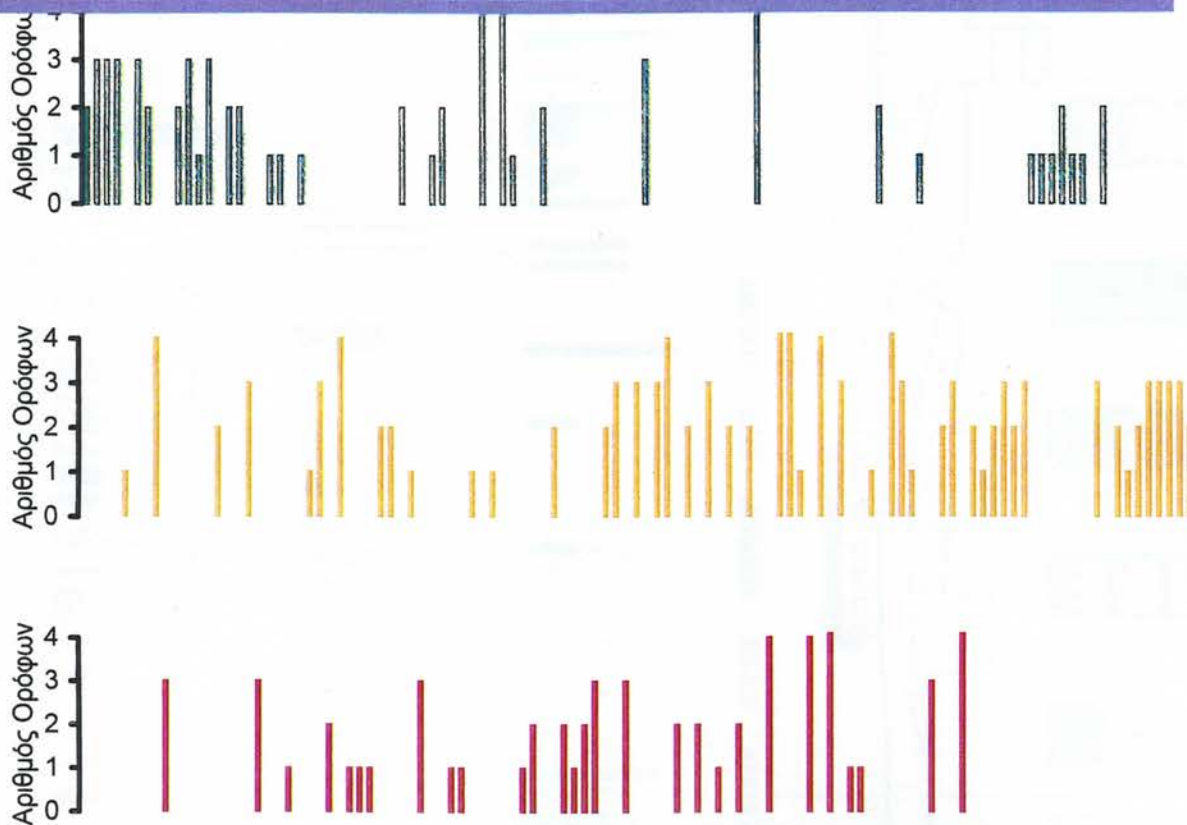
% κτιρίων (ανά βαθμό βλάβης)

% κτιρίων (ανά βαθμό βλάβης)

% κτιρίων (ανά βαθμό βλάβης)

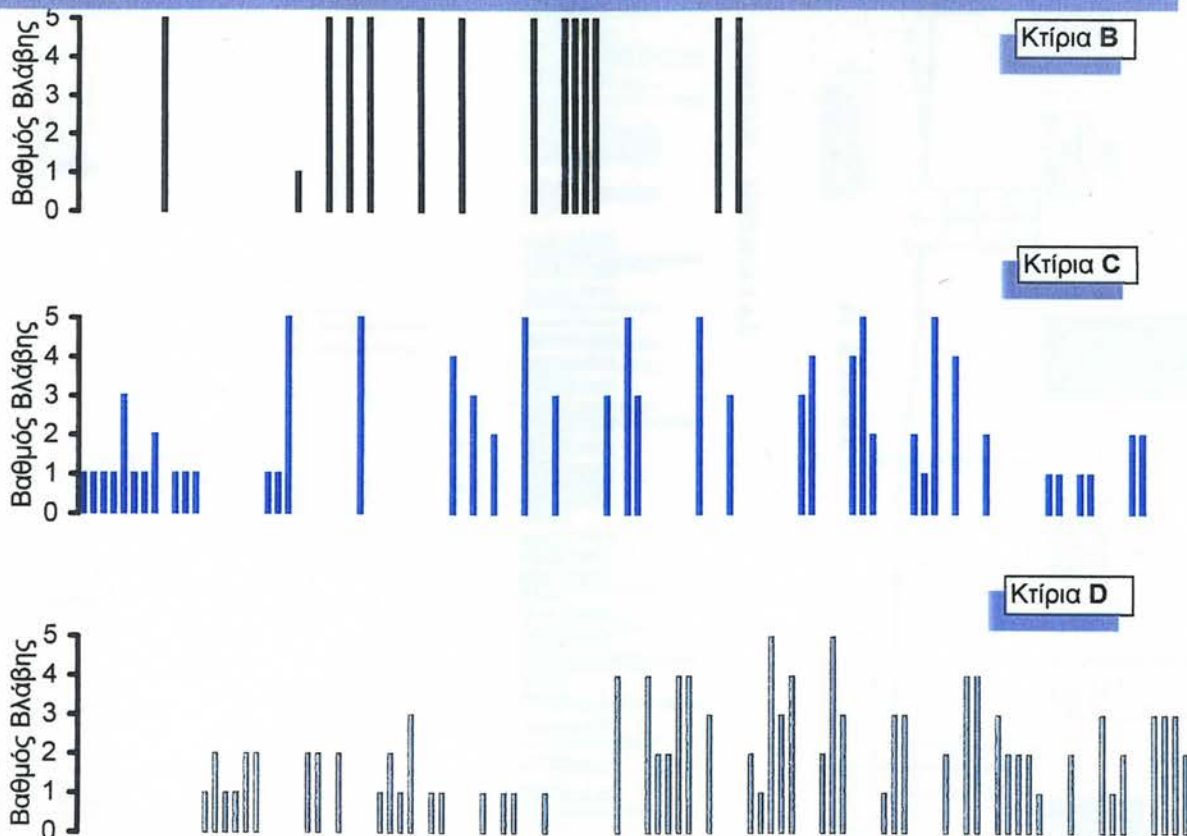
# **MENIAI (ΑΧΑΡΝΕΣ) - Οδός Ηρώων Πολυτεχνείου (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.)**

Κατανομή Βλαβών ανά κτίριο από Νότο προς Βορρά



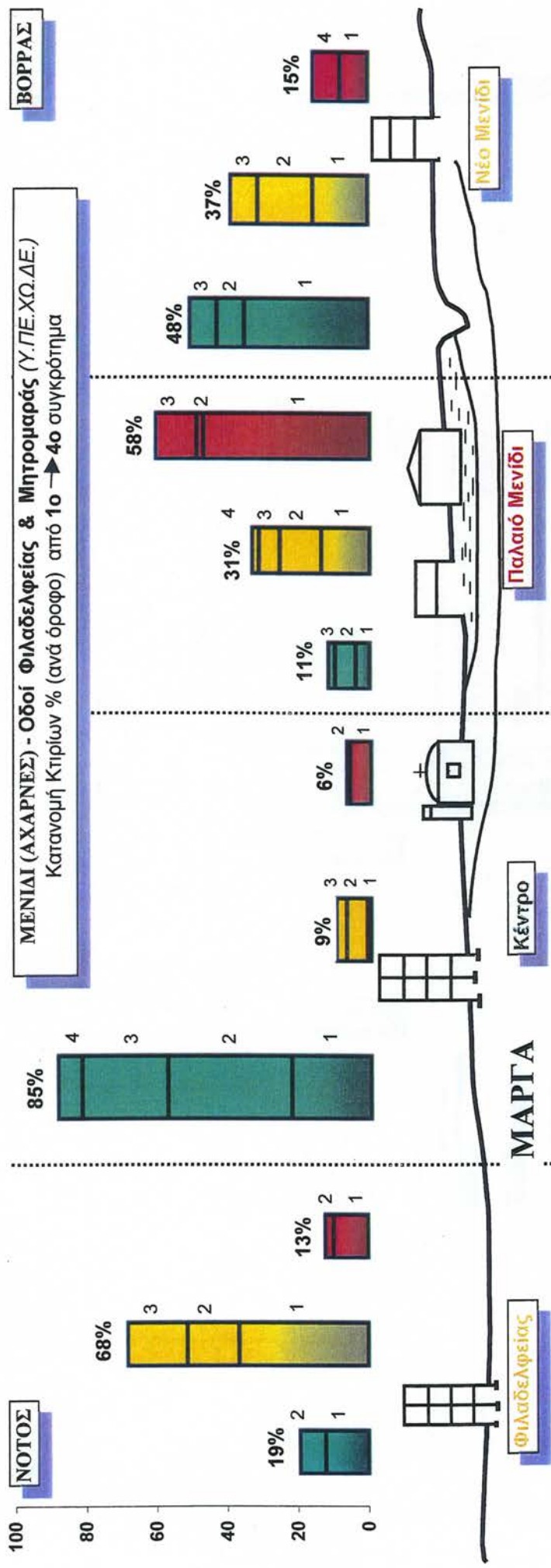
## **MENIAI (ΑΧΑΡΝΕΣ) - Οδός Ηρώων Πολυτεχνείου (Ε.Μ.Σ.- 98)**

Κατανομή Βλαβών ανά κτίριο από Νότο προς Βορρά

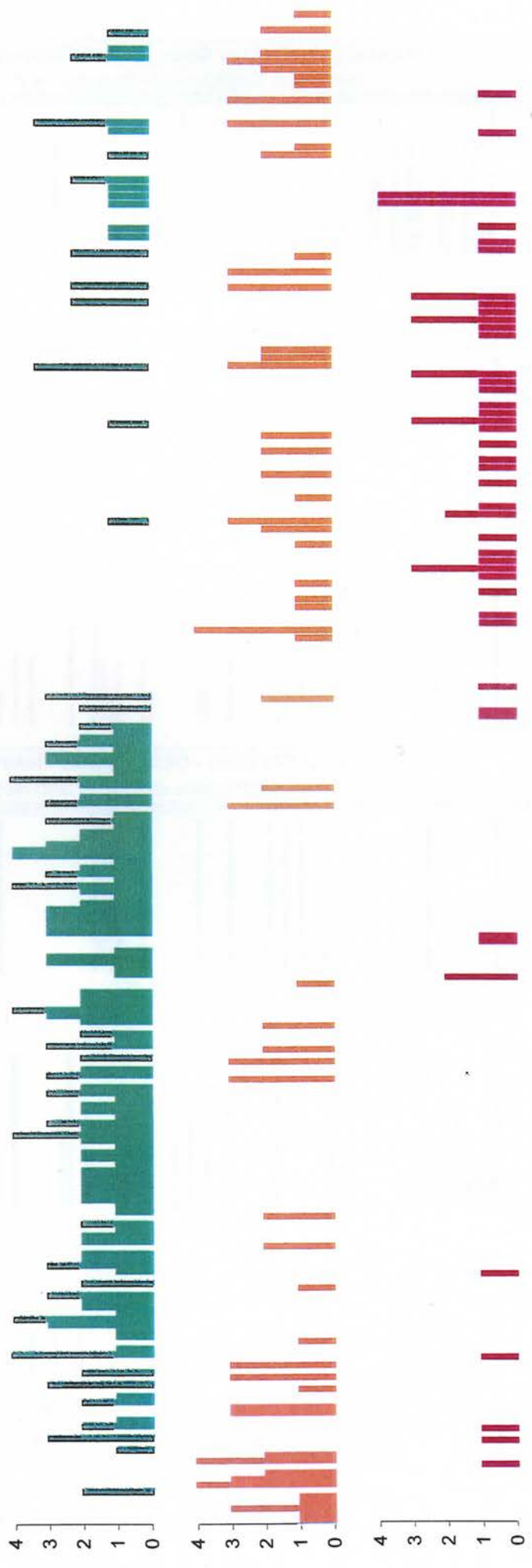


ΒΟΡΡΑΣ

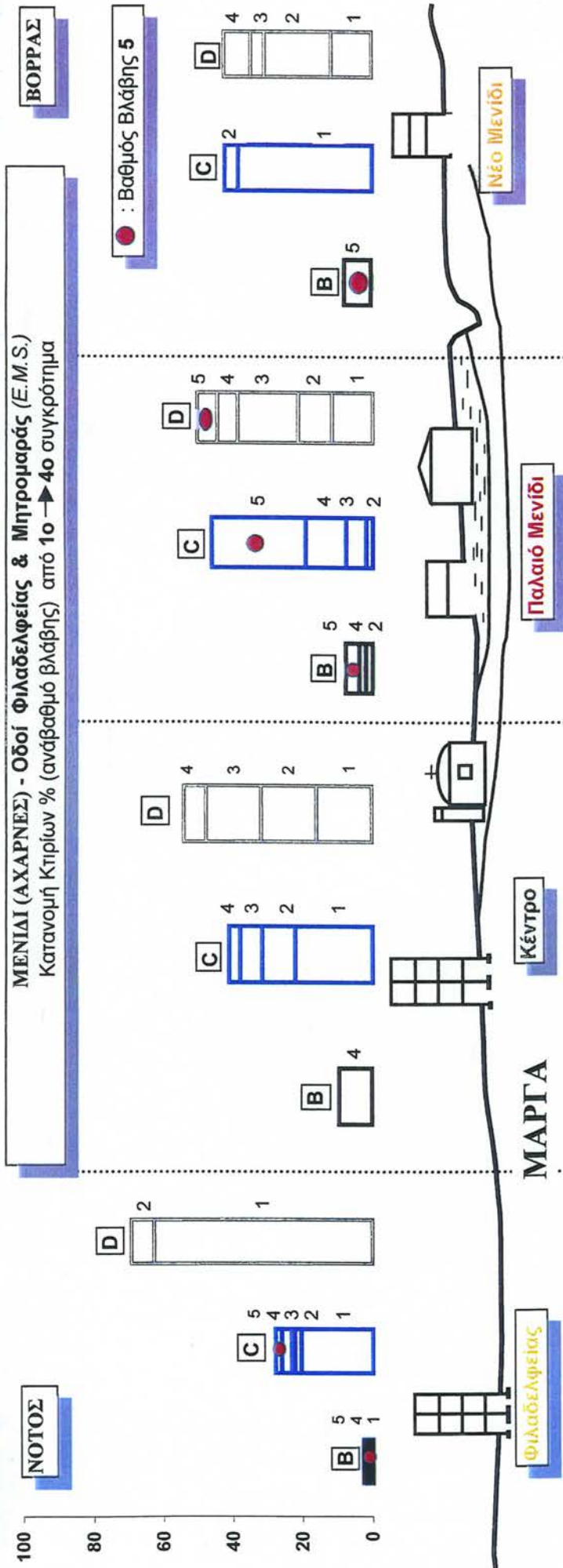
ΜΕΝΙΔΙ (ΑΧΑΡΝΕΣ) - Οδοί Φιλαδέλφειας & Μητρομαράς (Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.)  
Κατανομή Κτιρίων % (ανά όροφο) από 1ο → 4ο συγκρότημα



ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΒΛΑΒΩΝ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΗΣ ΤΟΜΗΣ







ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΒΛΑΒΩΝ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΗΣ ΤΟΜΗΣ

