

ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΚΡΙΣΗ:

Η θερινή ενεργειακή
φτώχεια στην Ελλάδα

Ιούνιος 2026

GREENPEACE

Η παρούσα έκθεση εκπονήθηκε από το ελληνικό γραφείο της Greenpeace με τη στήριξη του European Climate Foundation, και βασίζεται σε έρευνα πεδίου που πραγματοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Παθητικού Κτιρίου (ΕΙΠΑΚ) την περίοδο Ιουλίου-Αυγούστου 2025. Για τα πλήρη αποτελέσματά της, οι ενδιαφερόμενοι/ες χρειάζεται να ανατρέξουν στην Απολογιστική έκθεση έρευνας πεδίου για τη θερινή ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα, Ιούλιος-Αύγουστος 2025 - "Πόσο βιώσιμες είναι οι κατοικίες μας το καλοκαίρι;"

Σύνταξη παρούσας έκθεσης:
Άλκης Καφετζής

Υπεύθυνοι/ες έρευνας πεδίου και απολογιστικής έκθεσης ΕΙΠΑΚ:
Στέφανος Παλλαντζάς, Ηλέκτρα Μαντσίνι

Επικοινωνία:
Κολωνού 78
Αθήνα 104 37
Tel: +30 210 3840774 (& 5)
Fax: +30 210 3804008
grgreece@greenpeace.org
[Greenpeace Greece](https://www.greenpeace.org/greece)



Περίληψη

Το καλοκαίρι στην Ελλάδα συνδέεται παραδοσιακά με την έννοια του «καλού καιρού». Στην πράξη όμως, οι πολύ υψηλές και παρατεταμένες θερμοκρασίες των τελευταίων ετών θέτουν εν αμφιβόλω αυτήν την κοινή πεποίθηση, καθώς οι μήνες του καλοκαιριού έχουν μετατραπεί σε περιόδους **που επιβαρύνουν σημαντικά την καθημερινότητα των νοικοκυριών**.

Το μεγαλύτερο μέρος του κτιριακού αποθέματος στη χώρα **είναι παλιό**, κατασκευασμένο **πριν από τη θέσπιση** σύγχρονων απαιτήσεων θερμικής προστασίας, σε μια περίοδο όπου η θερμική προστασία των κτιρίων δεν αποτελούσε κάποια βασική παράμετρο σχεδιασμού. Σήμερα, η άνοδος της θερμοκρασίας, η συχνότερη εμφάνιση και η μεγαλύτερη διάρκεια των καυσώνων, σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά του ελληνικού αστικού περιβάλλοντος, **επιδεινώνουν ιδιαίτερα τις συνθήκες διαβίωσης** μέσα στην κατοικία.

Υπό αυτές τις συνθήκες, η δυσκολία των νοικοκυριών στην Ελλάδα να αντιμετωπίσουν τις αυξημένες θερμοκρασίες εντός της κατοικίας τους, αναδεικνύεται σε ένα **ολόένα πιο αισθητό κοινωνικό ζήτημα**. Δεν αφορά μόνο τη δυσκολία κάλυψης του κόστους ψύξης, αλλά συνολικά την αδυναμία της κατοικίας να λειτουργήσει ως **χώρος προστασίας, ξεκούρασης και αξιοπρεπούς διαβίωσης** κατά τους πιο ζεστούς μήνες του έτους. Η έκθεση σε υψηλές θερμοκρασίες επηρεάζει την ποιότητα του ύπνου, την καθημερινότητά των ενοίκων, την εργασία και τη συγκέντρωση, ενώ ταυτόχρονα αυξάνει τους κινδύνους για τη σωματική υγεία, ιδίως για ηλικιωμένους, παιδιά και άτομα με υποκείμενα νοσήματα, καθώς και την ψυχική υγεία.

Την ίδια στιγμή, **η αύξηση του κόστους στέγασης και ενέργειας** επιβαρύνει ακόμη περισσότερο τα νοικοκυριά. Πολλά περιορίζουν τη χρήση κλιματισμού όχι επειδή δεν το χρειάζονται, αλλά επειδή δεν μπορούν να αντέξουν το κόστος. Έτσι, διαβιούν σε κατοικίες που υπερθερμαίνονται για μεγάλα διαστήματα, συχνά **πολύ πάνω από τα όρια θερμικής άνεσης**. Ταυτόχρονα, η αυξανόμενη ανάγκη για κλιματισμό οδηγεί σε μεγαλύτερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, ακριβότερους λογαριασμούς και μεγαλύτερη πίεση στο σύστημα ενέργειας, εντείνοντας **έναν φαύλο κύκλο ενεργειακής ανασφάλειας και οικονομικής επιβάρυνσης**.

Σε αυτό το πλαίσιο η παρούσα έκθεση έρχεται να καλύψει **ένα κρίσιμο κενό, καθώς αναδεικνύει τη θερινή ενεργειακή φτώχεια ως μια ήδη υπαρκτή πραγματικότητα**, που αφορά όλο και μεγαλύτερο ποσοστό της ελληνικής κοινωνίας. Η **έρευνα πεδίου** που υλοποιήθηκε το καλοκαίρι του 2025 από το Ελληνικό Ινστιτούτο Παθητικού Κτιρίου επέτρεψε την ενδελεχή εξέταση των συνθηκών διαβίωσης σε **29 κατοικίες έξι διαφορετικών γεωγραφικών περιοχών** (Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Λάρισα-Καλαμπάκα, Ηράκλειο-Χανιά, Κοζάνη και Πάτρα), καλύπτοντας όλες τις κλιματικές ζώνες της χώρας, διαφορετικές τυπολογίες κτιρίων και επιπέδων ενεργειακής απόδοσης. Σε κάθε κατοικία γίνονταν συνεχώς μετρήσεις καθ' όλο το διάστημα της έρευνας.

Τα αποτελέσματα είναι σαφή και ανησυχητικά. Στη **μεγάλη πλειονότητα** των κατοικιών, **οι εσωτερικές θερμοκρασίες υπερβαίνουν** για μεγάλο μέρος του καλοκαιριού το **ανώτατο όριο θερμικής άνεσης των 25°C**, με μέσες τιμές που συχνά κυμαίνονται **μεταξύ 28 και 31°C** και μέγιστες που φτάνουν ή ξεπερνούν **τους 34–38°C**. Οι αποκλίσεις από τα όρια θερμικής άνεσης είναι μεγαλύτερες σε μεγάλες αστικές περιοχές όπως η Αθήνα και η Πάτρα, ενώ πιο ήπιες διακυμάνσεις καταγράφηκαν σε περιοχές με χαμηλότερα θερμικά φορτία, όπως η Κοζάνη.

Οι αμόνωτες κατοικίες αποτελούν τη σαφώς ευάλωτότερη κατηγορία κατοικιών

στο δείγμα της έρευνας. Οι καταγραφές τους διακρίνονται από τις σταθερά υψηλές θερμοκρασίες, την περιορισμένη ή ανύπαρκτη νυχτερινή αποφόρτιση και σχεδόν την πλήρη έκθεση τους στις εξωτερικές συνθήκες. Σε πολλές περιπτώσεις, **οι εσωτερικές θερμοκρασίες παραμένουν πάνω από 28–30°C ακόμη και τη νύχτα**, δημιουργώντας συνθήκες μόνιμης θερμικής επιβάρυνσης. Η περιορισμένη χρήση κλιματισμού είναι αδύνατον να αντισταθμίσει την έλλειψη θερμικής προστασίας.

Οι κατοικίες που έχουν υποστεί **ήπιας κλίμακας ενεργειακές παρεμβάσεις εμφανίζουν μόνο μερική βελτίωση**, ενώ συχνά καταγράφουν εξίσου υψηλές μέγιστες θερμοκρασίες με τις αμόνωτες κατοικίες. Αντίθετα, **οι κατοικίες με σημαντικές ενεργειακές αναβαθμίσεις** παρουσιάζουν **πιο σταθερή θερμική συμπεριφορά** και μειωμένες διακυμάνσεις, χωρίς ωστόσο να εξασφαλίζουν απολύτως συνθήκες άνεσης σε περιόδους καύσωνα. Οι παθητικές κατοικίες αποτελούν **την πιο αποτελεσματική κατηγορία**, με **θερμοκρασίες** εντός ή πολύ κοντά **στα όρια άνεσης** και κατ' επέκταση μειωμένες ανάγκες ψύξης, παρόλου που η απόδοσή τους παρουσιάζει μεταπτώσεις ανάλογα με τον τρόπο χρήσης τους.

Ένα κρίσιμο εύρημα της έρευνας αφορά την **ιδιαίτερα χαμηλή χρήση ψύξης**. Ακόμη και σε κατοικίες με πολύ υψηλές θερμοκρασίες, η χρήση κλιματισμού περιορίζεται συχνά σε μία έως δύο ώρες ημερησίως. Το γεγονός αυτό αναδεικνύει ότι **η ενεργειακή φτώχεια εκδηλώνεται όχι μόνο ως κακή ποιότητα κατοικίας αλλά και ως περιορισμένη δυνατότητα χρήσης υπηρεσιών ενέργειας**.

Πέρα από τη θερμοκρασία, η έρευνα πεδίου κατέγραψε σημαντικά προβλήματα και **στην ποιότητα του εσωτερικού αέρα**, με ορισμένες κατοικίες να εμφανίζουν **υψηλές συγκεντρώσεις CO₂** (άνω των 1000 ppm), ένδειξη ανεπαρκούς αερισμού. Παράλληλα, η **σχετική υγρασία** σε αρκετές περιπτώσεις υπερβαίνει τα επιθυμητά όρια, επιδεινώνοντας την αίσθηση δυσφορίας και δημιουργώντας πρόσθετους κινδύνους για την υγεία.

Συνολικά, τα ευρήματα καταδεικνύουν ότι **η ευαλωτότητα απέναντι στις υψηλές θερμοκρασίες** δεν αφορά μόνο μεμονωμένες κοινωνικές ομάδες, αλλά **είναι δομικά ενσωματωμένη στο υφιστάμενο κτιριακό απόθεμα της χώρας**. Η αντιμετώπιση της θερινής ενεργειακής φτώχειας απαιτεί **συνεπώς συστηματικές, μαζικές και στοχευμένες παρεμβάσεις**.

Σε επίπεδο πολιτικής, η συγκυρία είναι ιδιαίτερα κρίσιμη. Το **ευρωπαϊκό πλαίσιο** (EPBD, EED, RED και Renovation Wave) θέτει ψηλά τον πήχη των προσδοκιών για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και **καλεί τα κράτη μέλη να επιταχύνουν ουσιαστικά τον ρυθμό και το βάθος των ανακαινίσεων**, με προτεραιότητα στα κτίρια με τη χαμηλότερη ενεργειακή απόδοση. Ωστόσο, στην Ελλάδα το βασικό εργαλείο πολιτικής, **το πρόγραμμα «Εξοικονομώ»**, εξακολουθεί να δίνει έμφαση σε **περιορισμένου βάθους παρεμβάσεις**, με **ανεπαρκή αποτελέσματα ως προς τη βελτίωση της θερμικής συμπεριφοράς των κατοικιών** και την ουσιαστική αντιμετώπιση της χειμερινής και θερινής ενεργειακής φτώχειας.

Την ίδια στιγμή, **η πρόοδος στον στρατηγικό σχεδιασμό παραμένει αργή**. Κατά τον χρόνο συγγραφής της παρούσας μελέτης, η Ελλάδα δεν είχε ακόμη καταθέσει το προσχέδιο του Εθνικού Σχεδίου Ανακαίνισης Κτιρίων, παρότι η σχετική προθεσμία έληξε στα τέλη του 2025. Για τον λόγο αυτό, τον Μάρτιο του 2025 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή απέστειλε στην Ελλάδα, μαζί με άλλα 18 κράτη-μέλη, προειδοποιητική επιστολή. Η καθυστέρηση αποτελεί μια ακόμα απόδειξη για το χάσμα μεταξύ των ευρωπαϊκών απαιτήσεων και της εφαρμογής τους στο ελληνικό πλαίσιο, σε μια περίοδο που η ανάγκη για συστηματικές και αποτελεσματικές παρεμβάσεις καθίσταται ολόένα και πιο επείγουσα.

Η ανάγκη για ένα **ολοκληρωμένο και κοινωνικά δίκαιο πλαίσιο πολιτικής** είναι επιτακτική, γεγονός που υποστηρίζεται και από τα ευρήματα της έρευνας. Οι βασικές κατευθύνσεις είναι:

- **Άμεση μείωση του ενεργειακού κόστους τους θερινούς μήνες**, μέσω στοχευμένων μειώσεων στις ρυθμιζόμενες χρεώσεις, την ενίσχυση της πρόσβασης στην αυτοπαραγωγή και τις ενεργειακές κοινότητες, με προτεραιότητα στα ενεργειακά ευάλωτα νοικοκυριά.
- **Θεσμική προστασία των νοικοκυριών από διακοπές ηλεκτροδότησης κατά τη διάρκεια καυσώνων**, με απαγόρευση διακοπών τους κρίσιμους μήνες, την περίοδο Ιουλίου-Αυγούστου, την αυτόματη ενεργοποίηση μέτρων σε περιόδους ακραίων θερμοκρασιών και την επανεξέταση των υφιστάμενων ορίων κατανάλωσης για τις διαφορετικές κατηγορίες ευάλωτων πελατών ηλεκτρικής ενέργειας.
- **Αναμόρφωση του κανονιστικού πλαισίου (KENAK)** ώστε να ενσωματώνει τη διάσταση της θερινής υπερθέρμανσης, μέσω επικαιροποίησης των κλιματικών ζωνών και αυστηρότερων απαιτήσεων για το κέλυφος των κτιρίων.
- **Αυστηρή προτεραιότητα στις ριζικές ανακαινίσεις**, με έμφαση στο κέλυφος, σε επίπεδο κτιρίου και όχι μεμονωμένων διαμερισμάτων και στρατηγική εφαρμογή των διαβατηρίων ανακαίνισης.
- **Στοχευμένη προτεραιοποίηση των κτιρίων με τις χειρότερες επιδόσεις**, με ενσωμάτωση της υπερθέρμανσης ως βασικού κριτηρίου αξιολόγησης και εστίαση σε περιοχές με υψηλή θερμική επιβάρυνση.
- **Ενίσχυση της πρόσβασης των ευάλωτων ομάδων σε προγράμματα ανακαίνισης**, μέσω πλήρους κάλυψης κόστους, άρσης εμποδίων για ενοικιαστές/στρίες και ανάπτυξης των αναγκαίων μηχανισμών υποστήριξης καθ' όλη τη διάρκεια των διαδικασιών ανακαίνισης.
- **Ανάληψη πιο ενεργού ρόλου από το Δημόσιο**, όχι μόνο ως χρηματοδότη αλλά και ως στρατηγικού συντονιστή της αγοράς ανακαινίσεων, με στόχο τη διασφάλιση ποιότητας, ισότιμης πρόσβασης και κινητοποίησης ιδιωτικών κεφαλαίων.
- **Ενίσχυση των μηχανισμών παρακολούθησης και αξιολόγησης**, με έμφαση όχι μόνο στην κατανάλωση ενέργειας αλλά συνολικά στις πραγματικές συνθήκες διαβίωσης και στην οικονομική επιβάρυνση των νοικοκυριών, με απόλυτη διαφάνεια στη χρήση των δεδομένων.

Η **θερινή ενεργειακή φτώχεια δεν είναι πλέον μια εικόνα από το μέλλον, αλλά μια πραγματικότητα** που ήδη επιβαρύνει τα νοικοκυριά στην Ελλάδα με πολλούς και εξόχως σημαντικούς τρόπους. Η αντιμετώπισή της απαιτεί άμεσες και συνεκτικές πολιτικές αποφάσεις που θα συνδέουν στην πράξη την πράσινη ενεργειακή μετάβαση με την κοινωνική προστασία και την ουσιαστική βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης.

Σε αυτό το πλαίσιο, η κατοικία οφείλει να επανατοποθετηθεί στο επίκεντρο των δημόσιων πολιτικών, όχι μόνο ως ένα τεχνικό και ενεργειακό ζήτημα, αλλά **ως βασική υποδομή υγείας, ευημερίας και ανθεκτικότητας της ελληνικής κοινωνίας απέναντι στην κλιματική κρίση.**





Contents

Εισαγωγή	10
Επιπτώσεις της θερινής ενεργειακής φτώχειας	11
Πλαίσιο πολιτικής	12
Στόχοι του έργου και δομή της έκθεσης	14
Μεθοδολογία έρευνας πεδίου και περιγραφή δείγματος κατοικιών	17
Επιλογή και χαρακτηριστικά δείγματος	18
Μετρητικές παράμετροι και εξοπλισμός	22
Αποδεκτά όρια άνεσης και ποιότητας εσωτερικού περιβάλλοντος	23
Συλλογή ποιοτικών δεδομένων	24
Αποτελέσματα έρευνας πεδίου	25
Εσωτερικές θερμοκρασίες	26
ΑΘΗΝΑ	26
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	29
ΛΑΡΙΣΑ - ΚΑΛΑΜΠΑΚΑ	32
ΗΡΑΚΛΕΙΟ - ΧΑΝΙΑ	34
ΚΟΖΑΝΗ	38
ΠΑΤΡΑ	40
Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΤΑΥΡΟΥ	42
ΣΥΝΟΨΗ	44
Συγκέντρωση CO2	47
Σχετική υγρασία	49
Θόρυβος	50
Ποιοτική ανάλυση: αντιλήψεις και εμπειρίες των κατοίκων	51
Αμόνωτες κατοικίες; έντονη δυσφορία και ψυχосωματική επιβάρυνση	51
Ήπιες ενεργειακές αναβαθμίσεις: βελτίωση παρά τις υψηλές θερμοκρασίες	52
Σημαντικές ενεργειακές αναβαθμίσεις: βελτίωση αλλά με εμφανείς αποκλίσεις	53
Παθητικές κατοικίες: σταθερή άνεση	54
Συμπεράσματα έρευνας πεδίου	56
Προτάσεις πολιτικής	58
Πηγές	71
Παράρτημα	75
1. Βασικά χαρακτηριστικά δείγματος κατοικιών	75
2. Γλωσσάριο τεχνικών όρων	77
3. Διαγράμματα καταγραφής εσωτερικών θερμοκρασιών ανά πόλη	79

1.0 Εισαγωγή

Η Ελλάδα βρίσκεται σε ένα κρίσιμο σημείο για το μέλλον του κτιριακού της αποθέματος και την ικανότητά να προστατεύει τους/τις κατοίκους από μια πραγματικότητα που μεταβάλλεται ταχύτατα λόγω της κλιματικής κρίσης. **Το μεγαλύτερο ποσοστό των κατοικιών που στεγάζουν σήμερα τα ελληνικά νοικοκυριά είναι γερασμένο, με περιορισμένη έως ανύπαρκτη θερμική προστασία**, κατασκευασμένο σε εποχές όπου η έννοια της υπερθέρμανσης δεν ήταν παράγοντας ανησυχίας. Πάνω από τις μισές κατοικίες στη χώρα έχουν χτιστεί πριν από την εισαγωγή του Κανονισμού Θερμομόνωσης το 1979¹, ενώ σχεδόν το σύνολο του υφιστάμενου αποθέματος δεν αναμένεται να αντικατασταθεί τις επόμενες δεκαετίες. Αυτό σημαίνει ότι, για τα επόμενα πολλά χρόνια, όταν οι επιπτώσεις της κλιματικής κρίσης θα γίνονται ολοένα και πιο αισθητές, η καθημερινότητα των πολιτών θα συνεχίσει να εξαρτάται από κτίρια που δεν ανταποκρίνονται στις σύγχρονες κλιματικές, ενεργειακές και κοινωνικές συνθήκες.

Την ίδια στιγμή, **στην Ελλάδα το ποσοστό των νοικοκυριών που ξοδεύει πάνω από το 40% του εισοδήματός του για να καλύψει το κόστος στέγασης (που συμπεριλαμβάνει τους λογαριασμούς κοινωφελείας) είναι σχεδόν τετραπλάσιο από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο²**. Η συνολική αύξηση του στεγαστικού κόστους επιδεινώνεται ακόμα περισσότερο από το περιβάλλον έντονης ενεργειακής ανασφάλειας, με τις τιμές ενέργειας, που βρέθηκαν στο υψηλότερο σημείο τους το 2022³, να παρουσιάζουν σημαντικές τάσεις αύξησης κατά τις περιόδους μεγάλης ζήτησης όπως οι καύσωνες⁴. Η κατάσταση αυτή αναμένεται να ενταθεί με την εφαρμογή του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ2) το 2027 στα κτίρια⁵.

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, η κλιματική κρίση εντείνει τις δυσκολίες που ήδη αντιμετωπίζουν κατοικίες και νοικοκυριά. Η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας τα καλοκαίρια⁶, η συχνότερη εμφάνιση παρατεταμένων καυσώνων⁷, η επέκταση της περιόδου υψηλών θερμοκρασιών⁸ και η αδυναμία των ελληνικών πόλεων να δροσιστούν εξαιτίας της ιδιαίτερα πυκνής δόμησης, του περιορισμένου πράσινου και των υψηλών θερμοκρασιών που διατηρούνται ακόμη και κατά τη διάρκεια της νύχτας⁹, έχουν δημιουργήσει μια νέα συνθήκη που αφορά άμεσα την υγεία και την ευημερία των πολιτών: **τη θερινή ενεργειακή φτώχεια**.

Πρόκειται για ένα φαινόμενο που εξελίσσεται γρήγορα και από ένα ατομικό πρόβλημα καθίσταται ένα κεντρικό κοινωνικό ζήτημα που δεν περιορίζεται πλέον στην απλή αδυναμία ενός νοικοκυριού να καλύψει το κόστος ψύξης. Αγγίζει τον πυρήνα του ρόλου της κατοικίας ως χώρου ανάπαυσης και προστασίας.



1.1 Επιπτώσεις της θερινής ενεργειακής φτώχειας

Η θερινή ενεργειακή φτώχεια δεν είναι ένα τεχνικό πρόβλημα. Είναι ένα βαθιά ανθρώπινο και πολυδιάστατο φαινόμενο, το οποίο αποκαλύπτει τα όρια του ελληνικού οικιστικού αποθέματος και τις κοινωνικές ανισότητες που το διαπερνούν. Η υπερθέρμανση των εσωτερικών χώρων, που βιώνεται πλέον συστηματικά όχι μόνο κατά τη διάρκεια των καυσώνων αλλά για εβδομάδες κάθε καλοκαίρι, μεταφράζεται σε μια σειρά προβλημάτων που έχουν σαφείς και σημαντικές επιπτώσεις στην καθημερινότητα πολλών.

Η αδυναμία ανάπαυσης και ύπνου, η μειωμένη παραγωγικότητα και η δυσκολία συγκέντρωσης¹⁰ σε συνδυασμό με κινδύνους για την υγεία, όπως η θερμική εξάντληση, η θερμοπληξία και η αφυδάτωση, μπορούν να καταστήσουν δύσκολη ακόμη και την εκτέλεση βασικών δραστηριοτήτων¹¹. Παράλληλα, οι υψηλές θερμοκρασίες επιδεινώνουν καρδιαγγειακές και αναπνευστικές παθήσεις, αλλά και άλλα υποκείμενα νοσήματα όπως ο διαβήτης ή η νεφρική ανεπάρκεια¹², κάτι που σημαίνει πως μεγιστοποιούν τις πιθανότητες αύξησης των προβλημάτων υγείας και της θνησιμότητας κατά τους θερινούς μήνες¹³. Σημαντικές είναι και οι επιπτώσεις στην ψυχική υγεία, καθώς η παρατεταμένη ζέστη συνδέεται με υψηλότερα επίπεδα άγχους, εξάντλησης, και, σε ορισμένες περιπτώσεις, με αυξημένη επιβάρυνση ψυχικών διαταραχών¹⁴. Για τους ηλικιωμένους, τα μικρά παιδιά, τα άτομα με μειωμένη κινητικότητα ή με χρόνια νοσήματα, η παραμονή σε ένα υπερθερμασμένο σπίτι μπορεί να γίνει συνθήκη με σοβαρές και πολυδιάστατες επιπτώσεις στην υγεία.

Σε πολλές περιπτώσεις οι επιπτώσεις αυτές είναι ακόμα εντονότερες. Οι παλιές κατοικίες με ελάχιστη ή καθόλου μόνωση, παλιά κουφώματα και περιορισμένη σκίαση, είναι εντελώς εκτεθειμένες στις έντονες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και, ως εκ τούτου, αδυνατούν να προσφέρουν σταθερό και δροσερό εσωτερικό περιβάλλον ακόμη και τις ώρες που η ζέστη έξω υποχωρεί. Πολλά νοικοκυριά που περιορίζουν τη χρήση κλιματισμού όχι από επιλογή αλλά από οικονομική δυσπραγία¹⁵, καταλήγουν να προσαρμόζονται σε θερμοκρασίες που συχνά ξεπερνούν τα όρια άνεσης και υγιεινής διαβίωσης. Η αυξημένη ανάγκη για ψύξη μεταφράζεται σε μεγαλύτερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και σε σημαντικά αυξημένους λογαριασμούς, που στερούν από πολλά νοικοκυριά τη δυνατότητα να ανταποκριθούν σε άλλες βασικές τους ανάγκες¹⁶, ενώ οξύνουν την οικονομική τους επισφάλεια. Ταυτόχρονα, αυτές οι αυξανόμενες ανάγκες ψύξης επιβαρύνουν τα δίκτυα ηλεκτρικού ρεύματος, καθώς οδηγούν σε υψηλότερη ζήτηση και πιέσεις στο ενεργειακό σύστημα¹⁷, και όπως προαναφέρθηκε, σε αύξηση των τιμών ηλεκτρικής ενέργειας.

Είναι ξεκάθαρο λοιπόν ότι η θερινή ενεργειακή φτώχεια πυροδοτεί έναν φαύλο κύκλο που συνδέει την οικονομική επισφάλεια με την υγεία, τις κοινωνικές ανισότητες και την ενεργειακή ανασφάλεια.

1.2 Πλαίσιο πολιτικής

Η πολιτική συζήτηση για την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών βρίσκεται σήμερα σε ένα καθοριστικό σημείο. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η

νέα **Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (EPBD)**¹⁸, η Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση (EED)¹⁹, η Οδηγία για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (RED)²⁰ και η στρατηγική Renovation Wave²¹ συγκροτούν ένα πλαίσιο που απαιτεί από τα κράτη μέλη να αυξήσουν δραστικά τον ρυθμό και το βάθος των ανακαινίσεων, να δώσουν προτεραιότητα στα κτίρια χαμηλής ενεργειακής απόδοσης και να περιορίσουν τις ενεργειακές ανάγκες των κατοικιών, αυξάνοντας παράλληλα τη διείσδυση των ΑΠΕ στον οικιακό τομέα. Παράλληλα, η εφαρμογή του ΣΕΔΕ2 από το 2027²², που θα συμπεριλαμβάνει πλέον και τις εκπομπές του οικιακού τομέα, καθιστά ακόμη πιο επιτακτική τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης στα νοικοκυριά.

Ειδικότερα, η νέα EPBD ζητά από κάθε κράτος μέλος να θεσπίσει έως το τέλος του 2026 ένα ολοκληρωμένο Εθνικό Σχέδιο Ανακαίνισης Κτιρίων που να περιγράφει σαφείς στρατηγικές επιλογές για τα επόμενα 5 χρόνια, με στόχο τη μετατροπή του εθνικού κτιριακού δυναμικού σε κτιριακό δυναμικό μηδενικών εκπομπών έως το 2050. Μάλιστα, το Παράρτημα II της Οδηγίας²³ καθορίζει τους δείκτες που πρέπει να περιλαμβάνει κάθε Εθνικό Σχέδιο, προσδιορίζοντας ουσιαστικά το περιεχόμενο, τη μεθοδολογία και τον βαθμό φιλοδοξίας που οφείλουν να έχουν τα κράτη μέλη. Μεταξύ των απαιτήσεων περιλαμβάνεται η θέσπιση ποσοτικοποιημένων στόχων και οι σαφώς καθορισμένοι προϋπολογισμοί για την επιτάχυνση των ριζικών ανακαινίσεων, τη μείωση της ενεργειακής φτώχειας, καθώς και την προώθηση ανακαινίσεων σε επίπεδο συνοικίας ή γειτονιάς.

Σε εθνικό επίπεδο, το πλαίσιο διαμορφώνεται από το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ 2024)²⁴ και τη Μακροχρόνια Στρατηγική Ανακαίνισης Κτιρίων (2021)²⁵. **Το ΕΣΕΚ ευθυγραμμίζεται σε μεγάλο βαθμό με τις κατευθύνσεις και τους στόχους του ευρωπαϊκού πλαισίου, ωστόσο δεν μεταφράζει αυτήν τη φιλοδοξία σε μια ουσιαστική στρατηγική ριζικών ανακαινίσεων, καθώς προσδίδει μικρή σχετικά βαρύτητα στις παρεμβάσεις στο κέλυφος, οι οποίες περιλαμβάνουν θερμομονώσεις ταρατσών και όψεων, κουφώματα, σκίαση και εξάλειψη απωλειών.** Η Μακροχρόνια Στρατηγική διαμορφώνει ένα γενικό πλαίσιο κατευθύνσεων για τη βελτίωση του κτιριακού αποθέματος, ωστόσο παραμένει κείμενο στρατηγικού χαρακτήρα, χωρίς δεσμευτικούς μηχανισμούς εφαρμογής.

Επιπλέον, το Εθνικό Κοινωνικό και Κλιματικό Σχέδιο, το οποίο αποτελεί υποχρέωση της χώρας στο πλαίσιο του Κοινωνικού Ταμείου για το Κλίμα, έχει στόχο τη στήριξη των νοικοκυριών απέναντι στις επιπτώσεις από την επέκταση του ΣΕΔΕ στα κτίρια και στις μεταφορές²⁶. Το Σχέδιο Δράσης για την Καταπολέμηση της Ενεργειακής Ένδειας²⁷ προσθέτει ένα ακόμη επίπεδο στο ελληνικό θεσμικό πλαίσιο, ωστόσο αντιμετωπίζει την ενεργειακή ένδεια σχεδόν αποκλειστικά ως χειμερινό φαινόμενο. Ταυτόχρονα, ενώ αναγνωρίζει την ανάγκη ριζικών ανακαινίσεων για τα πλέον επιβαρυνόμενα νοικοκυριά, δεν συνοδεύεται από συγκεκριμένους στόχους ή από σαφώς διατυπωμένες στρατηγικές υλοποίησής τους*.

Περνώντας στην εφαρμογή, το βασικό εργαλείο πολιτικής των τελευταίων δεκαπέντε ετών παραμένουν οι διαδοχικές εκδόσεις του «Εξοικονομώ». Από το 2007 έως σήμερα, μέσα από τους διαφορετικούς κύκλους του προγράμματος, έχουν πραγματοποιηθεί παρεμβάσεις σε περισσότερες από 140.000 κατοικίες, ενώ οι πιο πρόσφατες δράσεις στοχεύουν σε ακόμη περίπου 115.000²⁸. Παρά την ευρεία συμμετοχή και τη σημαντική ζήτηση, το μεγαλύτερο μέρος των παρεμβάσεων εξακολουθεί να αφορά σχετικά ρηχές ανακαινίσεις, με ανεπαρκή επίδραση στη θερμική συμπεριφορά του κελύφους και στην αντιμετώπιση των συνθηκών υπερθέρμανσης²⁹. Επιπλέον, ο τρόπος σχεδιασμού δεν λαμβάνει υπόψη τα ουσιαστικά εμπόδια συμμετοχής πολλών νοικοκυριών³⁰, όπως το οικονομικό κόστος, την ιδιοκτησιακή πολυπλοκότητα και την ανασφάλεια για τη δική τους συμμετοχή στο έργο ή συνεχίζει να μην στοχεύει σε ολόκληρες πολυκατοικίες³¹, όπου η ολιστική παρέμβαση θα οδηγούσε σε πολύ καλύτερο ενεργειακό και κοινωνικό αποτύπωμα.

Ταυτόχρονα, η πρόσφατη δημόσια συζήτηση γύρω από την αξιοποίηση των εκατοντάδων χιλιάδων κλειστών διαμερισμάτων αναδεικνύει τη μετατόπιση των προτεραιοτήτων και των διαθέσιμων πόρων προς την ενίσχυση της προσφοράς κατοικίας³². Η προσπάθεια ενίσχυσης της προσφοράς κατοικίας αποτελεί μια αναγκαία και επείγουσα παρέμβαση. Ωστόσο, η παρούσα συγκυρία συνιστά ταυτόχρονα και μια σημαντική ευκαιρία που δεν πρέπει να χαθεί. Η ενεργοποίηση του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος μπορεί και πρέπει να συνδυαστεί με ουσιαστικές ενεργειακές αναβαθμίσεις, ώστε να αποφευχθεί η δημιουργία ενός “νέου” αποθέματος θερμικά ευάλωτων κατοικιών. Η επιφανειακή ενσωμάτωση ενεργειακών κριτηρίων στις πολιτικές στέγασης θα μεταθέσει το πρόβλημα στο μέλλον, επιβαρύνοντας νοικοκυριά και δημόσιους πόρους με αυξημένες ενεργειακές δαπάνες και κινδύνους υπερθέρμανσης.

1.3

Στόχοι του έργου και δομή της έκθεσης

Μέσα σε αυτό το περιβάλλον, η παρούσα έκθεση προσπαθεί να καλύψει ένα κρίσιμο κενό: να αναδείξει τη θερινή ενεργειακή φτώχεια όχι ως μια μελλοντική απειλή αλλά ως μια ήδη υπαρκτή, κοινωνική πρόκληση, η οποία επηρεάζει έντονα τις συνθήκες διαβίωσης σημαντικού μέρους του πληθυσμού. Στόχος είναι να τεκμηριώσει, με τρόπο επιστημονικά συνεκτικό και κοινωνικά ουσιαστικό, τις συνθήκες διαβίωσης που επικρατούν σε

αντιπροσωπευτικές τυπολογίες κατοικιών της χώρας κατά τη διάρκεια των περιόδων με υψηλές θερμοκρασίες, να φωτίσει πού εντοπίζονται οι μεγαλύτερες ανάγκες και πού οι ενδεδειγμένες απαντήσεις και να συμβάλλει στη διαμόρφωση ενός επιστημονικά έγκυρου υπόβαθρου που να επιτρέψει τον σχεδιασμό των πολιτικών που απαιτούνται τα επόμενα χρόνια.

Για τον λόγο αυτόν, στο πλαίσιο αυτού του έργου πραγματοποιήθηκε μια εκτεταμένη έρευνα πεδίου σε συνεργασία με το Ελληνικό Ινστιτούτο Παθητικού Κτιρίου (ΕΙΠΑΚ), η οποία κάλυψε όλες τις κλιματικές ζώνες της χώρας και κατέγραψε κρίσιμα δεδομένα για τις συνθήκες διαβίωσης κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού του 2025.

Πρόκειται για την πρώτη έρευνα στην Ελλάδα που κατέγραψε δεδομένα για τέσσερις διαφορετικές τυπολογίες κατοικιών ως προς τα ενεργειακά τους χαρακτηριστικά, σε έξι διαφορετικές περιοχές της χώρας.

Η παρούσα έκθεση επιχειρεί να συνδέσει αυτήν την πλούσια πληροφορία με το θεσμικό πλαίσιο και με τις ανάγκες της ελληνικής κοινωνίας. Αναδεικνύει τη σημασία της προσαρμογής στην κλιματική κρίση μέσω της ουσιαστικής αναβάθμισης του κτιριακού αποθέματος, τεκμηριώνοντας ότι η υλοποίηση ριζικών ανακαινίσεων δεν αποτελεί πολυτέλεια αλλά προϋπόθεση για τη μείωση της ενεργειακής φτώχειας και τη συμμόρφωση της χώρας με τις ευρωπαϊκές της υποχρεώσεις. Η αναμόρφωση της πολιτικής για τα κτίρια μπορεί να αλλάξει ριζικά την ποιότητα ζωής εκατομμυρίων ανθρώπων, να μειώσει την οικονομική και ενεργειακή ευαλωτότητα και να διαμορφώσει ένα νέο υπόδειγμα κατοικίας ανθεκτικό στις ολοένα και αυξανόμενες θερμοκρασίες και στις οικονομικές αβεβαιότητες των επόμενων δεκαετιών.

Στο 1ο κεφάλαιο παρουσιάζεται συνοπτικά το ευρύτερο πλαίσιο της ανάλυσης, με αναφορές στη διεθνή και ελληνική βιβλιογραφία, καθώς και η σημασία της θερινής ενεργειακής φτώχειας ως αναδυόμενο φλέγον κοινωνικό ζήτημα. Ωστόσο, οι ενδιαφερόμενοι/ες μπορούν να ανατρέξουν στις δύο συμπληρωματικές αναλύσεις που δημοσιεύθηκαν **το καλοκαίρι του 2025, «Κατοικία σε Κλιματική Κρίση: Η ζωή υπό συνθήκες υπερθέρμανσης»³³ και «Η Υπερθέρμανση των Ελληνικών Σπιτιών: Τι δείχνει η έρευνα, τι πρέπει να αλλάξει»³⁴, οι οποίες αναπτύσσουν εκτενέστερα τις πολλαπλές διαστάσεις του ζητήματος.**

* Την περίοδο συγγραφής της παρούσας έκθεσης τέθηκε σε διαβούλευση στις 17/11/25 το “Επικαιροποιημένο Σχέδιο Δράσης για την Καταπολέμηση της Ενεργειακής Ένδειας”

Το 2ο κεφάλαιο περιγράφει τη μεθοδολογία της έρευνας πεδίου, τα χαρακτηριστικά του δείγματος και τις βασικές παραμέτρους καταγραφής των συνθηκών διαβίωσης. Στο 3ο κεφάλαιο παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα της έρευνας πεδίου, εστιάζοντας κυρίως στις εσωτερικές θερμοκρασίες. Τα αναλυτικά αποτελέσματα και δεδομένα είναι διαθέσιμα στην αυτούσια Απολογιστική Έκθεση Έρευνας Πεδίου για τη Θερινή Ενεργειακή Φτώχεια στην Ελλάδα: Ιούλιος-Αύγουστος 2025". Το 4ο κεφάλαιο ολοκληρώνει την παρούσα έκθεση με την περιγραφή των προτεινόμενων μέτρων πολιτικής, συνοδευόμενα όπου είναι εφικτό από αντίστοιχα παραδείγματα του εξωτερικού.



2.0

Μεθοδολογία έρευνας πεδίου και περιγραφή δείγματος κατοικιών

Η έρευνα πεδίου υλοποιήθηκε από το **Ελληνικό Ινστιτούτο Παθητικού Κτιρίου (ΕΙΠΑΚ)**, έναν εξειδικευμένο φορέα στον σχεδιασμό και την εφαρμογή λύσεων υψηλής ενεργειακής απόδοσης στον κτιριακό τομέα. Το ΕΙΠΑΚ ανέλαβε τον σχεδιασμό και την εκτέλεση της έρευνας και πιο συγκεκριμένα την επιλογή της μεθοδολογίας και των κατοικιών, την τεχνική υποστήριξη των συμμετεχόντων, και τη συλλογή και ανάλυση των ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων. Στόχος της έρευνας ήταν η καταγραφή και αξιολόγηση των εσωτερικών θερμικών και περιβαλλοντικών συνθηκών κατά τη θερινή περίοδο του 2025, η διερεύνηση των παραγόντων που τις επηρεάζουν και η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο αυτές οι συνθήκες σχετίζονται με την ενεργειακή κατάσταση των κατοικιών και τις αντιλήψεις των χρηστών τους.

Η έρευνα πεδίου επιχείρησε να απαντήσει στα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

- Ποιες ήταν οι θερμικές και περιβαλλοντικές συνθήκες διαβίωσης στις ελληνικές κατοικίες κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού του 2025;
- Σε ποιο βαθμό απέκλιναν οι μετρούμενες θερμοκρασίες από τα αποδεκτά όρια θερμικής άνεσης;
- Ποιοι παράγοντες επηρέασαν τις εσωτερικές συνθήκες, και πώς συνδέονται με τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά, την ενεργειακή κατάσταση του κελύφους και τη χρήση των συστημάτων ψύξης ή/και αερισμού;
- Ποιες διαφορές προέκυψαν μεταξύ περιοχών με διαφορετικά κλιματικά χαρακτηριστικά;
- Πώς αντιλαμβάνονται οι κάτοικοι τη θερμική τους άνεση και ποιες στρατηγικές προσαρμογής υιοθετούν;
- Πώς συσχετίζεται η θερμική συμπεριφορά διαφορετικών τύπων κατοικιών με τα δομικά και λειτουργικά τους χαρακτηριστικά, καθώς και με τις υποκειμενικές αντιλήψεις των κατοίκων για τη θερμική άνεση;
- Πώς αναμένεται να εξελιχθούν οι ανάγκες ψύξης το 2035, εφόσον τα χαρακτηριστικά των κατοικιών παραμείνουν αμετάβλητα;

2.1

Επιλογή και χαρακτηριστικά δείγματος

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων, επιλέχθηκε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα 29 κατοικιών, κατανεμημένων σε έξι περιοχές, ώστε να καλύπτονται και οι τέσσερις κλιματικές ζώνες της Ελλάδας, όπως ορίζονται από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)³⁵: Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Πάτρα, Ηράκλειο - Χανιά, Λάρισα – Καλαμπάκα και Κοζάνη. Η τελική επιλογή έγινε με γνώμονα την ποικιλομορφία ως προς τον τύπο, την ηλικία και την ενεργειακή κατάσταση των κτιρίων, ώστε να αποτυπωθεί το εύρος των πραγματικών συνθηκών διαβίωσης στο ελληνικό οικιστικό απόθεμα.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η υποδιαίρεση της χώρας σε κλιματικές ζώνες στον ΚΕΝΑΚ βασίζεται αποκλειστικά στις Βαθμομημέρες Θέρμανσης*, γεγονός που αντανakλά την παραδοσιακή έμφαση του κανονισμού στις ανάγκες θέρμανσης και όχι στις ολοένα αυξανόμενες ανάγκες ψύξης. Η συγκεκριμένη ταξινόμηση δεν αποτυπώνει πλήρως τις διαφοροποιήσεις ως προς τις θερινές επιβαρύνσεις, κάτι που σημαίνει ότι περιοχές με ιδιαίτερα υψηλές ανάγκες ψύξης ενδέχεται να μην αποδίδονται με την ίδια ακρίβεια στο πλαίσιο του ΚΕΝΑΚ. Παρά ταύτα, η επιλογή των περιοχών στο πλαίσιο της παρούσας προσπάθειας, έγινε με τρόπο ώστε να διασφαλιστεί η μέγιστη δυνατή γεωγραφική και κλιματική αντιπροσωπευτικότητα.

Στο δείγμα περιλαμβάνονται τόσο διαμερίσματα πολυκατοικιών όσο και μονοκατοικίες, κατασκευασμένες πριν και μετά την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων (1979), καθώς και κατοικίες μεταγενέστερες του ΚΕΝΑΚ (2010).

* Σύμφωνα με το Παράρτημα 1 "Οδηγός επιλέξιμων δράσεων και υποβαλλόμενων στοιχείων ανά άξονα προτεραιοτήτων του προγράμματος Εξοικονομώ": "η χώρα διαιρείται [στο ΚΕΝΑΚ] σε τέσσερις (4) κλιματικές ζώνες, με βάση τις ετήσιες Βαθμομημέρες Θέρμανσης (ΒΗΘ). Ισχύει η παρακάτω κλιμάκωση: Ζώνη Α: 601-1100 ΒΗΘ, Ζώνη Β: 1101-1600 ΒΗΘ, Ζώνη Γ: 1601-2200 ΒΗΘ, Ζώνη Δ: >2201 ΒΗΘ. Σημείωση: Οι Βαθμομημέρες Θέρμανσης (ΒΗΘ) είναι υπολογισμένες σε θερμοκρασία βάσης τους 18 °C.

Οι Βαθμομημέρες Θέρμανσης αποτυπώνουν την ένταση του ψύχους σε μια συγκεκριμένη περίοδο, λαμβάνοντας υπόψη τη διαφορά μεταξύ της εξωτερικής θερμοκρασίας και της θερμοκρασίας βάσης, δηλαδή της χαμηλότερης μέσης εξωτερικής θερμοκρασίας που δεν απαιτεί θέρμανση εσωτερικού χώρου. Στη μεθοδολογία της Eurostat, η θερμοκρασία βάσης ορίζεται στα 18°C.. Όσο περισσότερες και μεγαλύτερες είναι οι αποκλίσεις προς τα κάτω, τόσο υψηλότερη είναι η τιμή των HDD, υποδηλώνοντας αυξημένες ανάγκες θέρμανσης. Αντίστοιχα, οι Βαθμομημέρες Ψύξης βασίζονται στη διαφορά μεταξύ της μέσης εξωτερικής θερμοκρασίας και της θερμοκρασίας βάσης για ψύξη, η οποία στη μεθοδολογία της Eurostat ορίζεται στους 21°C.

Ως προς το επίπεδο ενεργειακής απόδοσης, το δείγμα κατανέμεται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες:

- **Αμόνωτες κατοικίες:** Δεν έχουν κάποια μορφή θερμομόνωσης, ούτε έχουν υποστεί κάποια ενεργειακή αναβάθμιση. Η απουσία προστασίας οδηγεί σε υπερθέρμανση τους θερινούς μήνες και σημαντικές απώλειες τον χειμώνα.
- **Κατοικίες ήπιας ενεργειακής αναβάθμισης:** Έχουν υποστεί σημειακές παρεμβάσεις βελτίωσης, όπως αντικατάσταση κουφωμάτων, μερική θερμομόνωση ή αναβάθμιση συστημάτων θέρμανσης και ψύξης, χωρίς ωστόσο την ολοκληρωμένη θερμική θωράκιση του κελύφους ή τη συνολική αντιμετώπιση των θερμογεφυρών και της αεροστεγανότητας.
- **Κατοικίες σημαντικής ενεργειακής αναβάθμισης:** Έχουν υποστεί ολιστικές επεμβάσεις, όπως πλήρη θερμομόνωση του κελύφους, τοποθέτηση κουφωμάτων υψηλής ενεργειακής απόδοσης, ενίσχυση της αεροστεγανότητας και χρήση αποδοτικών συστημάτων ψύξης και θέρμανσης, με αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση των θερμικών απωλειών και τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης.
- **Παθητικές κατοικίες:** Επιλέχθηκαν ως μέτρο σύγκρισης, καθώς αντιπροσωπεύουν ένα από τα πιο αυστηρά διεθνώς εφαρμοζόμενα πρότυπα χαμηλής ενεργειακής ζήτησης. Σχεδιάζονται βάσει του προτύπου Passive House (PHI)³⁶, με στόχο τον δραστικό περιορισμό των αναγκών για θέρμανση και ψύξη (έως 15 kWh/m² ετησίως για θέρμανση ή ψύξη³⁷) και τη διασφάλιση υψηλής ποιότητας εσωτερικού περιβάλλοντος μέσω θερμομόνωσης, υψηλής αεροστεγανότητας, ενεργειακών κουφωμάτων και μηχανικού αερισμού με ανάκτηση θερμότητας (HRV). Αποτελούν ένα από παράδειγμα κτιρίων πολύ χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης που εφαρμόζεται διεθνώς και στην Ελλάδα, και συμβάλλουν ουσιαστικά στην κατεύθυνση των στόχων της ΕΕ για τη σταδιακή μετάβαση του κτιριακού αποθέματος σε κτίρια μηδενικών εκπομπών έως το 2050.

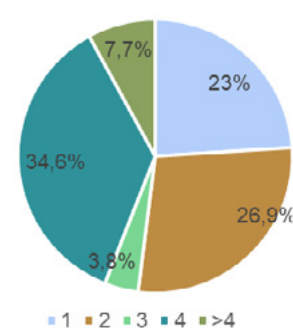
Η επιλογή κατοικιών με διαφορετικές κατηγορίες ενεργειακής απόδοσης επέτρεψε τη διερεύνηση των διαφορών τόσο ως προς τις εσωτερικές θερμικές συνθήκες όσο και ως προς τις αντιλήψεις των κατοίκων, ενισχύοντας την αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος και την αξιοπιστία των συγκρίσεων. Για τη λεπτομερή λίστα με τις κατοικίες του δείγματος ανατρέξτε στο Παράρτημα.

Καταλήγοντας, είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι στο δείγμα εντάχθηκαν και τέσσερα διαμερίσματα στον Ταύρο Αττικής, τα οποία ανήκουν σε εργατική πολυκατοικία της δεκαετίας του 1970 που αναβαθμίστηκε πρόσφατα στο πλαίσιο του "the Tavros Project"³⁸ σύμφωνα με τις προδιαγραφές του παθητικού κτιρίου. Η επιλογή αυτής της περίπτωσης έχει ιδιαίτερη σημασία, καθώς αφορά την ανακαίνιση ενός παλαιού

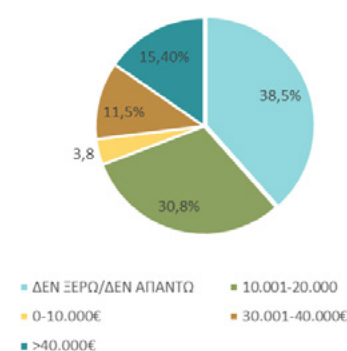


και θερμικά ευάλωτου κτιρίου, όπου οι κάτοικοι πριν την ανακαίνιση ζούσαν σε συνθήκες αυξημένης θερμικής καταπόνησης και ενεργειακής ευαλωτότητας. Η ενσωμάτωση του Ταύρου επιτρέπει να εξεταστεί στην πράξη πως ένα πλήρως θωρακισμένο κέλυφος μπορεί να περιορίσει τη θερινή υπερθέρμανση σε τέτοιου είδους κτίρια. Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι το έργο ολοκληρώθηκε το καλοκαίρι του 2025, γεγονός που σημαίνει ότι οι μετρήσεις αφορούν την πρώτη περίοδο χρήσης του κτιρίου, όπου η συμπεριφορά των κατοίκων βρίσκεται ακόμη σε στάδιο προσαρμογής στις νέες συνθήκες λειτουργίας.

Αριθμός κατοίκων



Ετήσιο εισόδημα

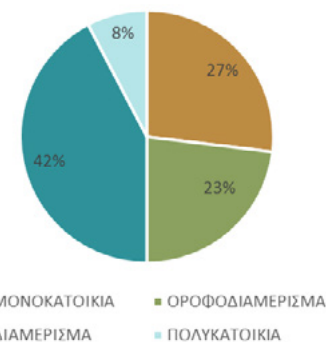


Σχήμα 1. Αριθμός κατοίκων και ετήσιο εισόδημα νοικοκυριού του δείγματος κατοικιών της έρευνας πεδίου.

Κυριότητα κατοικίας

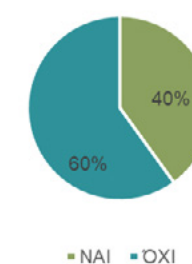


Τύπος κατοικίας

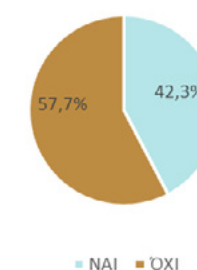


Σχήμα 2. Κυριότητα και τυπολογία του δείγματος κατοικιών της έρευνας πεδίου.

Υπάρχει ενεργειακό πιστοποιητικό;

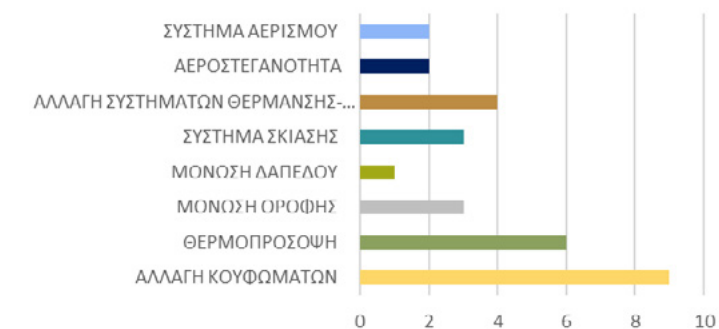


Έχει ανακαινιστεί ;



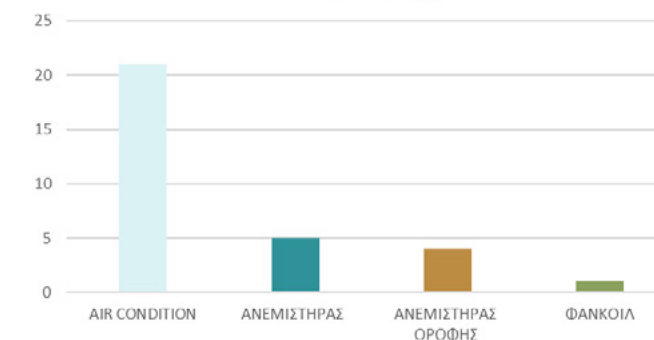
Σχήμα 3. Ύπαρξη Πιστοποιητικού Ενεργειακής Αξιολόγησης και υλοποίηση έργων ανακαίνισης στο δείγμα κατοικιών της έρευνας πεδίου.

Τι επεμβάσεις έχουν γίνει στην ανακαίνιση;



Σχήμα 4. Τύπος ενεργειακών παρεμβάσεων στο δείγμα κατοικιών της έρευνας πεδίου όπου έγιναν έργα ανακαίνισης.

Σύστημα ψύξης



Σχήμα 5. Τα εγκατεστημένα συστήματα ψύξης στο δείγμα κατοικιών της έρευνας πεδίου.

2.2

Μετρητικές παράμετροι και εξοπλισμός

Στις κατοικίες εγκαταστάθηκαν στο διάστημα **15 Ιουλίου – 31 Αυγούστου 2025** μετρητικοί σταθμοί τύπου Netatmo Weather Station, εκτός 2 κατοικιών όπου εγκαταστάθηκαν μετρητικοί σταθμοί Luft OPUS20 TCO.

Οι σταθμοί κατέγραφαν συνεχώς τις εξής παραμέτρους:

- Θερμοκρασία (°C)
- Σχετική υγρασία (%)
- Συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα (ppm)
- Επίπεδα ήχου (dB)

Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν με τη συνεργασία των συμμετεχόντων, οι οποίοι έλαβαν οδηγίες για την ορθή εγκατάσταση και χρήση του εξοπλισμού. Η παρακολούθηση των δεδομένων γινόταν σε πραγματικό χρόνο μέσω ψηφιακής πλατφόρμας, επιτρέποντας την **έγκαιρη επαλήθευση** της αξιοπιστίας των μετρήσεων και την παρέμβαση σε περιπτώσεις σημαντικών αποκλίσεων.

2.3

Αποδεκτά όρια άνεσης και ποιότητας εσωτερικού περιβάλλοντος

Για την αξιολόγηση των συνθηκών διαβίωσης, υιοθετήθηκαν ως σημείο αναφοράς τα όρια θερμικής και περιβαλλοντικής άνεσης που καθορίζει το πρότυπο του Παθητικού Κτιρίου³⁹:

- Θερμοκρασία: 20–25°C
- Σχετική υγρασία: 35–55% (ευρύτερα αποδεκτό όριο 30–60%)⁴⁰
- Συγκέντρωση CO₂: ≤1000 ppm⁴¹
- Επίπεδα ήχου: ≤40 dB⁴²

Ωστόσο, χρειάζεται να επισημανθεί ότι σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, στην αξιολόγηση της θερμικής άνεσης υπάρχουν δύο βασικές προσεγγίσεις για τον καθορισμό των ορίων θερμικής άνεσης: η στατική και η προσαρμοστική. Η στατική προσέγγιση υιοθετεί συγκεκριμένα όρια θερμοκρασίας ανεξαρτήτως περιβάλλοντος, ενώ η προσαρμοστική λαμβάνει υπόψη τις συνθήκες διαβίωσης, το κλίμα και τις πολιτισμικές ή κοινωνικές συνήθειες των κατοίκων, αναγνωρίζοντας ότι το αίσθημα άνεσης μεταβάλλεται δυναμικά.

Επιπλέον, χρειάζεται να γίνει μια αναφορά και σε άλλα όρια. Σύμφωνα π.χ. με το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος (2014)⁴³, η επιθυμητή θερινή θερμοκρασία για κατοικίες ορίζεται στους 26°C. Το CIBSE προτείνει θερμοκρασίες μεταξύ 23–25°C και μέγιστη υπέρβαση 28°C για μόλις 1% του χρόνου, ενώ η ASHRAE καθορίζει μεγαλύτερο εύρος, 23–28°C, ανάλογα με τη σχετική υγρασία και τις επιλογές ένδυσης⁴⁴.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας αναγνωρίζει ότι δεν υπάρχει ένα καθολικά «ασφαλές» θερμοκρασιακό όριο, καθώς η θερμική αντοχή και η αίσθηση δυσφορίας διαφοροποιούνται ανάλογα με παράγοντες όπως η ηλικία, η υγεία, η κοινωνική απομόνωση και το τοπικό κλίμα⁴⁵. Έτσι, τα όρια που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα ανάλυση λειτουργούν ως ενδεικτικός άξονας σύγκρισης και όχι ως απόλυτο κριτήριο αξιολόγησης.



2.4

Συλλογή ποιοτικών δεδομένων

Παράλληλα με τις μετρήσεις, διανεμήθηκε ερωτηματολόγιο στους συμμετέχοντες με στόχο τη συλλογή συμπληρωματικών δεδομένων που φωτίζουν την ανθρώπινη διάσταση της θερινής ενεργειακής φτώχειας. Το ερωτηματολόγιο κατέγραψε:

- τα **κατασκευαστικά χαρακτηριστικά** και τα **συστήματα ψύξης** των κατοικιών
- τις **ενεργοβόρες συσκευές** και τη διάρκεια χρήσης τους
- την **υποκειμενική αίσθηση θερμικής άνεσης**
- τις **προσδοκίες και εκτιμήσεις για το μέλλον**
- και τη **συσχέτιση αντικειμενικών μετρήσεων** (όπως οι εσωτερικές θερμοκρασίες) με **υποκειμενικές αντιλήψεις** (όπως η ποιότητα ύπνου ή η αντιληπτή δυσφορία).

Η ανάλυση των απαντήσεων επέτρεψε τη σύνδεση των ποσοτικών δεδομένων με τις κοινωνικές και ψυχολογικές διαστάσεις του φαινομένου, αναδεικνύοντας πώς οι συνθήκες στέγασης, το εισόδημα και οι πρακτικές καθημερινής διαχείρισης διαμορφώνουν τη θερμική εμπειρία των κατοίκων.



3.0

Αποτελέσματα έρευνας πεδίου

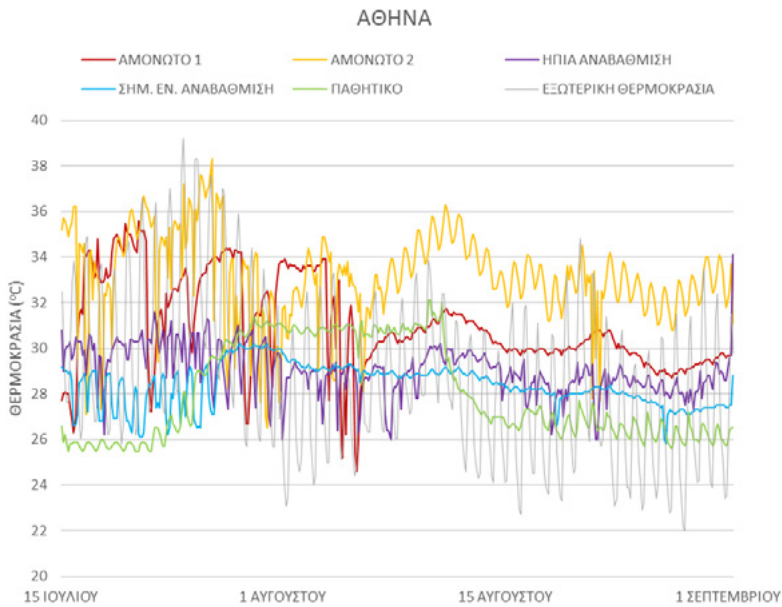


3.1 Εσωτερικές θερμοκρασίες

ΑΘΗΝΑ

Στην Αθήνα, τα δεδομένα από τις πέντε κατοικίες δείχνουν έντονες θερμικές διαφοροποιήσεις, οι οποίες συνδέονται άμεσα με το επίπεδο θερμικής προστασίας και ενεργειακής αναβάθμισης. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι ότι οι περισσότερες κατοικίες παρουσίασαν μεγάλες έως πολύ μεγάλες αποκλίσεις από το ανώτατο όριο θερμικής άνεσης των 25°C, με τις δύο αμόνωτες της Αθήνας να εμφανίζουν τις υψηλότερες αποκλίσεις σε ολόκληρο το δείγμα. Μόνο η παθητική κατοικία διατήρησε μικρή απόκλιση και σταθερό εσωτερικό περιβάλλον.

ΚΑΤΟΙΚΙΑ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ (°C)	ΜΕΣΗ (°C)	ΜΕΓΙΣΤΗ (°C)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΑΠΟ ΤΑ ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΟΡΙΑ (>25 °C)
Αμόνωτο (1)	24,6	31	35,6	Πολύ μεγάλη απόκλιση +6 °C
Αμόνωτο (2)	26,5	33,2	38,3	Πολύ μεγάλη απόκλιση +8,2 °C
Ήπια ενεργειακή αν.	26	29	34,1	Πολύ μεγάλη απόκλιση +4 °C
Σημαντική ενεργειακή αν.	25,8	28,4	30,2	Μεγάλη απόκλιση +3,4 °C
Παθητικό	25,5	26,2	28	Μικρή απόκλιση +1,2 °C



Διάγραμμα 1. Καταγραφή θερμοκρασιών καθ'όλη τη διάρκεια της έρευνας στις κατοικίες της Αθήνας.

Η σύγκριση των μετρήσεων θερμοκρασίας με τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των κατοικιών και τον τρόπο λειτουργίας των συστημάτων ψύξης επιτρέπει την κατανόηση των αιτιών πίσω από τις μεγάλες θερμικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των κατοικιών. Για την περίπτωση της Αθήνας, τα δεδομένα δείχνουν ότι:

Οι **αμόνωτες κατοικίες** αποτυγχάνουν πλήρως να πλησιάσουν τα όρια θερμικής άνεσης, με τις μέσες θερμοκρασίες να ξεπερνούν το ανώτατο όριο κατά 6°C έως 8,2°C και τις μέγιστες να φτάνουν σε επικίνδυνα επίπεδα (έως 38,3°C). Οι υψηλές θερμοκρασίες συνδέονται τόσο με την παντελή απουσία θερμικής προστασίας όσο και με την εξαιρετικά περιορισμένη χρήση των συστημάτων ψύξης.

Η αμόνωτη κατοικία (2), **ρετιρέ με αμόνωτο δώμα και χωρίς θερμοπρόσοψη**, διαθέτει δύο κλιματιστικές μονάδες 9.000 BTU, οι οποίες λειτουργούν λιγότερο από δύο ώρες ημερησίως, διάστημα απολύτως ανεπαρκές. Το κέλυφος δεν συγκρατούσε καθόλου τη δροσιά, με αποτέλεσμα η θερμοκρασία να αυξάνεται άμεσα μετά τη διακοπή της ψύξης. Αντίστοιχα, η αμόνωτη κατοικία (1) χρησιμοποιεί μία μονάδα 9.000 BTU και ανεμιστήρα με παρόμοια **περιορισμένη λειτουργία**, ενώ οι **παλιές ηλεκτρικές συσκευές** αυξάνουν τα εσωτερικά θερμικά φορτία.

Οι **ενεργειακές αναβαθμίσεις** (ήπιες και σημαντικές) μείωσαν την απόκλιση, αλλά δεν εξάλειψαν το πρόβλημα.

Η κατοικία με ήπια ενεργειακή αναβάθμιση εμφάνισε μέση θερμοκρασία 29°C, με **πολύ μεγάλη απόκλιση +4°C** από το όριο άνεσης, με απόδοση καλύτερη από τις αμόνωτες, αλλά επίσης πολύ μακριά από τα επιθυμητά επίπεδα. Πολύ σημαντικό ότι η θερμική προστασία του κελύφους παρέμεινε ανεπαρκής παρά τη λειτουργία πέντε κλιματιστικών μονάδων για 2–5 ώρες ημερησίως. Η απουσία πλήρους θερμομόνωσης και η έκθεση του κτιρίου οδηγούσαν σε γρήγορη άνοδο της θερμοκρασίας μετά τη διακοπή της ψύξης, με αποτέλεσμα συχνές υπερβάσεις και πολύ περιορισμένη θερμική σταθερότητα.

Αντίθετα, η κατοικία με **σημαντική ενεργειακή αναβάθμιση** παρουσίασε σαφώς ηπιότερες συνθήκες, με μικρότερο εύρος θερμικών διακυμάνσεων (25,8–30,2°C). Η πιο αποδοτική ενεργειακή συμπεριφορά αποδίδεται σε δύο επιπλέον βασικούς παράγοντες: την **άνετη οικονομική δυνατότητα** του νοικοκυριού, που επιτρέπει τη λειτουργία έξι κλιματιστικών μονάδων χωρίς περιορισμούς, και την **πυκνή φύτευση** της περιοχής, που συμβάλλει σε χαμηλότερες εξωτερικές θερμικές φορτίσεις. Παρ' όλα αυτά, ακόμη και υπό αυτές τις ευνοϊκές συνθήκες, οι θερμοκρασίες παρέμειναν αισθητά πάνω από τα όρια θερμικής άνεσης.

Το **παθητικό κτίριο** παρουσίασε τη μικρότερη απόκλιση από τα όρια θερμικής άνεσης και γενικά επέδειξε σταθερή θερμική συμπεριφορά. Πριν και μετά το διάστημα της βλάβης στην αντλία θερμότητας (24/07–13/08), οι εσωτερικές

θερμοκρασίες κυμαίνονταν μεταξύ 25,5°C και 28,1°C, με μέση τιμή 26,2°C και πολύ μικρές διακυμάνσεις, συνθήκες που θεωρούνται αποδεκτές και ιδιαίτερα άνετες για τους θερινούς μήνες. Κατά τη διάρκεια της βλάβης όμως, η απουσία επαρκούς ψύξης οδήγησε σε αισθητή αύξηση των θερμοκρασιών (27,6–32,1°C, μέση τιμή 30,2°C), επιβεβαιώνοντας ότι ακόμη και σε ένα άρτια μονωμένο και αεροστεγές κέλυφος, η απώλεια λειτουργίας του συστήματος ψύξης μπορεί προσωρινά να επιβαρύνει το εσωτερικό περιβάλλον.

Η χρονοσειρά των θερμοκρασιών στο **Διάγραμμα 1** αναδεικνύει με σαφήνεια τις διαφορές στη θερμική συμπεριφορά των κατοικιών της Αθήνας κατά τη θερινή περίοδο. Κατά τον **καύσωνα του Ιουλίου**, ο οποίος κορυφώθηκε μεταξύ 20 και 28/07⁴⁶, οι δύο αμόνωτες κατοικίες εμφάνισαν συνεχή και απότομη άνοδο των εσωτερικών θερμοκρασιών, ακολουθώντας την πορεία της εξωτερικής θερμοκρασίας. Η αμόνωτη κατοικία (1) παρέμεινε για **έξι συνεχόμενες ημέρες** με εσωτερικές θερμοκρασίες **πάνω από τους 32°C**, ενώ η αμόνωτη κατοικία (2) για **τέσσερις συνεχόμενες ημέρες** δεν έπεσε ποτέ κάτω από τους 32°C και για άλλες **τέσσερις ημέρες** δεν υποχώρησε ούτε κάτω από τους 30°C. Και στις δύο περιπτώσεις, οι θερμοκρασίες **σπάνια υποχώρησαν κάτω από τους 28°C**, ακόμη και κατά τις νυχτερινές ώρες, γεγονός που υποδηλώνει σχεδόν πλήρη απουσία νυχτερινής αποφόρτισης και έντονη συσσώρευση θερμότητας.

Αντίστοιχα, η κατοικία με ήπια ενεργειακή αναβάθμιση παρουσίασε μια πιο περιορισμένη αλλά εξίσου σοβαρή υπερθέρμανση, με την εσωτερική θερμοκρασία να **μην υποχωρεί κάτω από τους 28°C για δέκα συνεχόμενες ημέρες** στη διάρκεια του καύσωνα. Η συμπεριφορά αυτή δείχνει μια βελτιωμένη αλλά ακόμη ανεπαρκή θερμομονωτική ικανότητα, με το κέλυφος να εξακολουθεί να ανταποκρίνεται έντονα στις εξωτερικές μεταβολές.

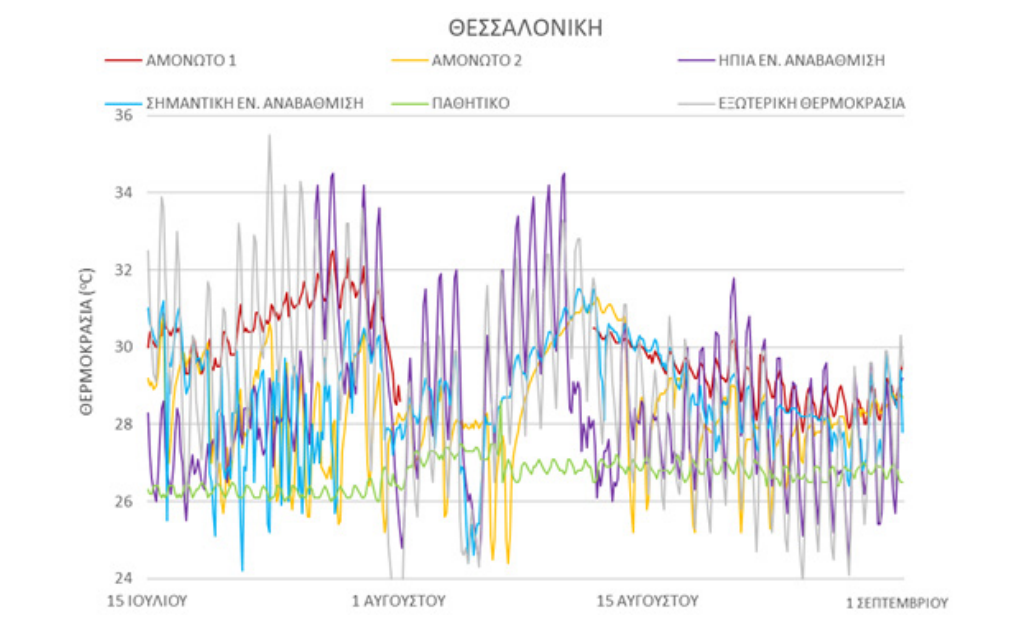
Η κατοικία με σημαντική ενεργειακή αναβάθμιση εμφάνισε σαφώς ηπιότερη αντίδραση, με μικρότερες ημερήσιες διακυμάνσεις και εμφανή χρονική καθυστέρηση μεταξύ εξωτερικής και εσωτερικής κορύφωσης, στοιχείο που υποδεικνύει καλύτερη θερμική προστασία και υψηλότερη θερμική αδράνεια. Η παθητική κατοικία παρέμεινε **αποκομμένη από το εξωτερικό θερμικό κύμα** όσο λειτουργούσε η αντλία θερμότητας, με σχεδόν οριζόντια καμπύλη και σταθερά χαμηλότερες θερμοκρασίες, γεγονός που επιβεβαιώνει την προβλέψιμη και σταθερή θερμική συμπεριφορά των παθητικών κατασκευών.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει και η συμπεριφορά της αμόνωτης κατοικίας (2) κατά την περίοδο 4–20 Αυγούστου, όταν το σπίτι παρέμεινε κλειστό λόγω της απουσίας των κατοίκων. Τις ημέρες αυτές η εσωτερική θερμοκρασία ταυτίστηκε σχεδόν πλήρως με την εξωτερική και συχνά την ξεπέρασε κατά 1–2°C, φανερώνοντας την πλήρη έκθεση της κατοικίας στην ηλιακή ακτινοβολία και την παντελή απουσία μηχανισμών αυτορρύθμισης. Η εικόνα αυτή αποτελεί χαρακτηριστικό **παράδειγμα θερμικής παγίδας**, όπου η κατοικία λειτουργεί ως «θερμικός συλλέκτης» χωρίς καμία δυνατότητα σταθεροποίησης του εσωτερικού περιβάλλοντος. Παρόμοια εικόνα με σαφώς πιο χαμηλές θερμοκρασίες παρουσιάζει και η αμόνωτη κατοικία (1).

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

Οι εσωτερικές θερμοκρασίες στις κατοικίες της Θεσσαλονίκης παρουσιάζουν μικρότερη ένταση σε σχέση με την Αθήνα, αλλά το εύρος των τιμών εξακολουθεί να επηρεάζεται έντονα από την ενεργειακή κατάσταση των κτιρίων. Σε αντίθεση με την Αθήνα, όπου οι υπερβάσεις ήταν συχνά ακραίες, οι αποκλίσεις εδώ είναι πιο ήπιες. Ωστόσο, παραμένουν σημαντικές για όλες τις κατοικίες χωρίς επαρκή θερμική προστασία, συμπεριλαμβανομένης και της κατοικίας με σημαντική ενεργειακή αναβάθμιση. Μόνο η παθητική κατοικία κατάφερε να διατηρήσει σταθερό και δροσερό εσωτερικό περιβάλλον.

ΚΑΤΟΙΚΙΑ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ (°C)	ΜΕΣΗ (°C)	ΜΕΓΙΣΤΗ (°C)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΑΠΟ ΤΑ ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΟΡΙΑ (>25 °C)
Αμόνωτο (1)	28	29,8	32,5	Πολύ μεγάλη απόκλιση +4,8 °C
Αμόνωτο (2)	24,4	28,3	31,3	Μεγάλη απόκλιση +3,3 °C
Ήπια ενεργειακή αν.	24,5	28,5	34,5	Μεγάλη απόκλιση +3,5 °C
Σημαντική ενεργειακή αν.	24,2	28,7	31,5	Μεγάλη απόκλιση +3,7 °C
Παθητικό	26	26,7	28,6	Μικρή απόκλιση +1,6 °C



Διάγραμμα 2. Καταγραφή θερμοκρασιών καθ'όλη τη διάρκεια της έρευνας στις κατοικίες της Θεσσαλονίκης.

Η σύγκριση των μετρήσεων θερμοκρασίας με τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των κατοικιών και τον τρόπο λειτουργίας των συστημάτων ψύξης επιτρέπει την κατανόηση των αιτιών πίσω από τις μεγάλες θερμικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των κατοικιών. Για την περίπτωση της Θεσσαλονίκης, τα δεδομένα δείχνουν ότι:

Στις **αμόνωτες κατοικίες** καταγράφηκαν οι υψηλότερες μέσες θερμοκρασίες (28,3 και 29,8°C) και η μεγαλύτερη αστάθεια, γεγονός που αντανakλά την πλήρη απουσία θερμικής προστασίας. Και στις δύο περιπτώσεις τα συστήματα ψύξης λειτούργησαν για μεγάλα χρονικά διαστήματα μέσα στην ημέρα, όμως η επίδρασή τους αποδείχθηκε μόνο προσωρινή, καθώς η θερμοκρασία έπεφτε για λίγο και ανέβαινε ξανά αμέσως μετά τη διακοπή της ψύξης. Αυτό υποδηλώνει χαμηλή ενεργειακή απόδοση και **υψηλή εξάρτηση από τα κλιματιστικά**, με το κέλυφος να αδυνατεί να διατηρήσει δροσιά ακόμη και όταν η ψύξη παρέμενε σε συνεχή χρήση.

Χρειάζεται να τονιστεί ότι στη μία από τις δύο αμόνωτες κατοικίες, η οποία χτίστηκε το **2002**, δηλαδή αρκετά χρόνια μετά την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων, η θερμοκρασία **δεν υποχώρησε ποτέ κάτω από τους 28°C**, επίπεδο ιδιαίτερα επιβαρυντικό για την ποιότητα διαβίωσης και την υγεία των κατοίκων και τη συνολική άνεση. Επιπλέον, το εύρημα αυτό υπογραμμίζει τα όρια της θερμικής προστασίας που προσφέρει ο Κανονισμός στα κτίρια που χτίστηκαν μετά το 1979.

Στις κατοικίες με **ήπια και σημαντική ενεργειακή αναβάθμιση** καταγράφηκαν χαμηλότερες μέσες θερμοκρασίες σε σχέση με τις αμόνωτες, ωστόσο οι υπερβάσεις του ορίου άνεσης παρέμειναν συχνές. Η κατοικία **ήπιας αναβάθμισης** παρουσίασε το μεγαλύτερο εύρος θερμικών διακυμάνσεων (24,5–34,5°C) και σημείωσε τη **μέγιστη θερμοκρασία μεταξύ των κατοικιών στη Θεσσαλονίκη**, καθώς οι επιμέρους παρεμβάσεις, όπως η αντικατάσταση κουφωμάτων και η σκίαση, δεν αντιστάθμισαν την απουσία θερμομόνωσης και την έντονη έκθεση της κεραμοσκεπής στην ηλιακή ακτινοβολία.

Η κατοικία **σημαντικής αναβάθμισης** εμφάνισε πιο ομοιόμορφη θερμική συμπεριφορά, όμως επηρεάστηκε από τον προσανατολισμό και την ηλιακή έκθεση όλων των τοίχων, που αύξαναν το θερμικό φορτίο. Η συμπεριφορά των κατοίκων στη διαχείριση του φυσικού αερισμού και της σκίασης, καθώς και η λειτουργία της κλιματιστικής μονάδας 24.000 BTU για 2–5 ώρες ημερησίως, παρείχαν μόνο μερική ανακούφιση.

Η **παθητική κατοικία** εμφάνισε την καλύτερη θερμική συμπεριφορά στο δείγμα, με μέση θερμοκρασία 26,7°C και πολύ περιορισμένο εύρος διακύμανσης, στοιχείο που καταδεικνύει σταθερότητα και **μικρή απόκλιση** από το όριο άνεσης (+1,6°C). Το ολοκληρωμένο επίπεδο θερμικής προστασίας, η αεροστεγανότητα του κελύφους και η συνεχής λειτουργία του μηχανικού αερισμού με ανάκτηση θερμότητας συνέβαλαν στη διατήρηση ενός σταθερού και άνετου εσωτερικού περιβάλλοντος ακόμη και στις θερμότερες ημέρες.

Η χρονοσειρά του Διαγράμματος 2 για τη Θεσσαλονίκη παρουσιάζει ένα μοτίβο που θυμίζει την Αθήνα, με ορισμένες όμως κρίσιμες διαφοροποιήσεις. Η αμόνωτη κατοικία (1) καταγράφει κατά τον καύσωνα του Ιουλίου **δέκα συνεχόμενες ημέρες** όπου η θερμοκρασία **δεν υποχώρησε ποτέ κάτω από τους 30°C**, ακόμη και τη νύχτα, αποτυπώνοντας τη σχεδόν πλήρη απουσία νυχτερινής αποφόρτισης. Το πρώτο δεκαήμερο του Αυγούστου δεν υπάρχουν δεδομένα λόγω πιθανής βλάβης του μετρητή.

Η αμόνωτη κατοικία (2) εμφανίζει ένα εντελώς διαφορετικό θερμικό προφίλ, με εντονότερες ημερήσιες διακυμάνσεις και σαφείς πτώσεις της θερμοκρασίας κατά τη χρήση ψύξης. Ωστόσο, όταν οι κάτοικοι απουσίαζαν τις πρώτες ημέρες του Αυγούστου, παρατηρήθηκε **συσσώρευση θερμότητας** και αργή αποφόρτιση, στοιχείο που υποδηλώνει περιορισμένη αδρανειακή ικανότητα του κελύφους. Παρόμοιο φαινόμενο παρουσιάζεται και στις κατοικίες με ήπια και σημαντική ενεργειακή αναβάθμιση, με την ήπια αναβάθμιση να εμφανίζει τις ισχυρότερες θερμικές αιχμές και τις μεγαλύτερες ημερήσιες διακυμάνσεις. Μια συμπεριφορά που μοιάζει περισσότερο με αμόνωτο παρά με αναβαθμισμένο κτίριο, κάτι που υποδηλώνει **περιορισμένη αποτελεσματικότητα των επιμέρους παρεμβάσεων** και ισχυρή επίδραση της έκθεσης, του προσανατολισμού και της κεραμοσκεπής.

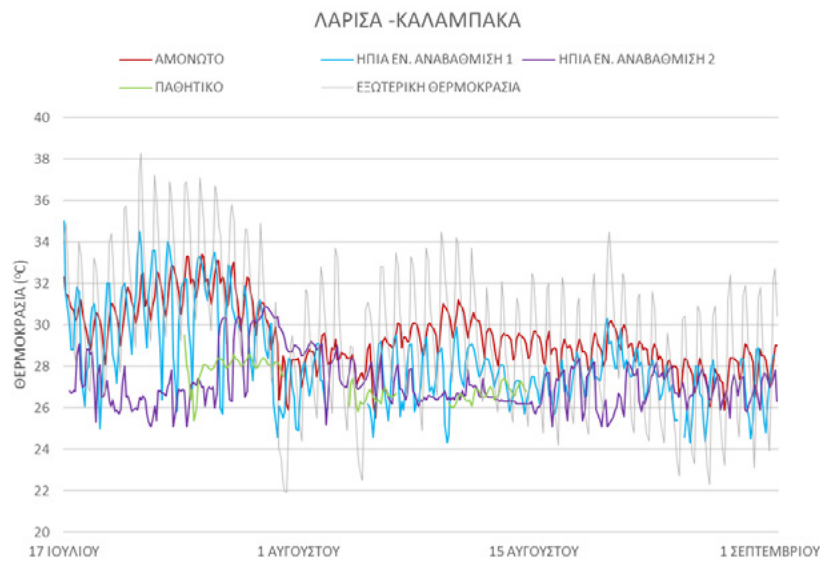
Αντίθετα, η κατοικία με σημαντική ενεργειακή αναβάθμιση παρουσιάζει σαφώς πιο «σφιχτό» και συμπιεσμένο θερμικό προφίλ, με μικρότερο εύρος διακυμάνσεων και πιο **ελεγχόμενη απόκριση κατά τον καύσωνα**, η οποία παραμένει σταθερά χαμηλότερη από το αμόνωτο (1), το αμόνωτο (2) και την ήπια αναβάθμιση. Τέλος, ιδιαίτερα εντυπωσιακή είναι η πορεία της παθητικής κατοικίας, η οποία διατηρεί σχεδόν **οριζόντια θερμοκρασιακή καμπύλη** σε όλη τη διάρκεια της περιόδου. Η εσωτερική θερμοκρασία παραμένει ουσιαστικά αποσυνδεδεμένη από τις αιχμές της εξωτερικής, με πολύ μικρές ημερήσιες διακυμάνσεις και με σταθερότητα που θυμίζει **κτίριο πλήρως “θωρακισμένο”** απέναντι στις θερμικές διακυμάνσεις του περιβάλλοντος.



ΛΑΡΙΣΑ - ΚΑΛΑΜΠΑΚΑ

Οι εσωτερικές θερμοκρασίες στις κατοικίες της Λάρισας και της Καλαμπάκας εμφανίζονται λίγο πιο συγκρατημένες σε σχέση με της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης, όμως **οι αποκλίσεις από τα όρια θερμικής άνεσης παραμένουν σημαντικές για τις κατοικίες χωρίς ολοκληρωμένη θερμική προστασία**. Η αμόνωντη κατοικία παρουσιάζει τη μεγαλύτερη επιβάρυνση, με πολύ μεγάλη απόκλιση από τα όρια άνεσης, ενώ οι δύο κατοικίες με ήπια ενεργειακή αναβάθμιση εμφανίζουν σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ τους. Μόνο το παθητικό κτίριο διατηρεί σταθερά πιο ελεγχόμενες θερμοκρασίες, επιβεβαιώνοντας και εδώ τη σημασία της ολοκληρωμένης θερμικής προστασίας.

ΚΑΤΟΙΚΙΑ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ (°C)	ΜΕΣΗ (°C)	ΜΕΓΙΣΤΗ (°C)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΑΠΟ ΤΑ ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΟΡΙΑ (>25 °C)
Αμόνωντο	25,5	29,4	33,4	Πολύ μεγάλη απόκλιση +4,4 °C
Ήπια ενεργειακή αν. (1)	24,3	28,3	35	Μεγάλη απόκλιση +3,3 °C
Ήπια ενεργειακή αν. (2)	25,1	27,3	30,9	Μέτρια απόκλιση +2,3 °C
Παθητικό	25,5	27,2	29,5	Μέτρια απόκλιση +2,2 °C



Διάγραμμα 3. Καταγραφή θερμοκρασιών καθ'όλη τη διάρκεια της έρευνας στις κατοικίες της Λάρισας και Καλαμπάκας.

Η αμόνωντη κατοικία αποτυγχάνει πλήρως να πλησιάσει τα όρια θερμικής άνεσης, με μέση εσωτερική θερμοκρασία 29,4°C και πολύ μεγάλη απόκλιση +4,4°C από το ανώτατο όριο των 25°C, ενώ η μέγιστη τιμή φτάνει τα 33,4°C. Η απουσία οποιασδήποτε θερμομόνωσης καθιστά το κέλυφος ιδιαίτερα ευαίσθητο στις εξωτερικές θερμικές μεταβολές, με

αποτέλεσμα να οδηγεί σε απότομες αυξήσεις κατά τις θερμές ώρες και έντονες ημερήσιες διακυμάνσεις. Παρά την ύπαρξη τριών κλιματιστικών μονάδων (μία 24.000 BTU και δύο 9.000 BTU) που λειτούργησαν 2–5 ώρες ημερησίως, η υπερθέρμανση του εσωτερικού είναι εμφανής, καθώς το κέλυφος δε μπορούσε να διατηρήσει τη δροσιά μετά τη διακοπή της ψύξης. Σύμφωνα με τις απαντήσεις που έδωσαν στο ερωτηματολόγιο, οι κάτοικοι αναγκάζονται να μετακινούνται εντός του χώρου, αποφεύγοντας σημεία άμεσης ηλιακής έκθεσης ανάλογα με τη στιγμή της ημέρας, γεγονός που αναδεικνύει με σαφήνεια τη χαμηλή ενεργειακή απόδοση και τη σχεδόν ανύπαρκτη παθητική προστασία του κτιρίου.

Η κατοικία ήπια ενεργειακή αναβάθμιση (1) παρουσιάζει συνθήκες έντονης θερμικής δυσφορίας, παρά τις περιορισμένες παρεμβάσεις που έχουν γίνει στο κέλυφος. Η μέση εσωτερική θερμοκρασία διαμορφώνεται στους 28,3°C, με μεγάλη απόκλιση +3,3°C από το όριο των 25°C, ενώ κατά τον καύσωνα του Ιουλίου η μέγιστη τιμή έφτασε τους 35°C, την υψηλότερη καταγεγραμμένη θερμοκρασία στο σύνολο των κατοικιών της περιοχής. Παρότι υπάρχουν κάποιες βελτιώσεις, όπως βασική θερμομόνωση και επεμβάσεις στα παράθυρα, δεν επαρκούν για να αντιμετωπίσουν τη συνολική θερμική ευαλωτότητα του κελύφους, το οποίο εξακολουθεί να συσσωρεύει θερμότητα και να ανταποκρίνεται έντονα στις εξωτερικές μεταβολές. Η μηχανική ψύξη περιορίζεται στη χρήση δύο ανεμιστήρων οροφής, οι οποίοι προσφέρουν μια ανακούφιση αλλά δεν μπορούν να μετριάσουν την υπερθέρμανση που προκαλεί το ανεπαρκώς προστατευμένο κέλυφος.

Η κατοικία ήπια ενεργειακή αναβάθμιση (2) παρουσιάζει μια σχετικά πιο ελεγχόμενη θερμική συμπεριφορά σε σύγκριση με τις άλλες κατοικίες της ίδιας κατηγορίας, με μέση εσωτερική θερμοκρασία 27,3°C και μέτρια απόκλιση +2,3°C από το όριο άνεσης. Παρότι η εντατική χρήση ψύξης (με μία κλιματιστική μονάδα 36.000 BTU, έναν ανεμιστήρα οροφής και έναν ανεμιστήρα δαπέδου σε λειτουργία για περισσότερες από 5 ώρες ημερησίως) οδηγεί σε αισθητά χαμηλότερες θερμοκρασίες σε σύγκριση με την αμόνωντη κατοικία και την κατοικία ήπιας αναβάθμισης (1), το κτίριο εξακολουθεί να παρουσιάζει αυξημένες τιμές και περιορισμένη θερμική σταθερότητα, με τις μέγιστες να φτάνουν περίπου τους 31°C. Ως μονοκατοικία με δύο επίπεδα, επηρεάζεται έντονα από την υπερθέρμανση του ανώτερου ορόφου, όπου καταγράφονται θερμοκρασίες 3–4°C υψηλότερες από το ισόγειο, στοιχείο που υπογραμμίζει τις αδυναμίες της θερμικής προστασίας του κελύφους.

Η παθητική κατοικία παρουσιάζει τη σταθερότερη θερμική συμπεριφορά στην περιοχή, με μέση θερμοκρασία 27,2°C και μέτρια απόκλιση +2,2°C από το όριο άνεσης. Το εσωτερικό περιβάλλον διατηρείται γενικά σταθερό, με περιορισμένες ημερήσιες διακυμάνσεις και χωρίς έντονες θερμικές αιχμές, στοιχείο που αντανάκλα το υψηλό επίπεδο θερμικής προστασίας του κελύφους. Η χρήση ψύξης είναι σχετικά περιορισμένη, γεγονός

που πιθανόν συντελεί στη διαμόρφωση της μέσης θερμοκρασίας, αλλά χωρίς να αλλοιώνει τη συνολικά καλή απόδοση της κατοικίας. Παρότι η μέση τιμή παραμένει ελαφρώς πάνω από το επιθυμητό όριο, η κατοικία καταφέρνει να συγκρατεί τα θερμικά φορτία και να διατηρεί ένα σταθερό και προβλέψιμο εσωτερικό περιβάλλον σε όλη τη διάρκεια της θερινής περιόδου.

Η χρονοσειρά των θερμοκρασιών του Διαγράμματος 3 στη Λάρισα–Καλαμπάκα δείχνει ότι η αμόνωτη κατοικία ακολουθεί σχεδόν πιστά τις εξωτερικές διακυμάνσεις, με πολύ περιορισμένη νυχτερινή αποφόρτιση και σταθερές τιμές πάνω από τους 30°C για μια ολόκληρη εβδομάδα κατά την περίοδο του καύσωνα του Ιουλίου, ακόμα και τη νύχτα, ενώ σε όλη τη διάρκεια του Ιουλίου δεν έπεσε ούτε μία φορά κάτω από τους 28°C. Από την άλλη, η κατοικία ήπια ενεργειακή αναβάθμιση (1) παρουσιάζει τις εντονότερες ημερήσιες διακυμάνσεις, με απότομες θερμικές αιχμές και σημαντική υπερθέρμανση κατά τον καύσωνα, γεγονός που υποδηλώνει περιορισμένη θερμική προστασία και υψηλή ευαισθησία στις εξωτερικές μεταβολές. Η κατοικία ήπια αναβάθμιση (2) διατηρεί αρχικά χαμηλότερες τιμές, όμως η απότομη άνοδος της θερμοκρασίας μόλις σταματήσει η εντατική χρήση ψύξης αναδεικνύει τη μικρή ικανότητα του κελύφους να συγκρατεί τη δροσιά και τη μεγάλη εξάρτηση από τα συστήματα ψύξης.

Όσον αφορά την παθητική κατοικία, τα διαθέσιμα δεδομένα είναι περιορισμένα λόγω διακοπών στη λειτουργία του μετρητή σε αρκετές περιόδους, επομένως δεν επιτρέπουν πλήρη αποτύπωση της θερμικής της συμπεριφοράς. Παρ’ όλα αυτά, στα σημεία όπου υπάρχουν συνεχείς μετρήσεις διακρίνεται μία ήπια επίδραση του καύσωνα του Ιουλίου, με μικρή άνοδο των εσωτερικών θερμοκρασιών και σταθερά χαμηλότερες τιμές σε σχέση με τις υπόλοιπες κατοικίες, στοιχείο που συνάδει με την αναμενόμενη θερμική σταθερότητα των παθητικών κατασκευών.

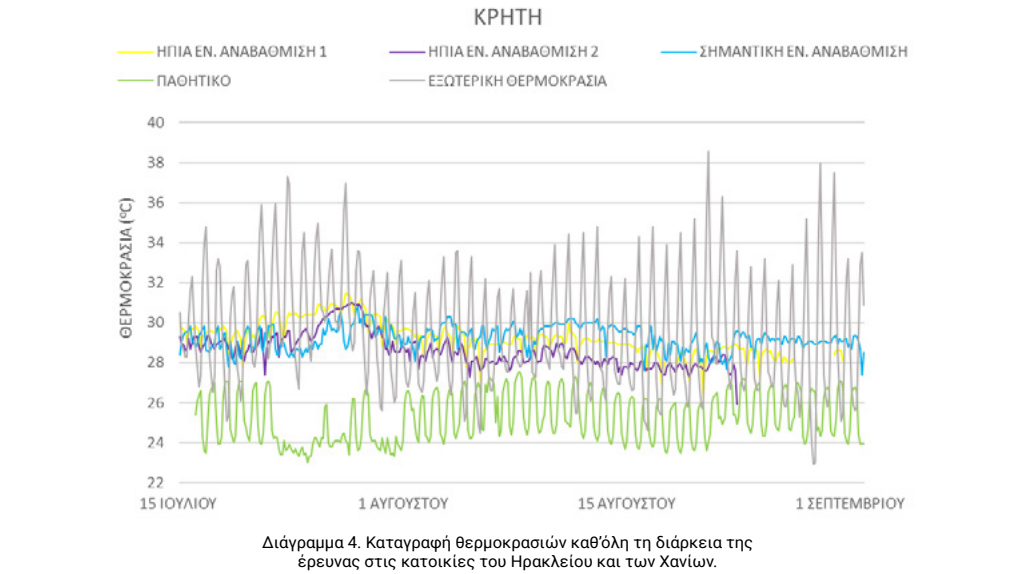
ΗΡΑΚΛΕΙΟ - ΧΑΝΙΑ

Οι κατοικίες του Ηρακλείου και των Χανίων παρουσιάζουν μια θερμική εικόνα αντίστοιχη με εκείνη των υπόλοιπων περιοχών της μελέτης, **με σημαντικές αποκλίσεις από τα όρια άνεσης σε όλες τις συμβατικές τυπολογίες**. Ωστόσο, σε αντίθεση με τις βορειότερες περιοχές όπου κυριαρχούν οι έντονες αιχμές, οι κατοικίες της Κρήτης χαρακτηρίζονται από **υψηλότερες ελάχιστες και μέσες θερμοκρασίες**, στοιχείο που υποδηλώνει ένα πιο **σταθερά θερμό εσωτερικό περιβάλλον** κατά τη διάρκεια της ημέρας και της νύχτας. Οι δύο κατοικίες με ήπια αναβάθμιση και η σημαντική ενεργειακή αναβάθμιση εμφανίζουν παρόμοιο θερμικό προφίλ, με περιορισμένες διαφορές μεταξύ τους, ενώ η σημαντική

αναβάθμιση καταγράφει τη χαμηλότερη επίδοση σε σχέση με τις αντίστοιχες κατοικίες του συνολικού δείγματος. Αντίθετα, η παθητική κατοικία διατηρεί τις **καλύτερες θερμικές συνθήκες που παρατηρούνται σε όλη τη μελέτη**, με πολύ μικρές διακυμάνσεις και ιδιαίτερα χαμηλή απόκλιση από τα όρια άνεσης.

Το δείγμα της Κρήτης δεν περιλαμβάνει αμόνωτη κατοικία, σε αντίθεση με τις άλλες περιοχές της μελέτης. Αυτό σημαίνει ότι δεν αποτυπώνεται εδώ η θερμικά πιο ευάλωτη τυπολογία, γεγονός που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στις συγκρίσεις με τα υπόλοιπα αποτελέσματα, χωρίς να σημαίνει ότι δεν μπορούν να εξαχθούν κρίσιμα και αξιόπιστα συμπεράσματα.

ΚΑΤΟΙΚΙΑ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ (°C)	ΜΕΣΗ (°C)	ΜΕΓΙΣΤΗ (°C)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΑΠΟ ΤΑ ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΟΡΙΑ (>25 °C)
Ήπια ενεργειακή αν. (1)	26,3	29,2	31,5	Πολύ μεγάλη απόκλιση +4,2 °C
Ήπια ενεργειακή αν. (2)	25,9	28,6	31	Μεγάλη απόκλιση +3,6 °C
Σημαντική ενεργειακή αν.	27,4	29,2	30,8	Πολύ μεγάλη απόκλιση +4,2 °C
Παθητικό	23	25,2	27,5	Μικρή απόκλιση +0,2 °C



Οι δύο κατοικίες με **ήπια ενεργειακή αναβάθμιση** παρουσιάζουν τις **υψηλότερες θερμοκρασίες** στο σύνολο των κατοικιών της Κρήτης, με μέσες τιμές που κυμαίνονται γύρω στους 29°C και μέγιστες έως 31–31,5°C. Και οι δύο βρίσκονται σε πολυκατοικίες προ του 2000 (1985 και 1996), με περιορισμένες παρεμβάσεις στο κέλυφος (στην πρώτη περίπτωση αλλαγή κουφωμάτων και μόνωση οροφής, και στη δεύτερη

ελάχιστη εφαρμογή μόνωσης) με αποτέλεσμα να εμφανίζουν **μεγάλη ευαισθησία στις εξωτερικές θερμικές μεταβολές**. Η ψύξη βασίζεται και στις δύο κατοικίες σε τρεις κλιματιστικές μονάδες χαμηλής ισχύος (δύο των 9.000 BTU και μία των 12.000 BTU), που λειτουργούν έως δύο ώρες ημερησίως, διάστημα που δεν επαρκεί για να αμβλύνει τη θερμική επιβάρυνση ούτε να μειώσει τις ημερήσιες διακυμάνσεις.

Η **σημαντική ενεργειακή αναβάθμιση** εμφανίζει ένα πιο συμπιεσμένο θερμικό προφίλ, υποδηλώνοντας κάπως **μεγαλύτερη σταθερότητα** σε σχέση με τις ήπιες αναβαθμίσεις, ωστόσο οι εσωτερικές θερμοκρασίες παραμένουν υψηλές. Το διαμέρισμα του 1985, στο οποίο έγινε αλλαγή κουφωμάτων και μπήκε θερμοπρόσοψη, καταγράφει μέση θερμοκρασία παρόμοια με τις ήπιες παρεμβάσεις, μέγιστη τιμή άνω των 30°C και ελάχιστη 27,4°C. Παρά τη χρήση δύο κλιματιστικών μονάδων (9.000 και 12.000 BTU) για 2–5 ώρες ημερησίως, η απόκλιση από τα όρια άνεσης παραμένει μεγάλη, ενώ οι νυχτερινές τιμές δεν υποχωρούν σε βαθμό που να επιτρέπουν ουσιαστική αποφόρτιση.

Η **παθητική κατοικία** υπερέχει καθαρά έναντι όλων των άλλων κατοικιών της Κρήτης, παρουσιάζοντας **σχεδόν μηδενική απόκλιση** από τα όρια θερμικής άνεσης. Η μέση εσωτερική θερμοκρασία διαμορφώνεται στους 25,2°C, με μέγιστη τιμή μόλις 27,5°C, και με ιδιαίτερα περιορισμένες ημερήσιες διακυμάνσεις. Η θερμική της σταθερότητα **αντανακλά τον ολοκληρωμένο παθητικό σχεδιασμό** της μονοκατοικίας του 2021 (θερμοπρόσοψη, ενεργειακά κουφώματα, εξάλειψη θερμογεφυρών, υψηλή αεροστεγανότητα και μηχανικός αερισμός με ανάκτηση θερμότητας) ο οποίος διασφαλίζει δροσερό και προβλέψιμο εσωτερικό περιβάλλον χωρίς ανάγκη εκτεταμένης χρήσης ψύξης. Πρόκειται για την **καλύτερη θερμική επίδοση παθητικής κατοικίας στο σύνολο του δείγματος της χώρας**.

Η χρονοσειρά των θερμοκρασιών στην Κρήτη του Διαγράμματος 4, δείχνει μια διαφορετική εικόνα σε σχέση με τις άλλες περιοχές του δείγματος, λόγω και της **απουσίας ενός πολύ έντονου καύσωνα τον Ιούλιο**. Η εξωτερική θερμοκρασία παραμένει σχετικά σταθερή, χωρίς τις απότομες αιχμές που παρατηρήθηκαν στις άλλες πόλεις του δείγματος, με ένα δεύτερο παρατεταμένο θερμικό κύμα να εμφανίζεται προς τα τέλη Αυγούστου. Παρά τη μεγαλύτερη αυτή σταθερότητα των εξωτερικών συνθηκών, όλες οι συμβατικές κατοικίες διατηρήθηκαν **σχεδόν μόνιμα πάνω από τους 28°C μέχρι τις αρχές Αυγούστου**, γεγονός που υποδηλώνει περιορισμένη νυχτερινή αποφόρτιση και υψηλό θερμικό υπόβαθρο στο εσωτερικό.

Οι δύο κατοικίες με ήπιες αναβαθμίσεις και η σημαντική ενεργειακή αναβάθμιση παρουσιάζουν παρόμοια θερμική συμπεριφορά, με **ήπιες αντιδράσεις στις αυξήσεις της εξωτερικής θερμοκρασίας** και με την εσωτερική καμπύλη να κινείται σε στενό εύρος. Το μοτίβο αυτό συνδέεται

πιθανόν με τις κλιματικές ιδιαιτερότητες της Κρήτης, όπου η αυξημένη ηλιακή ακτινοβολία και η παρατεταμένη ζέστη δημιουργούν μια **πιο “σταθερά υψηλή” θερμική επιβάρυνση αντί για απότομες αιχμές**.

Ωστόσο η σημαντική αναβάθμιση εμφανίζει μια ενδιαφέρουσα διπλή συμπεριφορά. **Κατά τον Ιούλιο λειτουργεί ελαφρώς καλύτερα** από τις ήπιες παρεμβάσεις, με μικρότερες διακυμάνσεις και πιο σταθερή πορεία, όμως **η εικόνα αντιστρέφεται τον Αύγουστο**, όπου η εσωτερική της θερμοκρασία παραμένει σταθερά υψηλότερη και παρουσιάζει τις μεγαλύτερες αποκλίσεις από όλες τις συμβατικές κατοικίες. Το μοτίβο αυτό υποδηλώνει περιορισμένη ικανότητα αποφόρτισης του κελύφους και **μεγαλύτερη συσσώρευση θερμότητας** κατά το δεύτερο μισό της περιόδου.

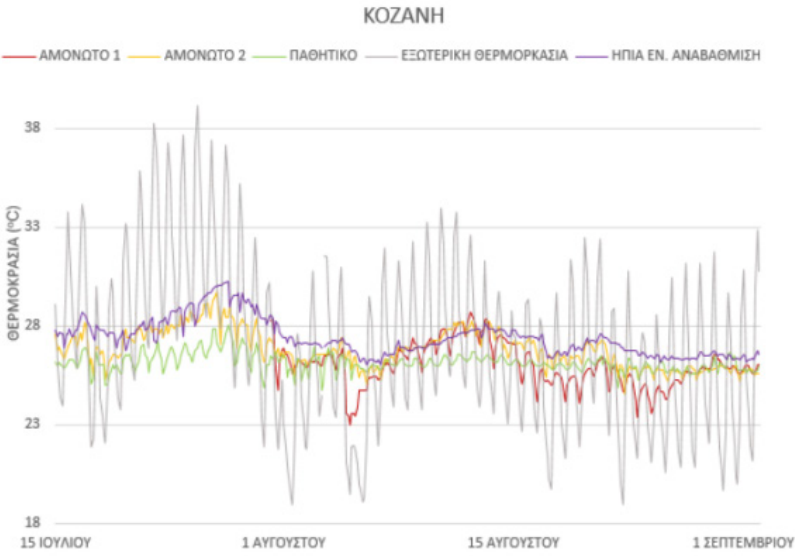
Η παθητική κατοικία διαφοροποιείται ουσιαστικά από όλες τις υπόλοιπες, διατηρώντας χαμηλότερες θερμοκρασίες και πιο συνεκτικό προφίλ, με **σαφείς διακυμάνσεις ημέρας–νύχτας** που ωστόσο δεν ξεφεύγουν από το εύρος άνεσης. Σε αντίθεση με τις άλλες παθητικές κατοικίες του δείγματος, εκείνη της Κρήτης εμφανίζει λίγο πιο έντονη ημερήσια μεταβολή, διατηρεί όμως **σταθερά χαμηλότερες τιμές** και παρουσιάζει ένα χαρακτηριστικό σημείο ενεργοποίησης του συστήματος ψύξης στα τέλη Αυγούστου, όπου παρατηρείται άμεση και ελεγχόμενη μείωση της θερμοκρασίας.



KOZANH

Οι κατοικίες της Κοζάνης παρουσιάζουν **τις μικρότερες αποκλίσεις από τα όρια θερμικής άνεσης σε όλο το δείγμα**, με σημαντικά χαμηλότερες μέσες και μέγιστες θερμοκρασίες σε σύγκριση με τις υπόλοιπες περιοχές. Βρισκόμενη στην Κλιματική Ζώνη Δ, η Κοζάνη χαρακτηρίζεται από ηπιότερες θερινές θερμοκρασίες και μεγαλύτερη νυχτερινή αποφόρτιση, γεγονός που συμβάλλει στη διαμόρφωση ενός γενικά πιο δροσερού υπόβαθρου στο εσωτερικό των κατοικιών. Παρά τις διαφορές στην ενεργειακή κατάσταση και το επίπεδο αναβάθμισης, όλες οι συμβατικές κατοικίες παρουσιάζουν ελεγχόμενες θερμοκρασίες και **περιορισμένη θερμική καταπόνηση**, ενώ η παθητική κατοικία διατηρεί σταθερά τις καλύτερες επιδόσεις με πολύ μικρές διακυμάνσεις.

ΚΑΤΟΙΚΙΑ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ (°C)	ΜΕΣΗ (°C)	ΜΕΓΙΣΤΗ (°C)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΑΠΟ ΤΑ ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΟΡΙΑ (>25 °C)
Αμόνωτο (1)	23	26,3	28,7	Μικρή απόκλιση +1,3 °C
Αμόνωτο (2)	24,6	27	29,8	Μικρή απόκλιση +2 °C
Ήπια ενεργειακή αν.	26,1	27,4	30,3	Μέτρια απόκλιση +2,4 °C
Παθητικό	24,8	26,2	28,1	Μικρή απόκλιση +1,2 °C



Διάγραμμα 5. Καταγραφή θερμοκρασιών καθ'όλη τη διάρκεια της έρευνας στις κατοικίες της Κοζάνης.

Οι δύο **αμόνωτες κατοικίες** καταγράφουν τις **χαμηλότερες μέσες θερμοκρασίες** της κατηγορίας τους στο συνολικό δείγμα, με μικρές αποκλίσεις από τα όρια θερμικής άνεσης (+1,3 έως +2°C) και σχετικά περιορισμένες ημερήσιες διακυμάνσεις. Παρά την απουσία θερμικής θωράκισης, οι εσωτερικές συνθήκες παραμένουν ελεγχόμενες, γεγονός

που αντανakλά κυρίως τα ηπιότερα καλοκαίρια της περιοχής και όχι κάποια ιδιαίτερη συμπεριφορά του κελύφους.

Η κατοικία με **ήπια ενεργειακή αναβάθμιση** εμφανίζει ελαφρώς υψηλότερη μέση θερμοκρασία (27,4°C) και μέτριες θερμικές διακυμάνσεις, με την απόδοση της να επηρεάζεται περισσότερο από παράγοντες όπως **ο προσανατολισμός, η έκθεση και το επίπεδο σκίασης**, παρά από τις περιορισμένες επεμβάσεις ενεργειακής βελτίωσης. Η ψύξη πραγματοποιείται μέσω μιας κλιματιστικής μονάδας 12.000 BTU, η οποία λειτουργεί **μόνο σε ημέρες έντονων καυσώνων**, με αποτέλεσμα η συνολική απόκλιση από το όριο των 25°C να παραμένει χαμηλή (+2,4°C) και η θερμική συμπεριφορά να διατηρείται συνολικά ελεγχόμενη.

Η **παθητική κατοικία** της Κοζάνης παρουσιάζει ιδιαίτερα σταθερές θερμικές συνθήκες, με μέση θερμοκρασία 26,2°C και περιορισμένο εύρος διακύμανσης μεταξύ 24,8°C και 28,1°C. Αυτή η ομοιόμορφη συμπεριφορά αντανakλά την **αποτελεσματική θερμική θωράκιση του κελύφους**, την αεροστεγανότητα και τη συνεισφορά του μηχανικού αερισμού με ανάκτηση θερμότητας. Η ψύξη εξασφαλίζεται αποκλειστικά μέσω ανεμιστήρων οροφής, οι οποίοι λειτουργούν για μικρό χρονικό διάστημα καθημερινά, στοιχείο που υποδηλώνει ότι το κτίριο μπορεί να διατηρεί **αποδεκτές συνθήκες άνεσης χωρίς χρήση κλιματισμού**. Παρότι η μέση θερμοκρασία παρουσιάζει μια ήπια απόκλιση από το όριο των 25°C (+1,2°C), η συνολική θερμική συμπεριφορά παραμένει προβλέψιμη και ελεγχόμενη σε όλη τη διάρκεια της θερινής περιόδου.

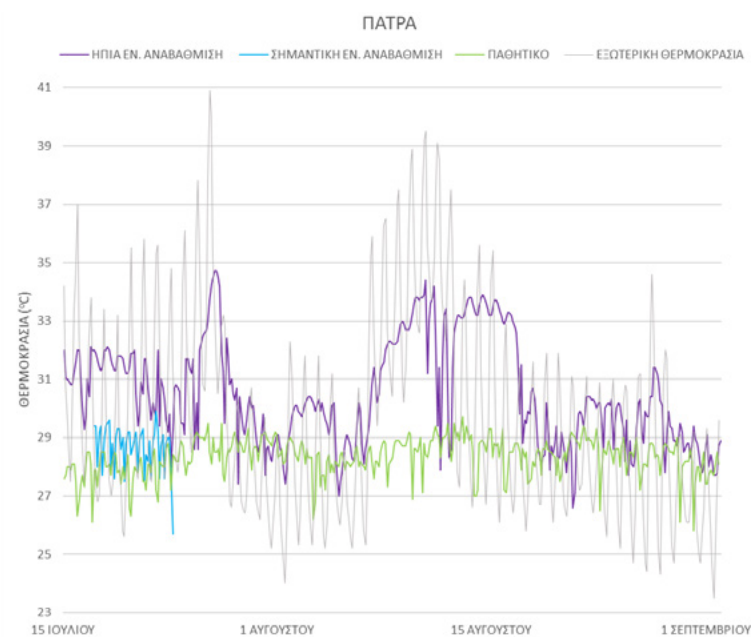
Η χρονοσειρά θερμοκρασιών του Διαγράμματος 5 επιβεβαιώνουν τα παραπάνω, δηλαδή ότι η Κοζάνη παρουσιάζει σημαντικά ηπιότερη θερμική επιβάρυνση σε σχέση με τις υπόλοιπες περιοχές του δείγματος. Οι εσωτερικές θερμοκρασίες στις τέσσερις κατοικίες **κινούνται σταθερά μεταξύ 23°C και 28°C**, με περιορισμένες αιχμές και μικρή ημερήσια διακύμανση. Μόνο η κατοικία με ήπια ενεργειακή αναβάθμιση **ξεπέρασε τους 28°C για 9 ημέρες** κατά τον καύσωνα του Ιουλίου, ενώ η αμόνωτη (1) για περίπου 5 ημέρες. Ο μετρητής της αμόνωτης (2) δε λειτούργησε το πρώτο μισό του Ιουλίου, γεγονός που δεν επιτρέπει την αποτίμηση της συμπεριφορά αυτής της κατοικίας εκείνες τις ημέρες.

Σε σύγκριση με θερμότερες περιοχές η διαφορά είναι αισθητή, με τις θερμοκρασιακές αιχμές της Κοζάνης να είναι αισθητά χαμηλότερες, τις πτώσεις κατά τη διάρκεια της νύχτας πιο έντονες και με τα όρια άνεσης να παραβιάζονται πολύ λιγότερο. Η εικόνα αυτή αντανakλά κυρίως τα ηπιότερα καλοκαίρια της περιοχής και λιγότερο τα χαρακτηριστικά του κελύφους. Παρόλα αυτά, οι διαφορές μεταξύ των τεσσάρων κατοικιών παραμένουν ορατές, επιβεβαιώνοντας ότι **η ποιότητα της θερμικής θωράκισης επηρεάζει μετρήσιμα ακόμη και στα πιο δροσερά κλίματα**.

ΠΑΤΡΑ

Οι κατοικίες της Πάτρας παρουσιάζουν θερμικό προφίλ με σημαντικές αποκλίσεις από τα όρια άνεσης, παρότι το δείγμα της περιοχής έχει ορισμένες ιδιαιτερότητες που διαφοροποιούν την εικόνα από τις υπόλοιπες πόλεις της μελέτης. Στην Πάτρα δεν περιλαμβάνεται αμόνωτη κατοικία, ενώ στη σημαντική ενεργειακή αναβάθμιση οι μετρήσεις προέρχονται από μία μόνο εβδομάδα λόγω τεχνικού προβλήματος του μετρητή. Επιπλέον, η παθητική κατοικία δεν είναι πιστοποιημένη και λειτουργεί ως τουριστικό κατάλυμα, με αποτέλεσμα η χρήση της να μεταβάλλεται συχνά και να εμφανίζονται ασυνέχειες στη θερμική της συμπεριφορά. Παρά τις ιδιαιτερότητες αυτές, τα διαθέσιμα δεδομένα αποτυπώνουν καθαρά τις τάσεις υπερθέρμανσης των διαφορετικών τυπολογιών και προσθέτουν μια κρίσιμη ψηφίδα στο συνολικό παζλ της θερινής θερμικής επιβάρυνσης των ελληνικών κατοικιών.

ΚΑΤΟΙΚΙΑ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ (°C)	ΜΕΣΗ (°C)	ΜΕΓΙΣΤΗ (°C)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΑΠΟ ΤΑ ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΟΡΙΑ (>25 °C)
Ήπια ενεργειακή αν.	26,6	30,7	34,7	Πολύ μεγάλη απόκλιση +5,7 °C
Σημαντική ενεργειακή αν.	25,7	28,7	29,9	Μεγάλη απόκλιση +3,7 °C
Παθητικό	25,8	28,3	29,7	Μεγάλη απόκλιση +3,3 °C



Διάγραμμα 6. Καταγραφή θερμοκρασιών καθ'όλη τη διάρκεια της έρευνας στις κατοικίες της Πάτρας.

Η κατοικία με **ήπια ενεργειακή αναβάθμιση** παρουσιάζει τις μεγαλύτερες αποκλίσεις από τα όρια θερμικής άνεσης στο δείγμα της Πάτρας, με μέση θερμοκρασία 30,7°C και τιμές που κυμαίνονται από 26,6°C έως 34,7°C. Η ύπαρξη μόνο ελάχιστης μόνωσης στο διαμέρισμα πολυκατοικίας του 2015 **δεν επαρκεί για την προστασία** από τα θερινά θερμικά φορτία, με αποτέλεσμα η κατοικία να εμφανίζει υψηλές θερμοκρασίες καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας και έντονες ημερήσιες διακυμάνσεις. Η **ψύξη** βασίζεται σε δύο κλιματιστικές μονάδες 9.000 BTU, οι οποίες λειτουργούν για λιγότερο από δύο ώρες ημερησίως. Η περιορισμένη αυτή χρήση δεν αρκεί για να μειώσει ουσιαστικά τη θερμική επιβάρυνση ούτε να σταθεροποιήσει τη θερμική συμπεριφορά του χώρου.

Παρότι οι διαθέσιμες μετρήσεις για τη **σημαντική ενεργειακή αναβάθμιση** καλύπτουν μία μόνο εβδομάδα, το γεγονός ότι προέρχονται από την περίοδο του καύσωνα του Ιουλίου επιτρέπει την εξαγωγή μιας αντιπροσωπευτικής εικόνας της θερμικής συμπεριφοράς της κατοικίας. Το διαμέρισμα του 1992, στο οποίο έχουν γίνει εκτεταμένες παρεμβάσεις, παρουσιάζει αισθητά **πιο ελεγχόμενες εσωτερικές συνθήκες** σε σχέση με την ήπια αναβαθμισμένη κατοικία. Η μέση θερμοκρασία διαμορφώνεται στους 28,7°C, με τιμές που κυμαίνονται μεταξύ 25,7°C και 29,9°C, υποδηλώνοντας μειωμένες θερμικές αιχμές και σχετικά σταθερή ημερήσια συμπεριφορά. Η **ψύξη** επιτυγχάνεται μέσω δύο συστημάτων inverter 12.000 BTU και ενός 18.000 BTU, τα οποία λειτουργούν περίπου 2–4 ώρες ημερησίως, επαρκώντας για τη συγκράτηση των θερμοκρασιών σε επίπεδα χαμηλότερα από την ήπια αναβάθμιση.

Η **κατοικία παθητικού** σχεδιασμού στην Πάτρα παρουσιάζει θερμικές επιδόσεις αντίστοιχες με εκείνες της σημαντικής ενεργειακής αναβάθμισης, με μέση θερμοκρασία 28,3°C και τιμές που κυμαίνονται από 25,8°C έως 29,7°C. Παρότι το επίπεδο αυτό είναι **υψηλότερο από αυτό που συνήθως αναμένεται** σε μια τυπική παθητική κατασκευή, η συμπεριφορά της κατοικίας επηρεάζεται καθοριστικά από τον **τρόπο χρήσης της**: λειτουργεί ως τουριστικό κατάλυμα, γεγονός που συνεπάγεται συχνές αλλαγές χρηστών και μη σταθερή χρήση των συστημάτων σκίασης, αερισμού και ψύξης. Επιπλέον, η συγκεκριμένη κατοικία δεν είναι πιστοποιημένη, στοιχείο που μπορεί να σχετίζεται με αποκλίσεις από τις βέλτιστες προδιαγραφές του παθητικού προτύπου. Παρ' όλα αυτά, καταγράφει σταθερή και ελεγχόμενη ημερήσια διακύμανση, υποδηλώνοντας ότι το κέλυφος παρέχει **σημαντικό επίπεδο θερμικής προστασίας**, ακόμη και υπό συνθήκες ασυνεχούς λειτουργίας και μεταβαλλόμενης χρήσης.

Η χρονοσειρά των θερμοκρασιών στην Πάτρα (**Διάγραμμα 6**) αποτυπώνει δύο κύριες θερμικές κορυφώσεις, μία τον Ιούλιο και μία στα μέσα Αυγούστου, στις οποίες η κατοικία ήπιας ενεργειακής αναβάθμισης παρουσιάζει έντονη αστάθεια, με μεγάλες ημερήσιες διακυμάνσεις και θερμοκρασιακές αιχμές που αντανακλούν άμεσα τις μεταβολές της εξωτερικής θερμοκρασίας. Για μεγάλο μέρος του Ιουλίου, η εσωτερική

θερμοκρασία στην εν λόγω κατοικία διατηρήθηκε **σταθερά πάνω από τους 29°C**, στοιχείο ενδεικτικό της χαμηλής θερμικής αντοχής του κελύφους και της ανεπαρκούς αδρανειακής συμπεριφοράς του. Αντίθετα, η σημαντική ενεργειακή αναβάθμιση και, ακόμη περισσότερο, η παθητική κατοικία, εμφανίζουν πολύ πιο «συμπιεσμένο» και σταθερό θερμικό προφίλ, με σαφώς μικρότερες διακυμάνσεις και **περιορισμένη απόκριση στις θερμικές αιχμές του εξωτερικού περιβάλλοντος**. Η εικόνα αυτή επιβεβαιώνει ότι, παρά τις ιδιαιτερότητες του δείγματος, το επίπεδο ενεργειακής θωράκισης επηρεάζει καθοριστικά τη θερμική σταθερότητα των κατοικιών στις συνθήκες υπερθέρμανσης της θερινής περιόδου.



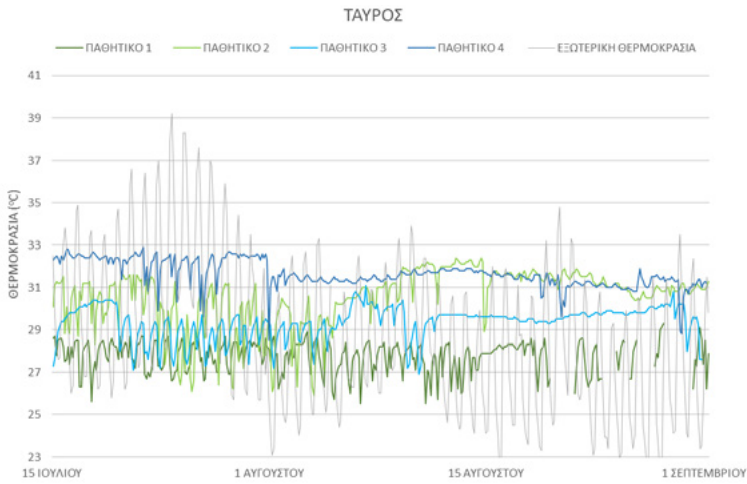
Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΤΑΥΡΟΥ

Η περίπτωση του Ταύρου αποτελεί ένα ιδιαίτερο και αποκαλυπτικό σκέλος της παρούσας έρευνας, καθώς αφορά μια πρόσφατα αναβαθμισμένη εργατική πολυκατοικία, στην οποία οι κάτοικοι ζούσαν επί δεκαετίες σε συνθήκες έντονης ενεργειακής φτώχειας. Το αναβαθμισμένο κέλυφος, σχεδιασμένο σύμφωνα με τις αρχές του παθητικού κτιρίου, προσφέρει πλέον τη δυνατότητα για υψηλή θερμική άνεση με περιορισμένη χρήση ψύξης.

Ωστόσο, οι μετρήσεις καταδεικνύουν ότι **η συμπεριφορά των χρηστών βρίσκεται σε μεταβατικό στάδιο**. Οι κάτοικοι εξακολουθούν να λειτουργούν με πρότυπα «ενεργειακής ανασφάλειας», αποφεύγοντας τη χρήση των συστημάτων ψύξης λόγω του φόβου υψηλών χρεώσεων, φόβου που αντανακλά εμπειρίες και πρακτικές μιας περιόδου κατά την οποία το κτίριο ήταν εξαιρετικά ενεργοβόρο. Ως αποτέλεσμα, οι

εσωτερικές θερμοκρασίες παρέμειναν υψηλές, όχι λόγω των τεχνικών δυνατοτήτων του κελύφους, αλλά λόγω της χρήσης του κτιρίου. Η ενότητα αυτή αναδεικνύει με σαφή τρόπο **πόσο κρίσιμος είναι ο ανθρώπινος παράγοντας** στη διαμόρφωση των συνθηκών θερινής άνεσης και πόσο στενά συνδέονται οι τεχνικές αναβαθμίσεις με τις αντιλήψεις, τις προσδοκίες και τις εμπειρίες των κατοίκων.

ΚΑΤΟΙΚΙΑ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ (°C)	ΜΕΣΗ (°C)	ΜΕΓΙΣΤΗ (°C)	ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΑΠΟ ΤΑ ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΟΡΙΑ (>25 °C)
Παθητικό 1	25,5	27,8	29,3	Μέτρια +2,8 °C
Παθητικό 2	25,9	30,6	32,4	Πολύ μεγάλη απόκλιση +5,6 °C
Παθητικό 3	26,9	29,3	31,1	Πολύ μεγάλη απόκλιση +4,3 °C
Παθητικό 4	28,5	31,6	32,9	Πολύ μεγάλη απόκλιση +6,6 °C



Διάγραμμα 7. Καταγραφή θερμοκρασιών καθ'όλη τη διάρκεια της έρευνας στις κατοικίες στον Ταύρο.

Οι μετρήσεις στις τέσσερις κατοικίες του Ταύρου καταγράφουν εσωτερικές θερμοκρασίες **σημαντικά υψηλότερες από τα όρια θερινής άνεσης**, με μέσες τιμές που κυμαίνονται από 29,3 έως 31,6°C. Παρά το υψηλό αυτό εύρος, η θερμική συμπεριφορά του κελύφους παρουσιάζει σαφείς ενδείξεις σταθεροποίησης. Οι διακυμάνσεις στο Διάγραμμα 7 είναι αισθητά μικρότερες από αυτές που παρατηρούνται σε αμόνωτες κατοικίες της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης και η εσωτερική θερμοκρασία δεν ακολουθεί απότομα τις εξωτερικές αιχμές, στοιχείο που επιβεβαιώνει την επίδραση της συνολικής αναβάθμισης (θερμοπρόσοψη, αεροστεγανότητα, τριπλοί υαλοπίνακες και μηχανικός αερισμός).

Παρά τις τεχνικές δυνατότητες του νέου κελύφους, οι εσωτερικές θερμοκρασίες παραμένουν αυξημένες κυρίως λόγω της περιορισμένης χρήσης των συστημάτων ψύξης. Παρ’ όλα αυτά, **οι κάτοικοι αναφέρουν**

ήδη αισθητή βελτίωση σε σχέση με την πρότερη κατάσταση, κάτι που υποδηλώνει ότι το αναβαθμισμένο κέλυφος προσφέρει καλύτερες συνθήκες ακόμη και υπό περιορισμένη χρήση ψύξης.

Καθώς το έργο μόλις ολοκλήρωσε το πρώτο καλοκαίρι λειτουργίας του μετά την ανακαίνιση, **τα ευρήματα θεωρούνται προκαταρκτικά**. Η συστηματική παρακολούθηση τα επόμενα πέντε χρόνια αναμένεται να αποτυπώσει σταδιακές αλλαγές τόσο στη θερμική συμπεριφορά του κελύφους όσο και στη χρήση από τους κατοίκους, επιτρέποντας την πλήρη εκτίμηση των δυνατοτήτων του κτιρίου.

ΣΥΝΟΨΗ

Σε όλες τις περιοχές του δείγματος, η γενική εικόνα είναι σαφής. **Τα περισσότερα σπίτια περνούν μεγάλο μέρος του καλοκαιριού πάνω από το ανώτατο όριο θερμικής άνεσης** των 25°C, με μέσες τιμές που συχνά κινούνται μεταξύ 28–31°C και μέγιστες που αγγίζουν ή και ξεπερνούν τους 34–38°C. Οι πιο έντονες αποκλίσεις καταγράφονται στην Αθήνα και στην Πάτρα, ακολουθούν η Θεσσαλονίκη, η Λάρισα–Καλαμπάκα και η Κρήτη, ενώ η Κοζάνη αποτελεί τη μόνη περιοχή όπου ακόμη και τα αμόνωτα σπίτια εμφανίζουν σχετικά ελεγχόμενες θερμοκρασίες.

Οι **αμόνωτες κατοικίες είναι σταθερά η πιο ευάλωτη κατηγορία**. Διατηρούν τις υψηλότερες μέσες θερμοκρασίες, παρουσιάζουν σχεδόν πλήρη ταύτιση με τις εξωτερικές διακυμάνσεις και συχνά δεν πέφτουν κάτω από τους 28–30°C ούτε τη νύχτα, ιδίως κατά τους καύσωνες του Ιουλίου. Η περιορισμένη ή διστακτική χρήση κλιματισμού, λόγω κόστους, δεν αρκεί για να αντισταθμίσει την πλήρη απουσία θερμικής προστασίας, με αποτέλεσμα ένα περιβάλλον μόνιμης υπερθέρμανσης. Ακόμη και σε νεότερα κτίρια, καταγράφονται περιπτώσεις όπου η θερμοκρασία δεν υποχωρεί ποτέ κάτω από τους 28°C, θέτοντας υπό αμφισβήτηση την πραγματική αποτελεσματικότητα των ελάχιστων απαιτήσεων.

Οι κατοικίες με **ήπιες ενεργειακές παρεμβάσεις εμφανίζουν μια μερική μόνο βελτίωση**. Οι μέσες θερμοκρασίες μειώνονται ελαφρά σε σχέση με τις αμόνωτες κατοικίες, όμως οι υπερβάσεις του ορίου άνεσης παραμένουν μεγάλης έντασης και διάρκειας. Συχνά μάλιστα καταγράφονται οι υψηλότερες μέγιστες θερμοκρασίες του δείγματος, ειδικά σε περιπτώσεις με ανεπαρκή θερμομόνωση στέγης ή κεραμοσκεπής.

Οι **σημαντικές ενεργειακές αναβαθμίσεις προσφέρουν σαφώς πιο «σφιχτό» και ελεγχόμενο θερμικό προφίλ**, δηλαδή μικρότερες ημερήσιες διακυμάνσεις, καθυστέρηση της εσωτερικής αιχμής σε σχέση με την εξωτερική και χαμηλότερες μέγιστες τιμές. Παρ' όλα αυτά, ακόμη και σε αυτές τις περιπτώσεις οι μέσες θερμοκρασίες παραμένουν συνήθως

3–4°C πάνω από τα όρια άνεσης, ιδίως σε περιοχές με υψηλό θερμικό φορτίο, αναδεικνύοντας τα όρια των παρεμβάσεων όταν δεν συνοδεύονται από σωστή χρήση σκίασης, αερισμού και ψύξης.

Οι **παθητικές κατοικίες ξεχωρίζουν** σε όλες τις περιοχές για τη **σταθερότητα και την προβλεψιμότητα της θερμικής τους συμπεριφοράς**. Στην Κρήτη και, σε μικρότερο βαθμό, στην Αθήνα και την Κοζάνη, η μέση θερμοκρασία τους κινείται πολύ κοντά ή λίγο πάνω από τα 25°C, με μικρές διακυμάνσεις και περιορισμένη ανάγκη για ψύξη. Ωστόσο, οι περιπτώσεις της Πάτρας και του Ταύρου δείχνουν ότι **η επίδοση ενός παθητικού κελύφους μπορεί να υπονομευτεί** όταν η χρήση δεν είναι σταθερή ή όταν οι κάτοικοι, λόγω ενεργειακής ανασφάλειας, αποφεύγουν τη λειτουργία των συστημάτων ψύξης.

Συνολικά, τα αποτελέσματα αναδεικνύουν τρεις κρίσιμους άξονες για την κατανόηση της θερινής ενεργειακής φτώχειας στις ελληνικές κατοικίες:

- τη μεγάλη έκταση του θερμικά επισφαλούς αποθέματος, όπου ακόμη και η «μέση» ημέρα του καλοκαιριού σημαίνει εσωτερικές θερμοκρασίες 3–8°C πάνω από τα όρια άνεσης, με μοναδική εξαίρεση τις περιοχές της Κλιματικής Ζώνης Δ,
- τα σαφή όρια των μεμονωμένων παρεμβάσεων απέναντι στην υπερθέρμανση και
- τον καθοριστικό ρόλο της χρήσης και των αντιλήψεων των κατοίκων, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις ανθρώπων που έχουν βιώσει για χρόνια την ενεργειακή φτώχεια και συνεχίζουν να φοβούνται το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας, ακόμη και όταν το κέλυφος έχει πλέον βελτιωθεί ριζικά.





3.2 Συγκέντρωση CO₂

Πέρα από τις θερμοκρασιακές συνθήκες, ένας κρίσιμος δείκτης για την αξιολόγηση των συνθηκών διαβίωσης εντός των κατοικιών είναι η ποιότητα του αέρα στους εσωτερικούς χώρους, όπως αποτυπώνεται από τις συγκεντρώσεις CO₂. Το CO₂ λειτουργεί ως αξιόπιστος δείκτης αερισμού και ανανέωσης του αέρα. Οι υψηλές συγκεντρώσεις υποδηλώνουν ανεπαρκή ανανέωση και ενδεχομένως αυξημένη συγκέντρωση ρύπων, κάτι που επιβαρύνει την υγεία και την ευεξία των ενοίκων.

Τα επίπεδα του CO₂ στον εξωτερικό αέρα κυμαίνονται συνήθως μεταξύ 350–500 ppm, επομένως κάθε σημαντική υπέρβαση μέσα σε έναν χώρο υποδηλώνει ανεπαρκή αερισμό ή υψηλό φορτίο ενοίκων. Διεθνώς, συγκεντρώσεις **πάνω από 1.000 ppm** θεωρείται ότι σχετίζονται με υποβάθμιση της αντιλαμβανόμενης ποιότητας αέρα και πιθανές επιπτώσεις στην άνεση των χρηστών, σε επίπεδα άνω των 2500 ppm ενδέχεται να υπάρξουν **επιπτώσεις στις γνωστικές λειτουργίες των χρηστών**, ενώ κρίσιμες επιπτώσεις στην υγεία συνδέονται με επίπεδα άνω των 30.000 ppm⁴⁷. Για τον λόγο αυτό, το όριο των 1.000 ppm χρησιμοποιείται ως πρακτικό σημείο αναφοράς για την αξιολόγηση της ποιότητας εσωτερικού αέρα και της αποτελεσματικότητας του αερισμού, συμπληρώνοντας κρίσιμα την εικόνα που προκύπτει από τις μετρήσεις θερμοκρασίας.

Η θερινή περίοδος δημιουργεί συνθήκες που συχνά περιορίζουν τον φυσικό αερισμό, είτε λόγω υψηλών εξωτερικών θερμοκρασιών που αποτρέπουν το άνοιγμα των παραθύρων είτε λόγω εντατικής χρήσης συστημάτων ψύξης. Έτσι, η παρακολούθηση του CO₂ συμπληρώνει καθοριστικά την εικόνα που δίνουν οι εσωτερικές θερμοκρασίες. Αποκαλύπτει όχι μόνο πόσο ζεστός είναι ένας χώρος, αλλά και πόσο “ζωντανός” και υγιής παραμένει, αναδεικνύοντας ταυτόχρονα τον ρόλο του κελύφους, της αεροστεγανότητας και της συμπεριφοράς των χρηστών.

Παρότι το μεγαλύτερο μέρος των κατοικιών παρουσίασε μέτριες ή ελεγχόμενες συγκεντρώσεις CO₂, ορισμένες περιπτώσεις ξεχώρισαν ως **ιδιαίτερα προβληματικές**, με τιμές που όχι μόνο υπερβαίνουν τα 1.000 ppm αλλά φτάνουν ή και **ξεπερνούν τα 2.500 ppm**, επίπεδα που αποτελούν ένδειξη σημαντικά ανεπαρκούς ανανέωσης αέρα.

• **Αθήνα:** Οι δύο αμόνωτες κατοικίες κατέγραψαν υψηλές μέσες τιμές (563–631 ppm), με μέγιστες που φτάνουν τους **1.811 ppm**, ένδειξη **ανεπαρκούς αερισμού** (ιδίως σε περιόδους χρήσης ψύξης) και συσσώρευσης ρύπων σε ώρες θερμικής καταπόνησης. Παρόμοια εικόνα εμφανίζει και η κατοικία ήπιας ενεργειακής αναβάθμισης, με μέση συγκέντρωση 598 ppm και μέγιστη **1.357 ppm**, που υποδηλώνει περιοδικά επεισόδια περιορισμένης ανανέωσης αέρα και αυξημένης χρήσης του χώρου.

• **Θεσσαλονίκη:** Η μία αμόνωτη κατοικία (αμόνωτο 2) παρουσιάζει μέγιστες τιμές έως **2.884 ppm**, με σημαντικό ποσοστό των μετρήσεων πάνω από τα 1.000 ppm. Η εικόνα αυτή συνδέεται με **κλειστά παράθυρα στις θερμές ώρες** και ψύξη χωρίς εξωτερική ανανέωση αέρα, που οδηγεί σε συνθήκες αυξημένης δυσφορίας.

• **Λάρισα – Καλαμπάκα:** Η αμόνωτη κατοικία καταγράφει μία από τις χειρότερες επιδόσεις σε όλη τη μελέτη, με μέγιστες τιμές που φτάνουν τα **2.940 ppm**. Πρόκειται για τη σοβαρότερη περίπτωση **ανεπαρκούς αερισμού** στο **συνολικό δείγμα**, με επίπεδα που απέχουν σημαντικά από κάθε αποδεκτό όριο ποιότητας αέρα. Η έντονη διακύμανση και οι εξάρσεις υποδηλώνουν συνδυασμό ανεπαρκούς αερισμού και τοπικής συσσώρευσης ρύπων, πιθανώς λόγω κλειστών παραθύρων στις πιο θερμές ώρες.

• **Ηράκλειο - Χανιά:** Οι δύο κατοικίες με ήπια ενεργειακή αναβάθμιση παρουσιάζουν μέσες συγκεντρώσεις CO₂ εντός του αποδεκτού ορίου (μεταξύ **502 και 588 ppm**), αλλά μέγιστες τιμές που υπερβαίνουν τα **2.000 ppm**. Η εικόνα αυτή υποδηλώνει περιορισμένο φυσικό αερισμό σε περιόδους κατά τις οποίες οι χώροι παραμένουν κλειστοί και αυξημένη συσσώρευση ρύπων από ανθρώπινη δραστηριότητα και υλικά εσωτερικού χώρου. Αντίστοιχη εικόνα παρουσίασε και η κατοικία με σημαντική ενεργειακή αναβάθμιση, φαινόμενο που αντικατοπτρίζει ότι, ενώ οι παρεμβάσεις μειώνουν τις θερμικές απώλειες, μπορούν παράλληλα να ενισχύσουν την **παγίδευση ρύπων** όταν δεν υπάρχει επαρκής ανανέωση αέρα.

• **Κοζάνη:** Παρά το σχετικά ψυχρότερο κλίμα, η αμόνωτη κατοικία (1) φτάνει σε τιμές **έως 1.860 ppm**, με μεγάλες διακυμάνσεις. Ένα εύρημα που δείχνει ότι ακόμη και σε πιο ευνοϊκές για το καλοκαίρι κλιματικές ζώνες, η έλλειψη βασικού αερισμού μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική συσσώρευση CO₂.

• **Πάτρα:** Οι δύο συμβατικές κατοικίες εμφανίζουν ακραίες τιμές. Η σημαντική αναβάθμιση παρουσιάζει μέση συγκέντρωση **2.118 ppm**, με τιμές έως **3.411 ppm**, ενώ η ήπια αναβάθμιση κινείται σε μέση τιμή **710 ppm**, αλλά με μέγιστη τιμή **3.681 ppm**, από τις υψηλότερες του δείγματος. Τα επίπεδα αυτά κατατάσσονται στις σοβαρότερες αστοχίες αερισμού που εντοπίστηκαν σε όλη την έρευνα. Οι τεράστιες διακυμάνσεις αντικατοπτρίζουν **περιορισμένο φυσικό αερισμό** (ιδίως τη νύχτα) και **λειτουργία κλιματισμού χωρίς παροχή νωπού αέρα**.

Οι **καλύτερες επιδόσεις ως προς την ποιότητα εσωτερικού αέρα** προέρχονται σταθερά από τις κατοικίες με ολοκληρωμένη θερμική θωράκιση και ελεγχόμενο αερισμό. Στην Αθήνα, η παθητική κατοικία καταγράφει τις χαμηλότερες συγκεντρώσεις CO₂ (**360–664 ppm**), ενώ και η σημαντικά αναβαθμισμένη κατοικία παραμένει εντός ορίων (<1000 ppm), με μέσες τιμές γύρω στα **445 ppm**. Παρόμοια εικόνα εμφανίζει και

η παθητική κατοικία της Θεσσαλονίκης, με εξαιρετικά σταθερό προφίλ γύρω στα **464 ppm** και χωρίς καμία υπέρβαση του ορίου. Στην Κοζάνη, η παθητική κατοικία επιτυγχάνει επίσης χαμηλές μέσες συγκεντρώσεις (**580 ppm**), με μόνο σημειακή υπέρβαση των 1.000 ppm, γεγονός που υποδηλώνει επαρκή και συνεχή ανανέωση αέρα. Αντίστοιχα, στη Λάρισα–Καλαμπάκα, οι κατοικίες με ήπια αναβάθμιση και η παθητική παρουσιάζουν μέσες τιμές κάτω από **500 ppm**, ένδειξη καλής ποιότητας αέρα, με την παθητική να εμφανίζει μόνο ελάχιστες και μεμονωμένες υπερβάσεις. Τέλος, η παθητική κατοικία της Κρήτης, παρά τις στιγμιαίες αιχμές έως 1.613 ppm λόγω διακοπτόμενης λειτουργίας του μηχανικού αερισμού, διατηρεί μέσες τιμές κοντά στα 690 ppm, επιβεβαιώνοντας ότι **το πλήρως θωρακισμένο κέλυφος και ο σωστά ρυθμισμένος αερισμός** αποτελούν τους βασικούς παράγοντες για σταθερή και υψηλή ποιότητα εσωτερικού αέρα.

3.3 Σχετική υγρασία

Η σχετική υγρασία αποτελεί έναν από τους βασικότερους παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα διαβίωσης σε έναν εσωτερικό χώρο, καθώς καθορίζει τόσο την αίσθηση θερμικής άνεσης όσο και την υγεία των ενοίκων. Η πολύ υψηλή υγρασία (>55–60%) ενισχύει την **αίσθηση δυσφορίας στη ζέστη, επιβαρύνει την απόδοση των συστημάτων ψύξης** και μπορεί να δημιουργήσει συνθήκες ανάπτυξης μούχλας, βακτηρίων και ακάρεων. Επιπλέον, όταν η υψηλή υγρασία συνδυάζεται με υψηλή θερμοκρασία, **αυξάνει την έκλυση πτητικών οργανικών ενώσεων** (όπως φορμαλδεΐδη) από οικοδομικά υλικά και προϊόντα καθημερινής χρήσης, επιβαρύνοντας περαιτέρω την ποιότητα του εσωτερικού αέρα⁴⁸.

Αντίθετα, η χαμηλή υγρασία (<30%) μπορεί να προκαλέσει **ξηρότητα στα μάτια και ερεθισμούς στο αναπνευστικό και στο δέρμα**, ενώ **μπορεί να δημιουργήσει κατάλληλο περιβάλλον για την επιβίωση ορισμένων τύπων ιών**⁴⁹.

Η υγρασία σχετίζεται άμεσα και με την ποιότητα του αέρα, επομένως ο κατάλληλος αερισμός αποτελεί κρίσιμη παράμετρο για τη ρύθμιση της υγρασίας και τη διατήρηση υγιούς περιβάλλοντος. Στο πλαίσιο αυτό, η παρακολούθηση της υγρασίας συμπληρώνει ουσιαστικά τις θερμοκρασιακές και τις μετρήσεις CO₂, επιτρέποντας μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση των πραγματικών συνθηκών άνεσης και υγείας στις ελληνικές κατοικίες κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.

Στη Θεσσαλονίκη και την Πάτρα εντοπίζονται οι μεγαλύτερες προκλήσεις, λόγω αυξημένης εξωτερικής υγρασίας. Στη Θεσσαλονίκη, οι αμόνωτες

κατοικίες φτάνουν συχνά **61–65%**, ενώ στην Πάτρα η ήπια αναβαθμισμένη εμφανίζει μεγάλο εύρος (**23–66%**) που συνδέεται με περιορισμένο αερισμό. Στην **Κρήτη**, οι περισσότερες κατοικίες κινούνται εντός των ορίων, εκτός από την ήπια αναβαθμισμένη (1), η οποία καταγράφει τις υψηλότερες αιχμές σε όλο το δείγμα, ξεπερνώντας το 70% επανειλημμένα λόγω αερισμού και εσωτερικών φορτίων υγρασίας.

Αντίθετα, **Αθήνα, Κοζάνη και Λάρισα–Καλαμπάκα** παρουσιάζουν πιο ήπιες συνθήκες με τις περισσότερες κατοικίες εντός του εύρους 30–60% και μόνο περιστασιακά χαμηλές τιμές σε κατοικίες αμόνωντες ή με ήπιες αναβαθμίσεις. Τέλος, σε όλες τις περιοχές οι **παθητικές κατοικίες** εμφανίζουν την υψηλότερη σταθερότητα και απουσία ακραίων υπερβάσεων και επιβεβαιώνουν τον σημαντικό ρόλο της αεροστεγανότητας και του ελεγχόμενου αερισμού στη διατήρηση υγιούς εσωτερικού περιβάλλοντος.

3.4 Θόρυβος

Ο θόρυβος αποτελεί έναν από τους πιο υποτιμημένους αλλά καθοριστικούς παράγοντες ποιότητας διαβίωσης σε εσωτερικούς χώρους. Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (WHO), τα επίπεδα θορύβου στα υπνοδωμάτια δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 30 dB(A) για αδιάλειπτο θόρυβο και τα 45 dB(A) για μεμονωμένα ηχητικά γεγονότα, ώστε να αποτρέπονται διαταραχές ύπνου. Τιμές άνω των 55 dB(A) για συνεχόμενο θόρυβο συνδέονται με αυξημένο εκνευρισμό.

Στην Αθήνα, η παθητική και η σημαντικά αναβαθμισμένη κατοικία διατηρούν μέσες τιμές κάτω από 40 dB, ενώ η ήπια καταγράφει σαφώς υψηλότερο θόρυβο (έως **60 dB**). Στη Θεσσαλονίκη, οι αμόνωντες κατοικίες παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις και υψηλές αιχμές (έως **66 dB**), που αντανakλούν περιορισμένη ηχομόνωση. Παρόμοια εικόνα παρατηρείται στη Λάρισα, όπου η αμόνωντη κατοικία φτάνει τα **71 dB**. Αντίθετα, στην Πάτρα και στην Κρήτη, οι μέσες τιμές των αναβαθμισμένων κατοικιών κινούνται γενικά εντός ορίων, παρότι καταγράφονται αιχμές έως **72 dB** στις συμβατικές τυπολογίες. Σε όλες τις περιοχές, οι παθητικές κατοικίες εμφανίζουν τη σταθερότερη και χαμηλότερη ακουστική επιβάρυνση.

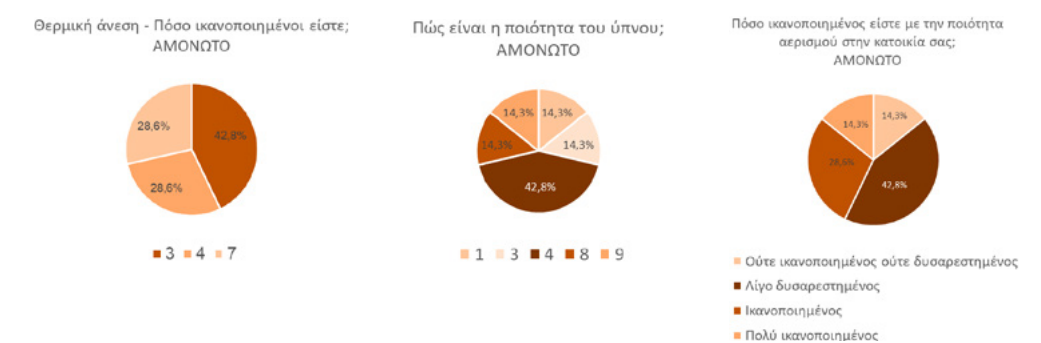
Συνολικά, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι ενεργειακές παρεμβάσεις συμβάλλουν σημαντικά και στη βελτίωση της ακουστικής άνεσης.

3.4 Ποιοτική ανάλυση: αντιλήψεις και εμπειρίες των κατοίκων

Η ποιοτική ανάλυση των απαντήσεων των χρηστών, σε συνδυασμό με τα ποσοτικά δεδομένα των μετρήσεων, αναδεικνύει τη σύνθετη εμπειρία της θερινής διαβίωσης στις ελληνικές κατοικίες. Το φαινόμενο της θερινής ενεργειακής φτώχειας εμφανίζεται όχι μόνο ως τεχνική ή οικονομική έλλειψη, αλλά ως ένα πολυδιάστατο κοινωνικό ζήτημα που επηρεάζει την καθημερινή λειτουργικότητα του χώρου, τη σωματική υγεία, τον ύπνο, την ψυχική κατάσταση και την αντίληψη άνεσης των κατοίκων. Τα ευρήματα διαφοροποιούνται έντονα ανάλογα με την ενεργειακή κατάσταση του κελύφους και τον τρόπο χρήσης του χώρου.

Αμόνωντες κατοικίες: έντονη δυσφορία και ψυχοσωματική επιβάρυνση

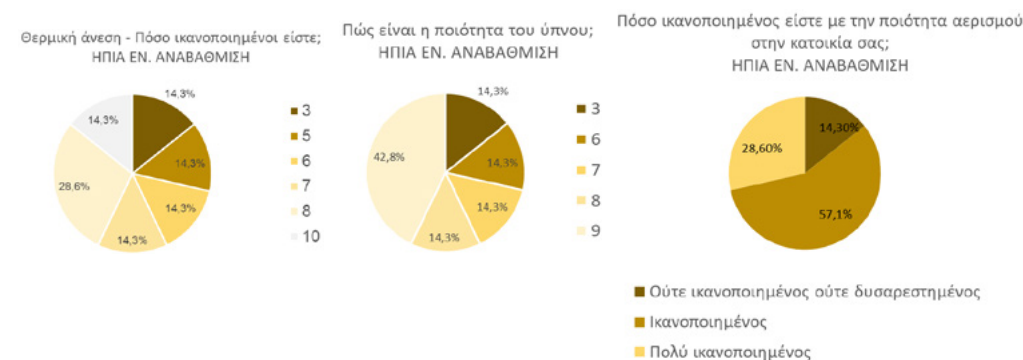
Οι κάτοικοι των αμόνωντων κατοικιών περιγράφουν τις πιο δυσμενείς συνθήκες διαβίωσης. Το **70% δηλώνει ότι η κατοικία είναι «πολύ ζεστή» ή «υπερθερμαίνεται για μεγάλο χρονικό διάστημα»**, γεγονός που τους οδηγεί να κρατούν τα παντζούρια κλειστά για να περιορίσουν την είσοδο θερμότητας. Αντίστοιχο ποσοστό (περίπου 70%) αναφέρει ότι οι εσωτερικές συνθήκες προκαλούν θερμική δυσφορία. Το 28,6% βιώνει κυρίως σωματικά συμπτώματα (πονοκέφαλο, κόπωση), το 14,3% ψυχική επιβάρυνση, ενώ άλλο 28,6% δηλώνει συνδυασμό σωματικής και ψυχικής δυσφορίας. Το υπόλοιπο 28,6% δεν αναφέρει κάποια επίδραση.



Ως αναμένεται, η θερμική άνεση αξιολογείται χαμηλά, με το 42,8% να τη βαθμολογεί με 3/10, το 28,6% με 4/10 και το 28,6% με 7/10. Παρομοίως, η **ποιότητα ύπνου** επηρεάζεται σημαντικά, καθώς σχεδόν το 70% τη βαθμολογεί κάτω από τη βάση, ενώ το 30% δίνει υψηλότερες βαθμολογίες (8–9/10). Όσον αφορά την αντιλαμβανόμενη **ποιότητα αερισμού**, αυτή είναι μοιρασμένη. Το 43% των κατοίκων δηλώνουν λίγο δυσαρεστημένοι, το 14,3% ουδέτεροι και το 43% ικανοποιημένοι.

Ήπιες ενεργειακές αναβαθμίσεις: βελτίωση παρά τις υψηλές θερμοκρασίες

Στις κατοικίες που έχουν υποστεί ήπιου επιπέδου ενεργειακές αναβαθμίσεις, οι μετρήσεις δείχνουν ότι οι εσωτερικές θερμοκρασίες παραμένουν κοντά σε αυτές των αμόνωντων κατοικιών, με συχνές υπερβάσεις των ορίων άνεσης. Ωστόσο, οι αξιολογήσεις των κατοίκων δείχνουν κάτι διαφορετικό. Οι περισσότεροι βαθμολογούν τη θερμική άνεση (85% μεταξύ 5-10) και την ποιότητα του ύπνου (85% μεταξύ 6-10) σημαντικά υψηλότερα, με πολύ μικρά ποσοστά να δίνουν βαθμολογίες κάτω από τη βάση. Το εύρημα αυτό σηματοδοτεί μια **σαφή μετατόπιση σε σχέση με τις αμόνωντες κατοικίες**, όπου η πλειονότητα των συμμετεχόντων δηλώνει έντονη δυσφορία.



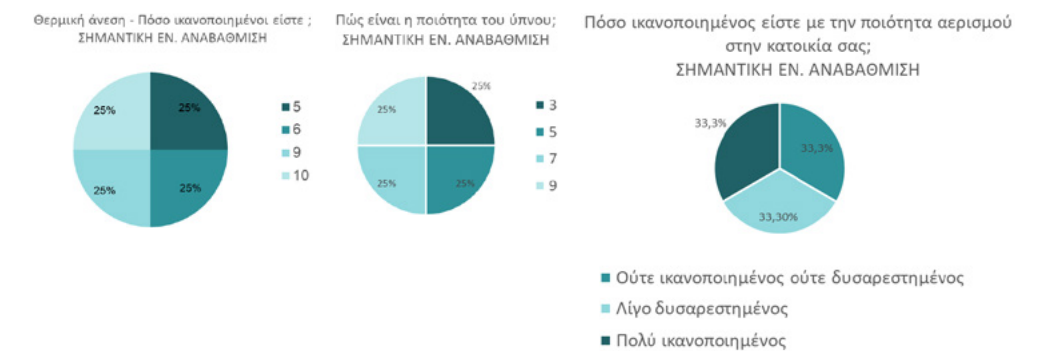
Οι αποκλίσεις ανάμεσα στα ποσοτικά δεδομένα και στις αξιολογήσεις ενδέχεται να **αντανακλούν διαφορετικούς βαθμούς προσαρμογής, ανεκτικότητας ή προσδοκιών**. Είναι πιθανό ότι ακόμη και περιορισμένες παρεμβάσεις δημιουργούν μια αίσθηση σχετικής βελτίωσης σε σύγκριση με μια προηγούμενη, πιο δυσμενή κατάσταση. Επιπλέον, οι εμπειρίες των κατοίκων φαίνεται να διαμορφώνονται όχι μόνο από τη θερμοκρασία, αλλά και από παράγοντες όπως οι συνήθειες χρήσης του χώρου, η προσωπική ανοχή και η συνολική αίσθηση «βελτίωσης» της κατοικίας.

Την ίδια στιγμή, τα δεδομένα δείχνουν ότι η ικανοποίηση συνυπάρχει με πραγματικές επιπτώσεις από την υπερθέρμανση. Ένα σημαντικό ποσοστό όσων βαθμολογούν τη θερμική άνεση με 7-8 (43%) δηλώνει ότι επηρεάζεται **σωματικά και ψυχολογικά από τις υψηλές θερμοκρασίες**. Όσοι/ες αποδίδουν χαμηλότερες βαθμολογίες (3-6/10) αναφέρουν **εντονότερη θερμική δυσφορία, δυσκολία διατήρησης δροσιάς, υψηλή υγρασία, ανάγκη για συχνό αερισμό και επίμονη ζέστη όταν η ψύξη δεν λειτουργεί**. Σε ορισμένες περιπτώσεις καταγράφονται και προβλήματα όπως υγρασία ή μούχλα, παρά τις σχετικά υψηλές αξιολογήσεις άνεσης.

Συνολικά, οι ήπιες παρεμβάσεις φαίνεται να προσφέρουν στους χρήστες μια βελτιωμένη εμπειρία διαβίωσης, χωρίς όμως να επιλύουν τις βασικές αιτίες της θερμικής καταπόνησης. Οι αναφορές δυσφορίας και οι μετρήσεις επιβεβαιώνουν ότι οι αποσπασματικές παρεμβάσεις δεν επαρκούν για να διασφαλίσουν σταθερές και υγιείς εσωτερικές συνθήκες.

Σημαντικές ενεργειακές αναβαθμίσεις: βελτίωση αλλά με εμφανείς αποκλίσεις

Στις κατοικίες με σημαντική ενεργειακή αναβάθμιση, οι απαντήσεις των χρηστών δείχνουν μια **συνολική βελτίωση** της θερμικής άνεσης σε σύγκριση με τις αμόνωντες και τις ήπιες αναβαθμίσεις. Οι βαθμολογίες θερμικής άνεσης κυμαίνονται από 5 έως 10/10, με το μισό δείγμα να τοποθετείται στα επίπεδα 5-6 και το άλλο μισό στα 9-10. Αν και η κατανομή αυτή δεν δείχνει το πολύ υψηλό επίπεδο ικανοποίησης που παρατηρείται στις παθητικές κατοικίες, φανερώνει ένα βελτιωμένο περιβάλλον σε σχέση με τα κατώτερα επίπεδα αναβάθμισης.



Παρά ταύτα, όπως και στις ήπιες αναβαθμίσεις, παρατηρείται μια **απόκλιση** ανάμεσα στις υποκειμενικές αξιολογήσεις και τις πραγματικές εσωτερικές συνθήκες. Η απόκλιση όμως αυτή είναι **μικρότερη**, καθώς οι χρήστες δεν εμφανίζονται υπερβολικά «επιεικείς», εντούτοις εξακολουθούν να αξιολογούν τις εσωτερικές συνθήκες υψηλότερα από ό,τι θα ανέμενε κανείς με βάση τις καταγραφές των εσωτερικών συνθηκών. Επιπροσθέτως, οι χαμηλότερες βαθμολογίες συνοδεύονται από συγκεκριμένες αναφορές σε **λειτουργικά προβλήματα**, όπως ανεπαρκής αερισμός, προβλήματα αεροστεγανότητας, αυξημένη υγρασία ή θερμοκρασιακή ανομοιομορφία, ενώ οι υψηλότερες βαθμολογίες συνδέονται με **αίσθηση συνολικής βελτίωσης**, ακόμη και όταν παραμένουν επιμέρους δυσκολίες.

Στην αξιολόγηση της ποιότητας του ύπνου, το δείγμα εμφανίζει σαφή διχοτόμηση, με το 50% να βαθμολογεί τον ύπνο χαμηλά (3-5/10), ενώ το υπόλοιπο 50% δίνει υψηλότερες τιμές (7-9/10). Επομένως, ακόμη

και όταν έχουν γίνει εκτεταμένες παρεμβάσεις στο κέλυφος, οι θερινές συνθήκες δεν βιώνονται ομοιόμορφα από όλους τους κατοίκους, με ορισμένους να εξακολουθούν να αναφέρουν **διαταραχές στον ύπνο**. Η εικόνα αυτή συμβαδίζει και με τις απαντήσεις για τη ψυχοσωματική δυσφορία, όπου το μισό δείγμα δηλώνει επιβάρυνση και το άλλο μισό καθόλου, αναδεικνύοντας μια συνολική διχοτόμηση στην εμπειρία άνεσης.

Παθητικές κατοικίες: σταθερή άνεση

Στις παθητικές κατοικίες καταγράφεται η **υψηλότερη συνολική επίδοση θερμικής άνεσης** στο σύνολο του δείγματος. Το 60% των κατοίκων αξιολογεί τη θερμική άνεση με 10/10, το 20% με 9/10 και το υπόλοιπο 20% με 8/10, ένδειξη σχεδόν καθολικής ικανοποίησης από τις εσωτερικές συνθήκες κατά τη θερινή περίοδο. Οι παρατηρήσεις των χρηστών αφορούν κυρίως **μεμονωμένα, σημειακά ζητήματα**, όπως η τοπική ηλιακή έκθεση, η ανάγκη για πρόσθετη σκίαση ή οι μικρές θερμικές ασυνέχειες λόγω υλικών όπως τα υαλότουβλα, τα οποία δεν σχετίζονται με τη συνολική απόδοση του κελύφους, αλλά με επιμέρους στοιχεία του που επηρεάζουν ελαφρά την τοπική άνεση.

Η **ποιότητα του ύπνου** αξιολογείται πολύ υψηλά με το 80% να βαθμολογεί με 10/10 και το 20% με 9/10. Η σχεδόν ομοιόμορφη υψηλή βαθμολόγηση επιβεβαιώνει τη θερμική σταθερότητα και την ακουστική ηρεμία των παθητικών κατασκευών. Αντίστοιχα, όλοι/ες οι συμμετέχοντες/ουσες δηλώνουν πολύ ικανοποιημένοι/ες από την **ποιότητα του αέρα**, κάτι που συνδέεται με τη λειτουργία του μηχανικού αερισμού με ανάκτηση θερμότητας. Το 87,5% σημειώνει ότι δεν βιώνει καμία σωματική ή ψυχολογική δυσφορία ακόμη και κατά τις περιόδους καύσωνα, ενώ το υπόλοιπο 12,5% δεν δίνει σχετική απάντηση.



4.0

Συμπεράσματα έρευνας πεδίου

Η έρευνα πεδίου που πραγματοποιήθηκε σε έξι περιοχές της χώρας και σε διαφορετικές τυπολογίες κατοικιών, καταδεικνύει ότι η θερινή ενεργειακή φτώχεια στην Ελλάδα δεν αποτελεί περιθωριακό φαινόμενο, ούτε περιορίζεται σε ακραίες κλιματικές συνθήκες. Αντίθετα, αναδεικνύεται ως μια **εκτεταμένη, δομική και πολυδιάστατη πραγματικότητα**, η οποία συνδέεται τόσο με την ποιότητα του κτιριακού αποθέματος όσο και με τις οικονομικές, τεχνικές και κοινωνικές δυνατότητες των νοικοκυριών.

1. Το θερμικά επισφαλές κτιριακό απόθεμα κυριαρχεί

- Η πλειονότητα των αμόνωντων και ελλιπώς ανακαινισμένων κατοικιών καταγράφει **σταθερή υπερθέρμανση**, με μέσες θερμοκρασίες 3–8°C πάνω από τα όρια άνεσης, χωρίς δυνατότητα νυχτερινής αποφόρτισης.
- Η υπερθέρμανση συνοδεύεται από **υψηλές συγκεντρώσεις CO₂**, έντονες ημερήσιες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και σε πολλές περιπτώσεις υψηλή υγρασία, συνθέτοντας ένα περιβάλλον επιβαρυνόμενο τόσο θερμικά όσο και υγιεινοοικονομικά.
- Η **χρήση ψύξης είναι συστηματικά χαμηλή**, συχνά μία-δύο ώρες ημερησίως ακόμη και σε κατοικίες που υπερθερμαίνονται υπερβολικά. Το εύρημα συνδέεται αφενός με την οικονομική αδυναμία των νοικοκυριών να καλύψουν το υψηλό κόστος λειτουργίας, αφετέρου με την περιορισμένη αποτελεσματικότητα των συστημάτων ψύξης σε κέλυφος χωρίς θερμομόνωση.
- Η **γεωγραφική διαφοροποίηση είναι έντονη**: Στη Ζώνη Δ (Κοζάνη) ακόμη και αμόνωντες κατοικίες εμφανίζουν μέσες θερμοκρασίες αισθητά χαμηλότερες σε σχέση με θερμότερες ζώνες, λόγω ηπιότερου θερινού κλίματος και νυχτερινών θερμοκρασιών που επιτρέπουν μερική θερμική εκτόνωση.
- Η έκταση του προβλήματος υποδεικνύει ότι η ευαλωτότητα απέναντι στις υψηλές θερμοκρασίες δεν αφορά μόνο ειδικές ομάδες αλλά είναι **δομικά ενσωματωμένη** στο υφιστάμενο κτιριακό απόθεμα, άρα απαιτεί **μαζικές και στοχευμένες παρεμβάσεις**.

2. Οι ήπιες παρεμβάσεις δεν αρκούν

- Οι κατοικίες με ήπιες επεμβάσεις εξακολουθούν να παρουσιάζουν **θερμική συμπεριφορά πολύ κοντά στις αμόνωντες**, με συχνές υπερβάσεις θερμοκρασιών, υγρασίας και CO₂.
- Η **χρήση ψύξης παραμένει περιορισμένη και συχνά αναποτελεσματική**, καθώς το ανεπαρκώς αναβαθμισμένο κέλυφος δεν συγκρατεί τη δροσιά, με αποτέλεσμα τη γρήγορη επαναφορά των υψηλών θερμοκρασιών εντός των σπιτιών.
- Παρά τη σχετική βελτίωση σε σχέση με το «πριν», οι παρεμβάσεις αυτές **δεν εξασφαλίζουν σταθερή άνεση**, ούτε μειώνουν επαρκώς τη θερινή καταπόνηση.
- Οι αξιολογήσεις των κατοίκων εμφανίζονται καλύτερες από τις πραγματικές συνθήκες, ένδειξη ότι οι ήπιες αναβαθμίσεις συχνά δημιουργούν **μία αίσθηση «βελτίωσης» χωρίς πραγματική θωράκιση**.
- Άρα, οι μεμονωμένες παρεμβάσεις δεν μπορούν να αποτελέσουν κεντρική στρατηγική. Χρειάζονται **ολιστικές, πλήρως τεκμηριωμένες και πιστοποιημένες ενεργειακές αναβαθμίσεις**.

3. Οι σημαντικές αναβαθμίσεις έχουν μετρήσιμα οφέλη, αλλά συχνά αποτυγχάνουν να αποδώσουν πλήρως

- Παρά τη βελτίωση σε σχέση με τις αμόνωντες κατοικίες και με αυτές με ήπιες παρεμβάσεις, πολλές κατοικίες με σημαντική ενεργειακή αναβάθμιση εξακολουθούν να καταγράφουν **θερμοκρασίες αρκετά πάνω από τα όρια άνεσης**, καθώς και θέματα υγρασίας ή ανεπαρκούς αερισμού.
- Η χρήση ψύξης βελτιώνει τις εσωτερικές συνθήκες, αλλά η απόδοση παραμένει άνιση. Παρά τη χρήση ισχυρότερων ή περισσότερων μονάδων ψύξης, πολλές κατοικίες με σημαντικές αναβαθμίσεις **δεν καταφέρνουν να διατηρήσουν σταθερή δροσιά**. Η απόδοση της ψύξης παραμένει εξαρτημένη από την πραγματική ποιότητα του κελύφους και τον συνολικό ενεργειακό και βιοκλιματικό σχεδιασμό του κτιρίου.
- Τα ποιοτικά δεδομένα δείχνουν ότι η αποτελεσματικότητα των έργων εξαρτάται από την **ποιότητα εγκατάστασης, την αεροστεγανότητα, τον προσανατολισμό και την ορθή διαστασιολόγηση των συστημάτων**.
- Η υποκειμενική αξιολόγηση είναι μοιρασμένη στα δύο: οι μισοί δηλώνουν άνεση, οι άλλοι μισοί σημαντική δυσφορία και χαμηλή ποιότητα ύπνου. Αυτό δείχνει ότι οι αναβαθμίσεις **δεν αποδίδουν σταθερά** εάν δεν υλοποιούνται με ολοκληρωμένα πρότυπα και ποιοτικό έλεγχο.

4. Οι παθητικές κατοικίες αποδεικνύουν ότι η θερινή άνεση μπορεί να επιτευχθεί με αξιοπιστία και συνέπεια

- Σε όλες τις περιοχές και κλιματικές ζώνες, τα παθητικά κτίρια καταγράφουν **θερμική σταθερότητα, χαμηλές διακυμάνσεις και σχεδόν καθολική ικανοποίηση χρηστών**.
- Η ποιότητα ύπνου αξιολογείται σχεδόν ομόφωνα ως άριστη, ενώ τα επίπεδα CO₂ και υγρασίας παραμένουν εντός ορίων χάρη στη **συνεχή λειτουργία μηχανικού αερισμού με ανάκτηση θερμότητας**.
- **Η ανάγκη για ψύξη μειώνεται σημαντικά και η χρήση της γίνεται στοχευμένα**. Στις παθητικές κατοικίες, η ψύξη λειτουργεί κυρίως επικουρικά, ενώ όταν λειτουργεί, η θερμική απόδοση είναι άμεση και σταθερή.
- Τα ευρήματα δείχνουν ότι η προστασία έναντι των υψηλών θερμοκρασιών δεν είναι απλώς θέμα περισσότερης ψύξης ή καλύτερων συσκευών, αλλά **ολιστικού σχεδιασμού κελύφους**, αεροστεγανότητας, σκίασης και σωστής λειτουργίας του χώρου.

5. Η συμπεριφορά των χρηστών αποτελεί κρίσιμο παράγοντα

- Η περίπτωση του Ταύρου δείχνει ότι ακόμη και πλήρως αναβαθμισμένα κτίρια μπορεί να καταγράφουν υψηλές εσωτερικές θερμοκρασίες όταν οι κάτοικοι, λόγω φόβου κόστους και προηγούμενων εμπειριών, **αποφεύγουν τη χρήση ψύξης**.
- Στις συμβατικές κατοικίες, η περιορισμένη χρήση κλιματισμού, ο ανεπαρκής αερισμός και πρακτικές που ενισχύουν τη θερμική επιβάρυνση (π.χ. κλειστά παράθυρα τη νύχτα) επιδεινώνουν σημαντικά την κατάσταση.
- Τα δεδομένα δείχνουν ότι η ενεργειακή φτώχεια είναι και **συσσωρευμένη εμπειρία ενεργειακού κόστους**, καθώς ακόμη και όταν οι τεχνικές δυνατότητες βελτιώνονται, οι κάτοικοι δεν αξιοποιούν πλήρως τα συστήματα.

4.1

Προτάσεις πολιτικής

Τα ευρήματα της έρευνας πεδίου αποδεικνύουν ότι η υπερθέρμανση αποτελεί πλέον ένα διαρθρωτικό πρόβλημα του κτιριακού αποθέματος, το οποίο επηρεάζει νοικοκυριά όλων των εισοδηματικών ομάδων και όλων των τύπων κατοικίας.

Οι προτάσεις πολιτικής που ακολουθούν έχουν ως σημείο αναφοράς την κατοικία, όπου εντοπίζεται μια μεγάλη έκθεση στη θερμική καταπόνηση. Ωστόσο, η υπερθέρμανση έχει επιπτώσεις πέρα από το χώρο διαβίωσης, στο χώρο εργασίας, στις μετακινήσεις και στην καθημερινή λειτουργία των πόλεων. Για τον λόγο αυτό, οι προτάσεις πολιτικής που ακολουθούν δεν υποκαθιστούν την ανάγκη για ευρύτερα σχέδια δράσης, αλλά επικεντρώνονται στο κομμάτι εκείνο που μπορεί να προληφθεί και να μετριαστεί μέσω παρεμβάσεων στην κατοικία και στη λειτουργία της αγοράς ενέργειας.

Όπου είναι εφικτό, παρουσιάζονται καλές πρακτικές από το εξωτερικό, όχι ως υποδείγματα για αντιγραφή, αλλά ως δυνατότητες και κατευθύνσεις που έχουν ήδη υιοθετήσει χώρες με αντίστοιχες ανάγκες.

1. Άμεσα μέτρα μείωσης του κόστους ενέργειας κατά τους κρίσιμους θερινούς μήνες

Η πρόσφατη μετατροπή του νυχτερινού τιμολογίου σε διζωνικό αποτελεί θετική προσαρμογή στη νέα πραγματικότητα της υψηλής παραγωγής ΑΠΕ κατά τη διάρκεια της ημέρας⁵¹. Μπορεί να μειώσει το κόστος ψύξης σε ένα τμήμα της ημέρας, όμως τα δεδομένα της έρευνας πεδίου δείχνουν ότι πολλές κατοικίες παραμένουν θερμικά επιβαρυνμένες έως αργά το βράδυ, με αποτέλεσμα τα νοικοκυριά να έχουν μεγάλες καταναλώσεις τις ώρες κατά τις οποίες οι τιμές ενέργειας παραμένουν αυξημένες ή, ακόμη χειρότερα, να επιλέγουν να μην ανοίξουν τα συστήματα ψύξης για να αποφύγουν αυτές τις υψηλές καταναλώσεις. Για τον λόγο αυτό απαιτείται ένα **συμπληρωματικό και σαφώς μεταβατικό** πακέτο στοχευμένων μέτρων οικονομικής προστασίας τους μήνες Ιούνιο–Σεπτέμβριο, το οποίο δεν υποκαθιστά τις αναγκαίες δομικές παρεμβάσεις στο κτιριακό απόθεμα. Ειδικότερα:

- **Στοχευμένη μείωση ρυθμιζόμενων χρεώσεων (ΔΕΔΔΗΕ, ΥΚΩ, ΕΤΜΕΑΡ)**⁵² και **δημοτικών τελών** για τους θερινούς μήνες, ώστε να μειώνεται το “πάγιο” κόστος που δεν επηρεάζεται από τη ζώνη τιμολόγησης.
- Διερεύνηση δυνατότητας εφαρμογής μηχανισμού **έκτακτης σταθεροποίησης της λιανικής τιμής ρεύματος σε περιόδους καύσωνα**, κατά το πρότυπο ρυθμιστικών παρεμβάσεων εφαρμόστηκαν σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες για την προστασία των καταναλωτών σε περιόδους ενεργειακής κρίσης⁵³.
- **Θερινό “Επίδομα Ψύξης”**, κατά το πρότυπο του επιδόματος θέρμανσης, ως στοχευμένο και μεταβατικό μέτρο στήριξης με ρητή διασύνδεση των δικαιούχων με προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης, ώστε να προστατεύονται νοικοκυριά που καταναλώνουν περισσότερο ηλεκτρισμό λόγω μεγάλης θερμικής επιβάρυνσης και ταυτόχρονα να επιταχύνεται η σταδιακή μείωση της ενεργειακής τους ευαλωτότητας.
- **Αύξηση της πρόσβασης σε ενεργειακές κοινότητες και προτεραιότητα**

στα ενεργειακά φτωχά νοικοκυριά, με έμφαση σε δομές τεχνικής και κοινωνικοοικονομικής υποστήριξης ώστε να αντιμετωπιστούν τα πολλαπλά εμπόδια συμμετοχής.

- **Εφαρμογή μικρής κλίμακας αυτοπαραγωγής (plug-in PV) για διαμερίσματα**, ώστε να μειωθεί, έστω και σε περιορισμένο βαθμό, ένα μέρος της κατανάλωσης κατά τις ώρες αιχμής. Προϋπόθεση αποτελεί η διερεύνηση των τεχνικών, ρυθμιστικών και πολεοδομικών περιορισμών στο ελληνικό πλαίσιο.

Στη Γερμανία, η εγκατάσταση μικρών plug-in φωτοβολταϊκών σε διαμερίσματα έχει απλοποιηθεί σημαντικά. Δεν απαιτείται άδεια από τον διαχειριστή του δικτύου, αλλά μόνο μια διαδικτυακή δήλωση. Η ρύθμιση επιτρέπει και στους ενοικιαστές/στρίες να εγκαθιστούν συστήματα, γεγονός που έχει οδηγήσει σε μεγάλη εξάπλωση της πρακτικής. **Μέχρι το 2024 είχαν εγκατασταθεί 780.000 τέτοια συστήματα, τα οποία μπορούν να καλύψουν έως και το 25% της ετήσιας κατανάλωσης ενός νοικοκυριού⁵⁴.**

- **Ενίσχυση συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας (σε κλίμακα κτιρίου και δικτύων)**, ώστε να αξιοποιείται το μεσημεριανό πλεόνασμα παραγωγής από ΑΠΕ και να μειώνεται το κόστος ψύξης τις απογευματινές ώρες. Τα ακραία θερμικά γεγονότα στην Ευρώπη δείχνουν ότι η αποθήκευση προσφέρει κρίσιμη ευελιξία στο σύστημα, καθώς φορτίζει όταν οι τιμές είναι χαμηλές και το δίκτυο έχει περίσσεια ΑΠΕ, και προμηθεύει ενέργεια όταν οι τιμές εκτοξεύονται λόγω της απογευματινής αιχμής ψύξης⁵⁵. Ως μακροπρόθεσμη στρατηγική, μειώνει το συνολικό κόστος ηλεκτρισμού, περιορίζει τις ανάγκες εισαγωγής ορυκτών καυσίμων και ενισχύει την ανθεκτικότητα του συστήματος σε θερμικές κρίσεις.

2. Προστασία από διακοπή ηλεκτροδότησης σε συνθήκες υπερθέρμανσης

Τα δεδομένα της έρευνας κατέγραψαν συνθήκες ακραίας υπερθέρμανσης σε διαφορετικούς τύπους κατοικιών και περιοχών, ανεξάρτητα από το εισόδημα ή την κοινωνική κατηγορία των νοικοκυριών. Ο κίνδυνος θερμικής καταπόνησης αφορά πολύ ευρύτερο μέρος του πληθυσμού από αυτό που καλύπτει σήμερα το θεσμικό πλαίσιο για τους ευάλωτους πελάτες. Η πρόσβαση στην ηλεκτρική ενέργεια αποτελεί κρίσιμη προϋπόθεση προστασίας της υγείας σε περιόδους παρατεταμένης ζέστης. Για τον λόγο αυτό απαιτούνται:

- **“Καθολική απαγόρευση διακοπών ηλεκτροδότησης για τους μήνες Ιούλιο–Αύγουστο**, ώστε να μη μένει κανένα νοικοκυριό χωρίς ψύξη σε κρίσιμες περιόδους. Αντίστοιχες ρυθμίσεις υπάρχουν σε πολλές πολιτείες των ΗΠΑ, όπου η διακοπή ρεύματος απαγορεύεται όταν η θερμοκρασία υπερβαίνει τους 95–105°F (35–40°C)⁵⁶.
- **Αυτόματη αναστολή διακοπών όταν η ΕΜΥ εκδίδει προειδοποίηση καύσωνα**, ανεξάρτητα από εισοδηματικά ή διοικητικά κριτήρια.

- **Επανεξέταση των υφιστάμενων ορίων κατανάλωσης**, δηλαδή τα τετραμηνιαία όρια kWh που κυμαίνονται μεταξύ 1.500-2.500 για τις διαφορετικές κατηγορίες ευάλωτων πελατών ηλεκτρικής ενέργειας⁵⁷, τα οποία συχνά δεν ανταποκρίνονται στις πραγματικές ανάγκες ψύξης σε ακραίες θερμοκρασίες, ειδικά στις θερμότερες περιοχές της χώρας*.
- **Αναγνώριση της πρόσβασης σε επαρκή ηλεκτρική ενέργεια για ψύξη ως ζήτημα δημόσιας υγείας**, ώστε τα μέτρα προστασίας να βασίζονται και στη θερμική έκθεση και την ευαλωτότητα, πέρα από τα αποκλειστικά εισοδηματικά κριτήρια.

3. Αναμόρφωση του KENAK, ώστε να αντιμετωπίζει τη θερινή υπερθέρμανση

Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας αναδεικνύουν το γεγονός ότι ένα πολύ μεγάλο τμήμα του ελληνικού οικιστικού αποθέματος εκτίθεται σε έντονη θερινή υπερθέρμανση, με σημαντικές επιπτώσεις στην άνεση και πιθανότατα στην υγεία των ενοίκων. Την ίδια στιγμή, το ισχύον κανονιστικό πλαίσιο για την ενεργειακή απόδοση κτιρίων (KENAK)⁵⁸ έχει διαμορφωθεί με κύριο προσανατολισμό την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης τον χειμώνα και τη μείωση της κατανάλωσης για θέρμανση, ενώ η θερινή συμπεριφορά των κτιρίων παραμένει υποβαθμισμένη. Η αναμόρφωση του KENAK πρέπει να εστιάσει στα ακόλουθα τρία κρίσιμα σημεία:

- **Επικαιροποίηση των κλιματικών ζωνών με βάση τη νέα κλιματική πραγματικότητα**, καθώς έχουν οριστεί αποκλειστικά βάσει των Βαθμομερών Θέρμανσης⁵⁹. Ωστόσο, η θερμική πραγματικότητα έχει μεταβληθεί σημαντικά, με τη μετατόπιση να είναι πιο έντονη σε περιοχές όπως τα Δωδεκάνησα, οι Κυκλάδες, ο Δυτικός, Κεντρικός και Νότιος Τομέας Αθηνών, αλλά και η Κρήτη, που εμφανίζουν σήμερα μεγαλύτερες ανάγκες ψύξης από θέρμανσης⁶⁰, γεγονός που δεν αποτυπώνεται στο ισχύον σύστημα ταξινόμησης. Η επικαιροποίηση των κλιματικών ζωνών με δείκτες που αποτυπώνουν τόσο τις ανάγκες θέρμανσης όσο και ψύξης είναι κρίσιμη προϋπόθεση, για να προσαρμοστούν οι ελάχιστες απαιτήσεις θερμοπροστασίας στις μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες.

* Ενδεικτικά, σύμφωνα με στοιχεία της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου, η κατανάλωση ενός κλιματιστικού 12.000 BTU εκτιμάται σε 1,15 kWh ανά ώρα λειτουργίας. Επομένως, σε ένα σενάριο έντονου καύσωνα με λειτουργία 18 ωρών/ημέρα για μία εβδομάδα, η πρόσθετη κατανάλωση αντιστοιχεί σε περίπου 145 kWh.

Η Γαλλία και η Ισπανία έχουν ενσωματώσει τη διάσταση της υπερθέρμανσης στους κτιριακούς κανονισμούς τους. Η **Γαλλία**, μέσω του κανονισμού RE2020, εισάγει τον δείκτη DH, ο οποίος θέτει **σαφή όρια θερινής δυσφορίας** και διαφοροποιείται ανάμεσα σε μονοκατοικίες, πολυκατοικίες και γραφεία, διαμορφώνοντας ένα πλαίσιο που μειώνει την έκθεση των νέων κτιρίων στις συνθήκες υπερθέρμανσης. Η **Ισπανία**, από την άλλη, εφαρμόζει **ξεχωριστή θερινή ζωνοποίηση (1–4)**, παράλληλη με τη χειμερινή (A–E), ώστε οι απαιτήσεις μόνωσης, σκίασης και θερμικής προστασίας να διαμορφώνονται με βάση το επίπεδο θερινής καταπόνησης κάθε περιοχής.⁶¹

- **Αναθεώρηση του συντελεστή θερμοπερατότητας (U).** Οι επιτρεπόμενες τιμές του KENAK έχουν διαμορφωθεί με βασικό στόχο την αποδοτική θέρμανση κατά τον χειμώνα, με αποτέλεσμα οι θερμότερες ζώνες, όπου η θερινή υπερθέρμανση είναι εντονότερη, να διατηρούν πολύ υψηλότερα όρια θερμοπερατότητας. Αυτό αφορά κρίσιμες επιφάνειες όπως οι οροφές, τα δάπεδα πάνω από πυλωτή, οι επιφάνειες προς μη θερμαινόμενους χώρους και οι εξωτερικοί τοίχοι, που είναι οι βασικές πηγές υπερθέρμανσης. Η υφιστάμενη ασυμμετρία οδηγεί σε υψηλές εσωτερικές θερμοκρασίες και ενισχύει τον κίνδυνο θερινής ενεργειακής φτώχειας. Απαιτείται ουσιαστική μείωση των τιμών στις θερμές ζώνες, ώστε οι κατοικίες να προστατεύονται από την υπερθέρμανση και να μειώνεται η ανάγκη χρήσης κλιματισμού.
- **Αναθεώρηση του “κτιρίου αναφοράς” και του ορίου κατάταξης σε κατηγορία B.** Στον KENAK, οι ριζικές ανακαινίσεις αξιολογούνται σε σύγκριση με το Κτίριο Αναφοράς⁶², το οποίο ενσωματώνει μόνο τις ελάχιστες απαιτήσεις θερμικής προστασίας. Έτσι, ένα κτίριο μπορεί να καταταχθεί στην κατηγορία B χωρίς ουσιαστική βελτίωση της θερινής του συμπεριφοράς. Για να ανταποκριθεί στις σημερινές ανάγκες, το Κτίριο Αναφοράς πρέπει να εκσυγχρονιστεί με τιμές συντελεστών θερμοπερατότητας (U), αντίστοιχες των nZEB (κτίρια σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης)*, υποχρεωτικά συστήματα εξωτερικής σκίασης και ελέγχους θερινής άνεσης σε κάθε ριζική ανακαίνιση.

4. Προώθηση ριζικών και ολοκληρωμένων ανακαινίσεων

Η αντιμετώπιση της θερινής υπερθέρμανσης και της ενεργειακής φτώχειας δεν είναι εφικτή χωρίς ουσιαστική αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος. Σήμερα, μεγάλο μέρος των παρεμβάσεων αφορά σε μεμονωμένες εργασίες μικρού βάθους, που δεν οδηγούν σε ουσιαστική βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς ούτε στη μείωση των θερμικών φορτίων. Απαιτείται μια στρατηγική που θα προωθεί ριζικές και ολοκληρωμένες ανακαινίσεις, με προτεραιότητα στο κέλυφος και στη θερινή προστασία των κατοικιών. Συγκεκριμένα απαιτούνται:

* Σύμφωνα με τους D’Agostino et al (2021), που συγκεντρώνει δεδομένα από παραδείγματα nZEB στην Ευρώπη, το εύρος των τιμών του συντελεστή θερμοπερατότητας (U) για διαφορετικά δομικά στοιχεία σ’ αυτά τα κτίρια είναι: για εξωτερικούς τοίχους από 0,08 έως 0,40 W/m²K, για στέγες από 0,07 έως 0,26 W/m²K, για δάπεδα από 0,10 έως 0,41 W/m²K, και για κουφώματα από 0,27 έως 1,76 W/m²K.

- **Σύνδεση των επιδοτήσεων με στόχους για ριζικές ανακαινίσεις με έμφαση στο κέλυφος.** Οι επιδοτήσεις πρέπει να κατευθύνονται κυρίως, αν όχι αποκλειστικά, σε παρεμβάσεις που μειώνουν ουσιαστικά τις θερμικές απώλειες (θερμομόνωση, κουφώματα, σκίαση, ταράτσα, πυλωτή). Πιο μικρού βάθους παρεμβάσεις πρέπει να επιδοτούνται μόνο όταν εντάσσονται σε ένα πλαίσιο σταδιακής ριζικής ανακαίνισης που οδηγεί σε παρόμοια επίπεδα εξοικονόμησης και άνεσης, αλλά σε μεγαλύτερο βάθος χρόνου. Ένα εργαλείο για τον σκοπό αυτό είναι τα **Διαβατήρια Ανακαίνισης Κτιρίου** (βλ. παρακάτω), για τα οποία τα κράτη μέλη οφείλουν να έχουν θεσμοθετήσει σχετικό σύστημα έως το τέλος Μαΐου 2026⁶³. Για αυτόν το λόγο, θα πρέπει να αποφεύγονται επιλογές που δεσμεύουν τις κατοικίες σε λιγότερο αποδοτικές καταστάσεις, όπως η αποσπασματική αντικατάσταση συστημάτων ψύξης ή θέρμανσης χωρίς προηγούμενη μείωση του θερμικού φορτίου μέσω παθητικών μέτρων. **Η λογική των παρεμβάσεων πρέπει να είναι: πρώτα βελτιώνουμε το κέλυφος και τα παθητικά του συστήματα, ώστε κάθε επόμενη επιλογή να είναι αποδοτική και να μην εγκλωβίζει το κτίριο σε υψηλό ενεργειακό κόστος για δεκαετίες.**

Στη **Δανία**, ο κανονισμός για τις επιδοτήσεις ενεργειακών αναβαθμίσεων προβλέπει ότι όταν μια ανακαίνιση περιλαμβάνει παρεμβάσεις στο κέλυφος, όπως π.χ. θερμομόνωση οροφής ή τοίχων, πρέπει είτε να επιτυγχάνονται **συγκεκριμένα όρια θερμοπερατότητας (U-values) είτε να χρησιμοποιούνται συγκεκριμένου είδους και πάχους υλικά**⁶⁴. Έτσι διασφαλίζεται ότι κάθε ανακαίνιση που χρηματοδοτείται οδηγεί σε συγκεκριμένες και αποτελεσματικές τεχνικές βελτιώσεις. Αντίστοιχα, στη **Γερμανία**, δίνεται προτεραιότητα στις ριζικές ανακαινίσεις μέσω **υψηλότερων επιδοτήσεων**, πρόσθετων bonus για κτίρια με τις χειρότερες επιδόσεις και ενισχύσεις των σταδιακών ριζικών ανακαινίσεων⁶⁵. Επιπλέον, η συνολική φιλοδοξία του προγράμματος είναι πιο υψηλή για τον οικιακό τομέα συγκριτικά με την Ελλάδα, με τις ανακαινίσεις να έχουν στόχο μείωσης **τουλάχιστον 45% της πρωτογενούς ενέργειας**⁶⁶, σημαντικά πάνω από το σημερινό ελληνικό όριο του 30%.

- **Ανακαινίσεις σε επίπεδο κτιρίου και όχι μεμονωμένων διαμερισμάτων.** Οι ενεργειακές αναβαθμίσεις σε επίπεδο κτιρίου και όχι μεμονωμένου διαμερίσματος οδηγούν σε πολύ μεγαλύτερη ενεργειακή απόδοση, αντιμετώπιση των θερμογεφυρών, οικονομίες κλίμακας και αποφυγή κοινωνικών αποκλεισμών. Απαιτείται ωστόσο ένα ειδικό πλαίσιο που θα διευκολύνει τις συλλογικές αποφάσεις και θα λαμβάνει υπόψη τις διαφορετικές οικονομικές δυνατότητες των νοικοκυριών μέσα στην ίδια πολυκατοικία.

Στη **Λιθουανία**, το πρόγραμμα ανακαίνισης πολυκατοικιών έχει οδηγήσει, από το 2004, στην αναβάθμιση **πάνω από 3.000 κτιρίων**. Οι παρεμβάσεις αυτές έχουν μειώσει τις εκπομπές CO₂ κατά περίπου **180.000 τόνους ετησίως** και έχουν μειώσει τους λογαριασμούς θέρμανσης κατά **50–70%** για περισσότερες

από **100.000 οικογένειες**. Το πρόγραμμα βασίζεται στη στενή συνεργασία του διαχειριστή του χρηματοδοτικού ταμείου (την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων), των αρμόδιων εθνικών αρχών και των εμπορικών τραπεζών, σε συνδυασμό με τη **συνεχή παρακολούθηση**. Για την υλοποίηση απαιτείται πλειοψηφική **απόφαση ιδιοκτητών**, ενώ η πρόσβαση σε δάνειο εξασφαλίζεται για όλους τους κατοίκους, συχνά μέσω συλλογικού δανεισμού. Τα νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος μπορούν να λάβουν **δημοτική υποστήριξη** για την κάλυψη των μηνιαίων δόσεων τους⁶⁷.

Στην **Ελλάδα**, το πιλοτικό πρόγραμμα Rock the Block⁶⁸, που ξεκίνησε τον Μάιο του 2024 στον **Δήμο Αιγάλεω**, δίνει επίσης έμφαση στις παρεμβάσεις σε **επίπεδο κτιρίου**, συνδυάζοντας ενεργειακές αναβαθμίσεις με βελτιώσεις στους κοινόχρηστους χώρους. Το πρόγραμμα βασίζεται σε διαδικασίες συμμετοχικού σχεδιασμού με τους κατοίκους και κατ' αυτόν τον τρόπο αναδεικνύεται η σημασία της συλλογικής οργάνωσης και της κοινωνικής διάστασης των παρεμβάσεων.

- **Πρωώθηση και ουσιαστική εφαρμογή των διαβατηρίων ανακαίνισης.** Καίριας σημασίας ρόλο στην ουσιαστική πρωώθηση των ριζικών ανακαινίσεων έχουν τα Διαβατήρια Ανακαίνισης, τα οποία οφείλουν να λειτουργήσουν ως πρακτικός και εξατομικευμένος οδικός χάρτης ενεργειακής αναβάθμισης για κάθε κατοικία. Καθώς παρέχουν ένα σχέδιο σταδιακής ριζικής ανακαίνισης με σαφή ιεράρχηση παρεμβάσεων σε βάθος χρόνου, θα δώσουν στους χρήστες των κτιρίων τη δυνατότητα να γνωρίζουν τι πρέπει να αλλάξουν, με ποια σειρά και σε ποιον χρονικό ορίζοντα, ώστε να πράξουν ανάλογα με τις οικονομικές τους δυνατότητες. Με αυτόν τον τρόπο θα αποτρέπονται αποσπασματικές επιλογές που εγκλωβίζουν τις κατοικίες σε χαμηλότερα επίπεδα απόδοσης και διασφαλίζεται ότι κάθε επιμέρους παρέμβαση θα εντάσσεται σε μια συνεκτική στρατηγική συνολικής αναβάθμισης. Παράλληλα, τα Διαβατήρια θα αποτελέσουν πολύτιμο εργαλείο και για τη δημόσια διοίκηση, καθώς μπορούν να στηρίξουν τον σχεδιασμό πιο συνεκτικών, στοχευμένων και ευέλικτων προγραμμάτων επιδότησης που ανταποκρίνονται στις πραγματικές ανάγκες του κτιριακού αποθέματος.

Η σύνδεση των Διαβατηρίων με τα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) μπορεί να αποτελέσει ουσιαστικό σημείο εισόδου. Για να έχει νόημα αυτή η προσέγγιση, απαιτείται η σταδιακή κάλυψη του μεγαλύτερου μέρους του οικιστικού αποθέματος με ΠΕΑ, καθώς σήμερα ΠΕΑ διαθέτουν κυρίως οι ενοικιαζόμενες κατοικίες, οι κατοικίες προς πώληση και όσες συμμετέχουν σε προγράμματα τύπου «Εξοικονομώ»⁶⁹. Γίνεται συνεπώς εμφανής η ανάγκη για επιπλέον κίνητρα και «σημεία ενεργοποίησης» (trigger points), ώστε περισσότερα νοικοκυριά να εκδίδουν ΠΕΑ και να αποκτούν πρόσβαση σε αξιόπιστη και δομημένη πληροφόρηση για στοχευμένες και ριζικές παρεμβάσεις.

5. Προτεραιοποίηση των κτιρίων με τις χειρότερες επιδόσεις

Η νέα οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων⁷⁰ εισάγει για πρώτη φορά την υποχρέωση τα κράτη-μέλη να στοχεύουν στις ανακαινίσεις του 43% των κατοικιών με τις χειρότερες ενεργειακές επιδόσεις, εξασφαλίζοντας ότι πάνω από το 55% της συνολικής εξοικονόμησης προέρχεται από αυτά τα κτίρια. Η προσέγγιση αυτή είναι κρίσιμη για την Ελλάδα, όπου μεγάλο μέρος του κτιριακού αποθέματος είναι παλαιό, χωρίς μόνωση, και ιδιαίτερα εκτεθειμένο στη θερινή υπερθέρμανση. Η προτεραιοποίηση πρέπει να λάβει υπόψη όχι μόνο την ενεργειακή απόδοση αλλά και τον βαθμό έκθεσης σε υψηλές θερμοκρασίες και τις κοινωνικές ανάγκες.

- **Ανάπτυξη αξιόπιστης και διαφανούς μεθοδολογίας εντοπισμού των “χειρότερων κτιρίων”.** Οι αποφάσεις για το ποια κτίρια προηγούνται πρέπει να βασίζονται σε πλήρη, αξιόπιστα και ενημερωμένα δεδομένα, που συμπεριλαμβάνουν ενεργειακή κατάσταση, θερμική έκθεση, ηλικία κατασκευής, κατάσταση κελύφους, στεγαστική επιβάρυνση κατοίκων και κοινωνικά χαρακτηριστικά περιοχής. Η επιλογή πρέπει να είναι διαφανής, και να βασίζεται το δυνατόν σε επιστημονικά τεκμηριωμένα δεδομένα, ώστε να μπορεί να επαναλαμβάνεται με συνέπεια τα επόμενα χρόνια.
- **Ένταξη της υπερθέρμανσης ως κριτήριο στην αξιολόγηση των “χειρότερων κτιρίων”.** Η υπερθέρμανση πρέπει να αποτελέσει βασικό κριτήριο προτεραιοποίησης, ιδίως για κτίρια με έντονα εκτεθειμένους τοίχους και ταράτσες, έλλειψη σκίασης ή επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους. Τα “χειρότερα κτίρια” δεν είναι μόνο τα πιο ενεργοβόρα, αλλά και εκείνα που καταγράφουν τις πιο επικίνδυνες συνθήκες διαβίωσης.
- **Στοχευμένες παρεμβάσεις σε περιοχές με υψηλή θερμική επιβάρυνση.** Γειτονίες με έντονα φαινόμενα αστικής θερμικής νηίδας, κέντρα πόλεων με λίγους χώρους πρασίνου και περιοχές χαμηλών εισοδημάτων πρέπει να αποτελέσουν βασικές προτεραιότητες. Η χωρική στόχευση αυξάνει τα πολλαπλασιαστικά οφέλη και ενισχύει την κοινωνική δικαιοσύνη.

Οι **χάρτες θερμικής ευαλωτότητας αποτελούν χρήσιμα εργαλεία για τη στρατηγική στόχευση προγραμμάτων μαζικών ανακαινίσεων**. Πόλεις όπως η **Νέα Υόρκη** έχουν αναπτύξει σχετικούς χάρτες που συνδυάζουν κοινωνικά, υγειονομικά και κλιματικά δεδομένα, επιτρέποντας την ιεράρχηση περιοχών και πληθυσμών υψηλού κινδύνου⁷¹. Αντίστοιχα χάρτη διαθέτει και η **Αθήνα**⁷², η οποία όμως μέχρι σήμερα αξιοποιείται κυρίως για παρεμβάσεις δημόσιων υποδομών και αστικού χώρου⁷³. Σε άλλες περιπτώσεις, όπως στο **Λος Άντζελες**⁷⁴, τα δεδομένα θερμικής ευαλωτότητας χρησιμοποιούνται ήδη για να κατευθύνουν πολιτικές που δίνουν προτεραιότητα σε παθητικές λύσεις σε κτίρια κατοικίας, μειώνοντας τη θερμική επιβάρυνση στην πηγή. Η **υποχρέωση των Δήμων άνω των 45.000 κατοίκων να εκπονήσουν τοπικά**

Σχέδια Δράσης για Θέρμανση και Ψύξη⁷⁵, δημιουργεί μια σαφή ευκαιρία για τη σύνδεση της θερμικής χαρτογράφησης με στοχευμένες ανακαινίσεις κατοικιών και κοινωνικών υποδομών. Οι τοπικές αρχές μπορούν έτσι να διαδραματίσουν κεντρικό ρόλο, συνδυάζοντας κτιριακές, κοινωνικές και αστικές παρεμβάσεις σε ένα ενιαίο πλαίσιο προστασίας της δημόσιας υγείας.

- **Συνδυασμός κτιριακών και αστικών παρεμβάσεων για οικονομίες κλίμακας.** Οι ανακαινίσεις στα χειρότερα κτίρια πρέπει να συνδυάζονται με επιπλέον παρεμβάσεις σε κρίσιμες υποδομές που αντιμετωπίζουν την υπερθέρμανση, όπως δρόμοι ήπιας κυκλοφορίας, σκιάσεις σε δημόσιους χώρους, επέκταση του αστικού πράσινου και των φυσικών επιφανειών, καθώς και χρήση ψυχρών υλικών. Ο συνδυασμός μειώνει σημαντικά τα θερμικά φορτία και δημιουργεί μεγαλύτερη ανθεκτικότητα σε επίπεδο γειτονιάς.

6. Ενίσχυση της συμμετοχής των πιο ευάλωτων ομάδων στις ενεργειακές αναβαθμίσεις

Παρότι τα προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης παρέχουν σημαντική χρηματοδότηση, η πρόσβαση των πιο ευάλωτων νοικοκυριών παραμένει περιορισμένη. Πολύ συχνά, όσοι έχουν τη μεγαλύτερη ανάγκη (ενοικιαστές/στρίες, χαμηλά εισοδήματα, πολυκατοικίες) αποκλείονται είτε λόγω διαδικαστικών εμποδίων είτε λόγω αδυναμίας κάλυψης της ίδιας συμμετοχής. Επιπλέον, πολλά νοικοκυριά αποφεύγουν να συμμετάσχουν λόγω αισθήματος ανασφάλειας, φόβου για απρόβλεπτες δαπάνες και ανεπαρκούς πληροφόρησης. Η δίκαιη ενεργειακή μετάβαση απαιτεί στοχευμένες παρεμβάσεις, ώστε τα οφέλη των ανακαινίσεων να φτάσουν πραγματικά σε όλους/ες.

- **Εξασφάλιση πλήρους κάλυψης του κόστους για τα ευάλωτα νοικοκυριά.** Τα προγράμματα αναβάθμισης πρέπει να καλύπτουν το 100% του κόστους για νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος, ώστε να εξαιρεθούν τα οικονομικά εμπόδια συμμετοχής.

Στην Ιρλανδία, εφαρμόζεται ένα πρόγραμμα που **καλύπτει 100% τη χρηματοδότηση ενεργειακών αναβαθμίσεων** νοικοκυριών που λαμβάνουν συγκεκριμένα κοινωνικά επιδόματα⁷⁶. Η υποστήριξη δεν περιορίζεται στη χρηματοδότηση, αλλά περιλαμβάνει τεχνική αξιολόγηση της κατοικίας από πιστοποιημένο σύμβουλο, ο οποίος προτείνει παρεμβάσεις βάσει συγκεκριμένων κανόνων του προγράμματος και τεχνικών δυνατοτήτων του κτιρίου. Το πρόγραμμα δίνει έμφαση σε **παρεμβάσεις στο κέλυφος** (μόνωση οροφής, τοίχων, κ.λπ.) και υποστηρίζει μόνο συστήματα, όπως αντλίες θερμότητας, αποκλείοντας την εγκατάσταση συστημάτων ορυκτών καυσίμων.

- **Αφαίρεση εμποδίων και ισχυρά κίνητρα για συμμετοχή ενοικιαστών/τριών.** Η απαίτηση 7ετούς συμβολαίου στο τρέχον “Εξοικονομώ” αποκλείει μεγάλο μέρος της ενοικιαζόμενης στέγης και πρέπει να καταργηθεί⁷⁷. Παράλληλα, χρειάζονται επαρκή κίνητρα για τους ιδιοκτήτες, όπως εγγυήσεις κάλυψης κόστους από το Δημόσιο, ώστε να προχωρούν σε αναβάθμιση των ιδιοκτησιών τις οποίες ενοικιάζουν. Οι ενοικιαστές/τριες πρέπει να προστατεύονται από αυξήσεις ενοικίου μετά την ανακαίνιση, με ρήτρα που περιορίζει τις ανατιμήσεις έως το ανώτατο ύψος της πραγματικής εξοικονόμησης στους λογαριασμούς ενέργειας.
- **Τεχνική και κοινωνική υποστήριξη μέσω τοπικών “καταστημάτων μίας στάσης” (one-stop shops, OSS).** Τα OSS αποτελούν ευρέως αναγνωρισμένη ευρωπαϊκή πρακτική, όμως στην Ελλάδα η ανάπτυξή τους παραμένει περιορισμένη. Αποτελούν βασικό μέρος της στρατηγικής της Ευρώπης για την απαλλαγή του οικιστικού κτιρίου από τις εκπομπές άνθρακα. Η οδηγία EPBD απαιτεί από τα κράτη μέλη να δημιουργήσουν κέντρα ενιαίας εξυπηρέτησης ανά 80.000 κατοίκους. Βασικές τους λειτουργίες είναι να προσφέρουν εξατομικευμένη καθοδήγηση για τη διεξαγωγή της απαιτούμενης επιθεώρησης και μελέτης για την έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) του διαμερίσματος/κτιρίου, να παράσχουν τεχνικές συμβουλές ως υποστήριξη για την ενεργειακή αναβάθμιση, κοινωνική διαμεσολάβηση με οικοδόμηση της εμπιστοσύνης των πολιτών για συμμετοχή στα προγράμματα, αλλά και η παροχή πρόσβασης σε επιλογές χρηματοδότησης και συμβουλών και ανεύρεση τεχνιτών και άλλων ειδικών για τη διεξαγωγή των εργασιών. Απαιτείται δηλαδή δίκτυο OSS σε όλη τη χώρα, ειδικά από δήμους, που θα παρέχει καθοδήγηση για συλλογικές ανακαινίσεις σε πολυκατοικίες (βλ. παρακάτω τον ρόλο των δήμων)*.
- **Ενεργός ρόλος κοινωνικών εταίρων και τοπικών φορέων.** Δήμοι, κοινωνικές υπηρεσίες, ΜΚΟ ακόμα και πιο ανεπίσημα δίκτυα κοινωνικής αλληλεγγύης, μπορούν να λειτουργήσουν ως ενδιάμεσοι φορείς, που θα εντοπίζουν τα νοικοκυριά με τη μεγαλύτερη ανάγκη, θα διευκολύνουν τη συμμετοχή και θα διασφαλίζουν διαφάνεια και κοινωνική λογοδοσία.
- **Στοχοθεσία σε επίπεδο κτιρίου και γειτονιάς.** Η χωρική στοχοθέτηση επιτρέπει την ανακαίνιση ολόκληρων πολυκατοικιών ή τμημάτων γειτονιών, δημιουργώντας πολλαπλασιαστικά οφέλη, αποφεύγοντας αποκλεισμούς και ενισχύοντας το αίσθημα της κοινότητας μεταξύ των συμμετεχόντων.

Στη Santa Coloma (Βαρκελώνη), η ανακαίνιση **360 κατοικιών** υλοποιήθηκε με ένα ευέλικτο και κοινωνικά δίκαιο μοντέλο χρηματοδότησης που περιελάμβανε ένα **τυπικό σχήμα 50/50** για νομικά πρόσωπα ή ιδιοκτήτες που το επέλεγαν, **πενταετές πρόγραμμα δανεισμού** για ιδιοκατοίκους και **πλήρης δημοτική προχρηματοδότηση** για εισοδήματα κάτω των **20.000 €/**

*“What can we learn from existing one-stop shops? A new report by HORIS synthesises the lessons learned from one-stop shops in Spain, Italy and Portugal”, IEECP, 30/7/2024 <https://ieecp.org/2024/07/30/what-can-we-learn-from-existing-one-stop-shops-a-new-report-by-horis-synthesises-the-lessons-learned-from-one-stop-shops-in-spain-italy-and-portugal/>

έτος, με αποπληρωμή κατά τη μεταβίβαση του ακινήτου. Η ύπαρξη **τοπικού τεχνικού γραφείου** εξασφάλισε τεχνική και νομική καθοδήγηση, ενισχύοντας τη συμμετοχή. Στο Vivalla του Örebro (Σουηδία), η ανακαίνιση **400 κατοικιών** πέτυχε κατά μέσο όρο μείωση 64% της ζήτησης ενέργειας και αύξηση της ποιότητας ζωής μέσω **στοχευμένων κατεδαφίσεων για περισσότερο πράσινο**. Παράλληλα, προσέφερε **απασχόληση και κατάρτιση σε πάνω από 80 κατοίκους της γειτονιάς**, ενώ ο σχεδιασμός και η υλοποίησή του επέτρεψε την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων και εμπειριών των προηγούμενων σταδίων υλοποίησης οδηγώντας σε συνεχή βελτίωση του σχεδιασμού και των τεχνικών λύσεων.⁷⁸

7. Ο ρόλος του Δημοσίου πέραν της επιδότησης

Η εμπειρία των τελευταίων ετών δείχνει ότι οι επιδοτήσεις, αν και αναγκαίες, δεν αρκούν για την κλίμακα και το βάθος ανακαινίσεων που απαιτεί η κλιματική πραγματικότητα. Το **Δημόσιο χρειάζεται να αναλάβει έναν πιο ενεργό και συστημικό ρόλο**, προκειμένου να διαμορφώσει την αγορά, να διασφαλίσει την ποιότητα, να μειώσει το ρίσκο για τα νοικοκυριά και να προσελκύσει πρόσθετους πόρους. Χωρίς αυτόν τον συντονιστικό ρόλο, οι ανακαινίσεις θα παραμείνουν αποσπασματικές, αργές και άνισα κατανομημένες.

- **Στρατηγικός σχεδιασμός και “πακετάρισμα” ανακαινίσεων.** Το Δημόσιο μπορεί να λειτουργήσει σαν ενорχηστρωτής, να ομαδοποιήσει ανακαινίσεις ανά περιοχή, να δημιουργήσει τυποποιημένα, επαναλαμβανόμενα πακέτα παρεμβάσεων, να μειώσει το κόστος ανά μονάδα και να αυξήσει την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων. Τα κτίρια του δημοσίου μπορούν να λειτουργήσουν ως καταλύτης επιτάχυνσης και ως πεδίο πειραματισμού για την ανάπτυξη μαζικών και τυποποιημένων προγραμμάτων ριζικών ανακαινίσεων. Κατ’ αυτόν τον τρόπο θα συμβάλλουν στη δημιουργία της απαραίτητης τεχνογνωσίας και των δομών συντονισμού έργων τέτοιας κλίμακας, ενώ θα επιτρέψουν στη δημιουργία οικονομιών κλίμακας.
- **Διαμόρφωση δίκαιης αγοράς με ισότιμη πρόσβαση για τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις του κλάδου.** Ο κλάδος των κατασκευών στην Ελλάδα αποτελείται ιστορικά από χιλιάδες μικρομεσαίες επιχειρήσεις, τεχνίτες και συνεργεία που αποτελούν τον βασικό κορμό υλοποίησης των ανακαινίσεων. Καθώς η αγορά αλλάζει κλίμακα, είναι ορατός ο κίνδυνος να συγκεντρωθούν τα έργα σε λίγους μεγάλους παρόχους ή ESCOs (Energy Service Companies), αφήνοντας τους μικρούς παίκτες εκτός της ενεργειακής μετάβασης. Το Δημόσιο οφείλει να διασφαλίσει μηχανισμούς ισότιμης πρόσβασης, όπως δίκαια κριτήρια συμμετοχής, τυποποιημένες διαδικασίες, τεχνική υποστήριξη και χρηματοδοτικά εργαλεία προσαρμοσμένα σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις, ώστε η μετάβαση να είναι κοινωνικά δίκαιη, να στηρίζεται στην υφιστάμενη εμπειρία της αγοράς και να ενισχύει την απασχόληση σε τοπικό επίπεδο.
- **Ενίσχυση εκπαίδευσης και πιστοποίησης επαγγελματιών.** Η μετάβαση απαιτεί χιλιάδες εξειδικευμένους τεχνικούς, επιθεωρητές και

επαγγελματίες του κλάδου. Το Δημόσιο πρέπει να διασφαλίσει ποιοτική και συνεχή εκπαίδευση, σύγχρονα πρότυπα πιστοποίησης και μηχανισμούς παρακολούθησης της αγοράς εργασίας, ώστε να καλύπτονται οι πραγματικές ανάγκες.

- **Κινητοποίηση ιδιωτικών κεφαλαίων και μείωση ρίσκου.** Το Δημόσιο μπορεί να ενισχύσει τον ρυθμό των ανακαινίσεων δημιουργώντας ένα σταθερό, διαφανές και αξιόπιστο πλαίσιο που μειώνει την αβεβαιότητα και προσελκύει πρόσθετους πόρους από την αγορά.
- **Κεντρικός ρόλος Δήμων.** Οι Δήμοι διαθέτουν άμεση γνώση των τοπικών αναγκών, της κοινωνικής ευαλωτότητας και των χαρακτηριστικών του κτιριακού αποθέματος. Πρέπει να συμμετέχουν ενεργά στον εντοπισμό των νοικοκυριών που έχουν προτεραιότητα, στον σχεδιασμό παρεμβάσεων ανά γειτονιά, αλλά και την υλοποίηση όπου είναι κάτι τέτοιο εφικτό και μέσω της ίδρυσης των OSS. Οι αναπτυξιακές εταιρείες και οι τεχνικές υπηρεσίες των Δήμων μπορούν να αναλάβουν ρόλους συντονισμού, τεχνικής υποστήριξης και επιτόπιας παρακολούθησης των αναβαθμίσεων, διασφαλίζοντας ποιότητα, διαφάνεια και κοινωνική δικαιοσύνη. Η συνεργασία με επιπλέον κοινωνικούς φορείς μπορεί να ενισχύσει την πρόσβαση σε νοικοκυριά που σήμερα παραμένουν αόρατα για τα προγράμματα. Οι δήμοι μπορούν να βοηθήσουν, στην προώθηση οφελών της ενεργειακής μετάβασης και στην καθοδήγηση των πολιτών για τεχνικά άρθρια και ενεργειακά αποδοτικές ανακαινίσεις-αναβαθμίσεις, παρέχοντας εξατομικευμένες υπηρεσίες ενημέρωσης και συμβουλών. Επιπροσθέτως, η δικτύωση τοπικών επαγγελματιών και καταναλωτών μέσω της παροχής ενός μητρώου τεχνικών επαγγελματιών και η αξιοποίηση πόρων από ευρωπαϊκά προγράμματα μπορούν να δώσουν σημαντική ώθηση στην τοπική οικονομία με επίκεντρο τις ενεργειακές αναβαθμίσεις.

Στη **Γαλλία**, η SPL-OSER λειτουργεί ως **δημόσια εταιρεία παροχής ενεργειακών υπηρεσιών (ESCO)** στην Περιφέρεια Auvergne-Rhône-Alpes, με αντικείμενο τον ολοκληρωμένο σχεδιασμό, τη χρηματοδότηση και την υλοποίηση ενεργειακών ανακαινίσεων σε δημόσια κτίρια. Ιδρύθηκε το 2012 και λειτουργεί με ίδιο προϋπολογισμό περίπου 78 εκατ. €, τον οποίο συνδυάζει με εθνικούς και περιφερειακούς πόρους. Το 2024 είχε ολοκληρώσει 27 έργα και υλοποιούσε 10 ακόμη, με μειώσεις πρωτογενούς κατανάλωσης ενέργειας που φτάνουν έως και 70%. Η εταιρεία ανήκει στην Περιφέρεια Auvergne-Rhône-Alpes, που είναι ο κύριος μέτοχος και σε 36 δήμους της περιοχής⁷⁹.

8. Πλήρεις, αξιόπιστοι και διαφανείς έλεγχοι των προγραμμάτων ανακαίνισης

Η ποιότητα και ο κοινωνικός αντίκτυπος των ανακαινίσεων εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το πώς υλοποιούνται στην πράξη. Χωρίς αξιόπιστους

και διαφανείς ελέγχους, οι παρεμβάσεις έχουν αυξημένες πιθανότητες να είναι αποσπασματικές, να μην αποδίδουν τα αναμενόμενα ενεργειακά οφέλη ή ακόμη και να επιβαρύνουν οικονομικά τα νοικοκυριά τα οποία στοχεύουν να στηρίξουν. Οι έλεγχοι αποτελούν έναν βασικότατο μηχανισμό διασφάλισης ποιότητας και λογοδοσίας και είναι απαραίτητοι ώστε οι δημόσιοι πόροι, η εμπιστοσύνη των πολιτών και η προσπάθεια για δίκαιη ενεργειακή μετάβαση να οδηγήσουν σε ουσιαστικό αποτέλεσμα.

- **Έλεγχοι πέρα από την τυπική ενεργειακή κατανάλωση και τα ΠΕΑ.** Η αξιολόγηση των προγραμμάτων δεν μπορεί να βασίζεται αποκλειστικά στις υπολογισμένες εξοικονομήσεις και στα ΠΕΑ. Χρειάζονται δείκτες που αποτυπώνουν τη θερμική άνεση κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, τη μείωση του θερμικού φορτίου και τις πραγματικές συνθήκες διαβίωσης μετά την ανακαίνιση.
- **Ενσωμάτωση παρακολούθησης συνθηκών διαβίωσης.** Οι επιπτώσεις των ανακαινίσεων πρέπει να μετρώνται με βάση το πώς αλλάζει η καθημερινότητα, όπως π.χ. θερμικές συνθήκες πριν/μετά την παρέμβαση, βελτίωση αερισμού, μείωση της υγρασίας, ασφάλεια και ποιότητα εσωτερικού αέρα. Τα δεδομένα αυτά προσφέρουν αληθινή εικόνα της αποτελεσματικότητας των έργων.
- **Παρακολούθηση της οικονομικής επιβάρυνσης της στέγασης.** Η εξοικονόμηση ενέργειας πρέπει να μεταφράζεται σε πραγματικό όφελος για τα νοικοκυριά. Χρειάζεται παρακολούθηση της συνολικής οικονομικής επιβάρυνσης στέγασης (ενοίκιο, δόσεις στεγαστικών δανείων, λογαριασμοί, έξοδα θέρμανσης/ψύξης) ώστε να διασφαλίζεται ότι οι παρεμβάσεις δεν οδηγούν σε αυξήσεις ενοικίων ή νέους αποκλεισμούς.
- **Πλήρης διαφάνεια και δημόσια διαθέσιμα δεδομένα.** Τα αποτελέσματα από τις παρακολουθήσεις εφαρμογής των προγραμμάτων αναβάθμισης πρέπει να δημοσιεύονται τακτικά, με τρόπο που να είναι προσβάσιμος τόσο σε εξειδικευμένο κοινό όσο και στην ευρύτερη κοινωνία. Η διαφάνεια ενισχύει την εμπιστοσύνη, επιτρέπει βελτιώσεις και διασφαλίζει ότι οι πόροι κατευθύνονται εκεί όπου έχουν τη μεγαλύτερη κοινωνική και ενεργειακή αξία.

Στις ΗΠΑ, το Buildings Performance Database του Υπουργείου Ενέργειας αποτελεί ένα παράδειγμα συστηματικής συλλογής και επεξεργασίας πραγματικών δεδομένων από υφιστάμενα κτίρια⁸⁰. Η βάση συγκεντρώνει δεδομένα από δημόσιες αρχές, τον ιδιωτικό τομέα, εκπαιδευτικά ιδρύματα και τοπικούς φορείς, καλύπτοντας σήμερα πάνω από 740.000 κτίρια. Καθώς είναι ένα εργαλείο που βοηθά στην εκτίμηση του δυναμικού εξοικονόμησης συγκεκριμένων μέτρων, διευκολύνει τις αρμόδιες αρχές να σχεδιάζουν πολιτικές εξοικονόμησης εκεί που θα έχουν το μεγαλύτερο αποτέλεσμα. Παρότι η πρόσβαση απαιτεί κωδικούς⁸¹, το παράδειγμα αναδεικνύει τη σημασία αξιόπιστων, ενοποιημένων και δημόσια προσβάσιμων δεδομένων.

Πηγές

1. ΕΛΣΤΑΤ. (2021). Απογραφή κτιρίων. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
2. Eurostat. (2026). Housing cost overburden rate. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
3. Eurostat. (2026). Electricity prices for household consumers - bi-annual data (from 2007 onwards). (Διαθέσιμο [εδώ](#)); Θεοδωροπούλου Σ. και Πιέρρος Χ. (2023). Πληθωρισμός και αντιπληθωριστικές πολιτικές Η περίπτωση της Ελλάδας. Eteron. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); Ιακωβίδου Ε. (2023). Η λιανική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα: από την παραγωγή στην κατανάλωση. PAE (Διαθέσιμο [εδώ](#))
4. IENE. (2025). Heatwave Pushes Electricity Prices Higher as Greece Braces for Potential Blackouts. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
5. Γάκης Ν., Λάλας Δ., Μοιρασγεντής Σ., Σαραφίδης Γ., Μάντζαρης Ν. και Σούκα Ι. (2025). Προτάσεις πολιτικών και μέτρων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων από την εφαρμογή του ΣΕΔΕ2 στην Ελλάδα. Life effect - the Green tank - facets. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
6. Κύρος Γ., Ντάφης Σ., και Λαγούβαρδος Κ. 2025. Καλοκαίρι 2025: Το 3ο πιο θερμό καλοκαίρι από το 1960 για την Ελλάδα. Meteo. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
7. The Copernicus Programme. (2024). Heat and drought in southeastern Europe. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); Galanaki E., Giannaros C., Kotroni V., Lagouvardos K. and Papavasileiou G. (2022). Spatio-Temporal Analysis of Heatwaves Characteristics in Greece from 1950 to 2020. Climate. 11(1). 5. <https://doi.org/10.3390/cli11010005>
8. Κύρος Γ., Ντάφης Σ. και Λαγούβαρδος Κ. 2024. Οκτώβριος 2024: σε υψηλά για την εποχή επίπεδα η θερμοκρασία (Διαθέσιμο [εδώ](#))
9. Σουμπασάκης Α. (2021). Copernicus: απεικόνιση του φαινομένου της αστικής θερμικής νησίδας σε 100 ευρωπαϊκές πόλεις. Climatebook. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
10. Li A., Luo H., Zhu Y., Zhang Z., Liu B., Kan H., Jia H., Wu Z., Guo Y. and Chen R. (2025). Climate warming may undermine sleep duration and quality in repeated-measure study of 23 million records. Nature Communications. 16. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); Chevance G., Minor K., Vielma C., Campi E., O'Callaghan-Gordo C., Basagana X., Ballester J. and Bernard P. (2024). A systematic review of ambient heat and sleep in a warming climate. Sleep Medicine Review. 75. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); Kenny G., Flouris A. Yagouti A. and Notleya S. (2019). Towards establishing evidence-based guidelines on maximum indoor temperatures during hot weather in temperate continental climates. Temperature. 6(1). pp. 11-36. <https://doi.org/10.1080/23328940.2018.1456257>; Hafner M., Stepanek M., Taylor J., Troxel W. and Van Stolk C. (2016). Why sleep matters - the economic costs of insufficient sleep: a cross-country comparative analysis. RAND. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
11. EEA. (2023). Cooling buildings sustainably in Europe: exploring the links between climate change mitigation and adaptation, and their social impacts. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); International Federation of Red Cross. (2023). Simplified early action protocol: Greece, Extreme Heat. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
12. IPCC. (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press., UK and New York, NY, USA, 3056 pp., [doi:10.1017/9781009325844](https://doi.org/10.1017/9781009325844); Ebi K., Capon A., Berry P., Broderick C., de Dear R., Havenith G., Honda Y., Kovats S., Ma W., Malik A., Morris N., Nybo L., Senerivatne S. Vanos J. and Jay. O. (2021). Hot weather and heat extremes: health risks. The Lancet. 398. pp. 698-708. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); World Health Organization. (2004). Heat-waves: risks and responses. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
13. Eurostat. (2025). Excess mortality statistics. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); Eurostat. (2023). Additional deaths up in the 2nd and 3rd week of July. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); Greenpeace Ελλάς. (2023). Ο καύσωνας σκοτώνει (κυριολεκτικά). (Διαθέσιμο [εδώ](#))
14. Thompson R., Lawrance E., Roberts L., Grailey K., Ashrafian H., Maheswaran H., Toledano M. and Darzi A. (2023). Ambient temperature and mental health: a systematic review and meta-analysis. The Lancet. 7. pp. 580-589. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); Climate Change Committee. (2022). Risks to health, wellbeing and productivity from overheating in buildings. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
15. Ινστιτούτο Νίκος Πουλαντζάς. (2022). Προβλήματα, πρακτικές και αντιλήψεις σε σχέση με την κατανάλωση ενέργειας στην κατοικία. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

16. IME ΓΣΕΒΕΕ. (2025). Ετήσια έρευνα IME ΓΣΕΒΕΕ «ΕΙΣΟΔΗΜΑ - ΔΑΠΑΝΕΣ ΔΙΑΒΙΩΣΗΣ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΩΝ 2024». Αθήνα: IME ΓΣΕΒΕΕ. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
17. theGreenTank. (2024). Τάσεις στην ηλεκτροπαραγωγή - Ιούλιος 2024. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); Seforall. (2022). Chilling Prospects: Tracking Sustainable Cooling for All 2022. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); ΑΔΜΗΕ. (2019). Μελέτη επάρκειας ισχύος για την περίοδο 2020-2030. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
18. Οδηγία (ΕΕ) 2024/1275 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
19. Οδηγία (ΕΕ) 2023/1791 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για την Ενεργειακή Απόδοση. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
20. Οδηγία (ΕΕ) 2023/2413 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για την τροποποίηση της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/2001 και της Οδηγίας 98/70/ΕΚ όσον αφορά την προώθηση της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και την κατάργηση της Οδηγίας (ΕΕ) 2015/652. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
21. European Commission. (2020). A Renovation Wave for Europe - greening our buildings, creating jobs, improving lives. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
22. Οδηγία (ΕΕ) 2023/959 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Ένωσης. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
23. Οδηγία (ΕΕ) 2024/1275 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
24. ΥΠΕΝ. (2024). Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα - Αναθεωρημένη Έκδοση. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
25. ΥΠΕΝ. (2021). Έκθεση μακροπρόθεσμης στρατηγικής ανακαίνισης του δημόσιου και ιδιωτικού κτιριακού αποθέματος και μετατροπής του σε κτιριακό δυναμικό απαλλαγμένο από ανθρακούχες εκπομπές και υψηλής ενεργειακής απόδοσης έως το έτος 2050, διευκολύνοντας την οικονομικά αποδοτική μετατροπή υφιστάμενων κτιρίων σε κτίρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
26. Ελληνική Δημοκρατία. (2025). Κοινωνικό και Κλιματικό Σχέδιο - κείμενο διαβούλευσης. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
27. ΥΠΕΝ. (2021). Σχέδιο δράσης για την καταπολέμηση της ενεργειακής ένδειας. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
28. ΥΠΕΝ. (2025). Οδηγός Εφαρμογής Προγράμματος “Εξοικονομώ 2023”. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); ΥΠΕΝ. (2024). Οδηγός Εφαρμογής Προγράμματος “Εξοικονομώ 2021”. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); ΥΠΕΝ. (2024). Οδηγός Εφαρμογής Προγράμματος “Εξοικονομώ 2025”. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); ΥΠΕΝ. (2023). Οδηγός Προγράμματος “Εξοικονομώ Ανακαινίζω για νέους”. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
29. Λαμπρακόπουλος Σ. (2020). Η εξέλιξη του κατασκευαστικού κλάδου: από τη δημιουργία στη συντήρηση του κτιριακού αποθέματος. Ερευνητικά Κείμενα IME ΓΣΕΒΕΕ. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); E3G. (2021). Renovate2Recover: How transformational are the National Recovery Plans for Buildings Renovation? (Διαθέσιμο [εδώ](#)); Eurostat. (2023). Persons living in dwellings whose energy efficiency had been improved in the last 5 years by sex, current age and risk of poverty or social exclusion situation. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
30. Καφετζής Α. (2022). Ενεργειακή φτώχεια, στέγαση και εργαλεία πολιτικής: αναπαράγοντας τις ανισότητες. Eteron. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
31. Maniatis Y. Doukas H. and Karagiannis E. (2023). A Greek Green Deal: building energy democracy and fighting energy poverty. LSE - Hellenic Observatory. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
32. Υπουργείου Εθνικής Οικονομίας και Οικονομικών. (2025). Νίκος Παπαθανάσης: Διαπραγματευόμαστε νέο πρόγραμμα για το στεγαστικό με τους ευρωπαίους εταίρους μας, θα συνδυάζει ενεργειακή αναβάθμιση και ανακαίνιση κατοικιών. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); Αλεξοπούλου Ρ. (2025). Στεγαστικό: Το σχέδιο για να ανοίξουν σπίτια 30ετίας. Η Ναυτεμπορική. 30 Οκτωβρίου 2025. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); Σεραφειμίδης Γ. (2025). Νέο πρόγραμμα “Ανακαινίζω το Σπίτι μου”: 520.000 τα κλειστά ακίνητα, γερασμένα τα μισά. THE TOC. 30 Οκτωβρίου 2025. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
33. Καφετζής Άλκης. (2025). Κατοικία σε κλιματική κρίση: η ζωή υπό συνθήκες υπερθέρμανσης. Greenpeace Ελλάς. (Διαθέσιμο [εδώ](#));
34. Καφετζής Άλκης. (2025). Η υπερθέρμανσης των ελληνικών σπιτιών: τι δείχνει η έρευνα, τι πρέπει να αλλάξει. Greenpeace Ελλάς. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
35. ΥΠΕΝ. (2017), Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ), ΦΕΚ Β’ 2367/12.07.2017. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
36. Passive House Institute. Passive House: Comfortable, energy-efficient, healthy. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
37. Passivistas.com. Τι είναι το παθητικό κτίριο. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
38. Passivistas.com. The Tavros project. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
39. Passive House Institute, “Criteria for the Passive House, EnerPHit and PHI Low Energy Building Standard” (2023 update)
40. Passive House Institute. Indoor Climate Comfort Guidelines; ΕΛΟΤ EN 16798-1. Ενεργειακή επίδοση κτιρίων - εξαερισμός κτιρίων
41. Ibid.
42. WHO. (2009). Night noise guidelines for Europe. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
43. TEE. (2014). Αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
44. Kenny G., Flouris A. Yagouti A. and Notleya S. (2019). Towards establishing evidence-based guidelines on maximum indoor temperatures during hot weather in temperate continental climates. Temperature. 6. pp. 11-36. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
45. Giamalaki M. and Kolokotsa D. (2019). Understanding the thermal experience of elderly people in their residences: Study on thermal comfort and adaptive behaviors of senior citizens in Crete, Greece. Energy and Buildings. 185. pp. 76-87; WHO. (2018). Housing and Health Guidelines. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
46. Λαγούβαρδος Κ. και Κύρος Γ. (2025). Αποτίμηση του καύσωνα του Ιουλίου 2025 στη χώρα. Meteo. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
47. Dodd N. Donatello S. and Cordella M. (2020). Level(s) indicator 4.1: Indoor air quality, User manual: overview, guidance and instructions. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
48. ASHRAE. (2023). Design Guidance for Education Facilities: Prioritization for Advanced Indoor Air Quality. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); Dodd N et al (ibid.); Canadian Ministry of Health. (2016). Relative Humidity Indoors: Factsheet. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); Woods Comforts Systems. (2025). How humidity impacts AC performance and how to manage it. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
49. Canadian Ministry of Health (ibid.)
50. World Health Organisation. (2011). Noise. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); World Health Organisation. (1999). Guidelines for community noise. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
51. ΔΕΔΔΗΕ. Διζωνικό σύστημα μειωμένης τιμολόγησης. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
52. ΡΑΑΕΥ. (2020). Τι είναι οι Ρυθμιζόμενες Χρεώσεις και πως Υπολογίζονται (Ηλεκτρισμός). (Διαθέσιμο [εδώ](#)).
53. European Union Agency for the Cooperation of Energy Regulators. (2023). Energy retail and consumer protection: 2023 market monitoring report. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
54. SolarPower Europe. (2025). Plug-In Solar PV. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
55. Czyzak P. (2025). Heat and power: Impacts of the 2025 heatwave in Europe. EMBER. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
56. Peters K. (2025). As electricity bills rise, more states ban disconnections in dangerous weather. SAN. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); NCAT. Hot weather disconnect policies. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
57. ΥΠΕΝ. (2013). Κατηγορίες, κριτήρια και διαδικασία ένταξης Πελατών στους Ευάλωτους Πελάτες ηλεκτρικής ενέργειας. ΦΕΚ Β’ 1521/21/06/2013. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
58. ΥΠΕΝ. (2017), Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ), ΦΕΚ Β’ 2367/12.07.2017. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
59. Οδηγός επιλέξιμων δράσεων/ενεργειών και υποβαλλόμενων στοιχείων ανά άξονα προτεραιοτήτων του προγράμματος “Εξοικονομώ”: Παράρτημα 1. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
60. Eurostat. (2025). Cooling and heating degree days by NUTS 3 region - annual data. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
61. Ministère Charge du Logement. Guide RE2020 – Réglementation environnementale 2020. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana. Código Técnico de la Edificación – Documento Básico HE: Ahorro de Energía.CTE. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
62. ΥΠΕΝ. (2017), Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ), ΦΕΚ Β’ 2367/12.07.2017. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
63. Οδηγία (ΕΕ) 2024/1275 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων. (Διαθέσιμο [εδώ](#))
64. Νόμος αρ. 143/2025 (Δανία), Υπουργείο Κλίματος, Ενέργειας και Υπηρεσιών Κοινής Ωφέλειας. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

65. KfW. Federal funding for efficient buildings: residential buildings - loan. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

66. Renovate2Recover. (2018). How transformational are the national recovery plans for buildings renovation? - Germany. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

67. SHAPE II. Jessica II Fund for Multi-apartment Building Modernisation. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); EU Commission. (2014). Lithuania makes its apartment buildings more energy efficient. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

68. Rock the Block (Διαθέσιμο [εδώ](#))

69. ΥΠΕΝ. (2024). Ενεργειακές επιθεωρήσεις κτιρίων, ΣΘ και ΣΚ - Στατιστική ανάλυση για το έτος 2023 και της χρονικής περιόδου 2011-2023. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

70. Οδηγία (ΕΕ) 2024/1275 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

71. New York City government. Interactive Heat Vulnerability Index. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

72. Δήμος Αθηναίων. Athens Heat Risk: urban heat and mitigation strategies. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

73. Myrivilis E. Building Urban Heat Resilience: The Athens Case Study. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

74. County of Los Angeles. LA County Heat Action Plan. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

75. Οδηγία (ΕΕ) 2023/1791 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για την Ενεργειακή Απόδοση. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

76. Sustainable Energy Authority of Ireland. Fully funded energy upgrades for certain homeowners (Warmer Homes Scheme). (Διαθέσιμο [εδώ](#))

77. ΥΠΕΝ. (2025). Οδηγός Εφαρμογής Προγράμματος “Εξοικονομώ 2025”, 1η τροποποίηση. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

78. CAN Europe. (2025). Beyond the building-by-building approach: Unlocking the neighbourhood and district-level integrated renovations potential. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

79. The Coalition for Energy Savings. (2025). Energy efficiency delivers: turning policy into impact. (Διαθέσιμο [εδώ](#)); SPL-OSER Auvergne-Rhône-Alpes. The Shareholders. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

80. US Department of Energy. The buildings performance database. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

81. US Department of Energy. The buildings performance database. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

82. Passivistas.com. Τι είναι το παθητικό κτίριο. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

83. Passivistas.com. Μηχανικός αερισμός με ανάκτηση θερμότητας. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

84. Passivistas.com. Αεροστεγανότητα. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

85. Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας. (2017). ΤΟΤΕΕ 20701-2/2017 Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων. (Διαθέσιμο [εδώ](#))

Παράρτημα

1. Βασικά χαρακτηριστικά δείγματος κατοικιών

ΑΘΗΝΑ (κλιματική ζώνη Β)			
ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ	ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ
Διαμέρισμα πολυκατοικίας	1970	Αμόνωτο (1)	
Διαμέρισμα πολυκατοικίας	1970	Αμόνωτο (2)	
Οροφ. πολυκατοικίας	1965	Ήπια ενεργειακή αν.	Αλλαγή κουφωμάτων, ελάχιστη ύπαρξη μόνωσης
Μονοκατοικία	2009	Σημαντική ενεργειακή αν.	Θερμοπρόσοψη, Αλλαγή κουφωμάτων, συστήματα σκίασης και ψύξης
Μονοκατοικία	2018	Παθητικό	Αλλαγή κουφωμάτων, Θερμοπρόσοψη, Μόνωση οροφής, Μόνωση δαπέδου, Σύστημα σκίασης, Αεροστεγανότητα, Σύστημα αερισμού

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ (κλιματική ζώνη Γ)			
ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ	ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ
Διαμέρισμα πολυκατοικίας	2002	Αμόνωτο (1)	
Διαμέρισμα πολυκατοικίας	1965	Αμόνωτο (2)	
Οροφ. πολυκατοικίας	1982	Ήπια ενεργειακή αν.	Αλλαγή κουφωμάτων, Σύστημα σκίασης, Αλλαγή συστημάτων ψύξης θέρμανσης
Οροφ. πολυκατοικίας	1991	Σημαντική ενεργειακή αν.	Θερμοπρόσοψη, Αλλαγή συστημάτων ψύξης θέρμανσης, αλλαγή κουφωμάτων
Μονοκατοικία	2023	Παθητικό	Θερμοπρόσοψη, Ενεργειακά κουφώματα, εξάλειψη θερμογεφυρών, αεροστεγανότητα, μηχανικός αερισμός με ανάκτηση θερμότητας, αποδοτικά συστήματα ψύξης/θέρμανσης

ΛΑΡΙΣΑ - ΚΑΛΑΜΠΑΚΑ (κλιματική ζώνη Γ)			
ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ	ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ
Διαμέρισμα πολυκατοικίας	1980	Αμόνωτο (1)	
Οροφ. πολυκατοικίας	1995	Ήπια ενεργειακή αν. (1)	Θερμοπρόσοψη, αλλαγή κουφωμάτων
Μονοκατοικία	2000	Ήπια ενεργειακή αν. (2)	Θερμοπρόσοψη
Μονοκατοικία	2018	Παθητικό	

ΗΡΑΚΛΕΙΟ-ΧΑΝΙΑ (κλιματική ζώνη Α)			
ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ	ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ
Διαμέρισμα πολυκατοικίας	1985	Ήπια ενεργειακή αν. (1)	Αλλαγή κουφωμάτων, Μόνωση οροφής
Διαμέρισμα πολυκατοικίας	1996	Ήπια ενεργειακή αν. (2)	Ελάχιστη ύπαρξης μόνωσης
Οροφ. πολυκατοικίας	1985	Σημαντική ενεργειακή αν.	Αλλαγή κουφωμάτων, Θερμοπρόσοψη
Μονοκατοικία	2021	Παθητικό	Θερμοπρόσοψη, Ενεργειακά κουφώματα, εξάλειψη θερμογεφυρών, αεροστεγανότητα, μηχανικός αερισμός με ανάκτηση θερμότητας, αποδοτικά συστήματα ψύξης/θέρμανσης

ΚΟΖΑΝΗ (κλιματική ζώνη Δ)			
ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ	ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ
Διαμέρισμα πολυκατοικίας	1986	Αμόνωτο (1)	
Οροφ. πολυκατοικίας	1984	Αμόνωτο (2)	
Οροφ. πολυκατοικίας	2005	Ήπια ενεργειακή αν.	Θερμοπρόσοψη, Μόνωση εδαφόπλακας
Μονοκατοικία	2023	Παθητικό	Θερμοπρόσοψη, Ενεργειακά κουφώματα, εξάλειψη θερμογεφυρών, αεροστεγανότητα,

ΚΟΖΑΝΗ (κλιματική ζώνη Δ)			
ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ	ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ
Διαμέρισμα πολυκατοικίας	2015	Ήπια ενεργειακή αν.	Ύπαρξη ελάχιστης μόνωσης
Διαμέρισμα πολυκατοικίας	1992	Σημαντική ενεργειακή αν.	Αλλαγή κουφωμάτων, Θερμοπρόσοψη, Μόνωση οροφής, Αλλαγή συστημάτων ψύξης θέρμανσης
Μονοκατοικία	2018	Παθητικό	Θερμοπρόσοψη, Ενεργειακά κουφώματα, εξάλειψη θερμογεφυρών, αεροστεγανότητα, μηχανικός αερισμός με ανάκτηση θερμότητας, αποδοτικά συστήματα ψύξης/θέρμανσης

2. Γλωσσάριο τεχνικών όρων

Τι είναι το παθητικό κτίριο;

Το παθητικό κτίριο είναι ένα πρότυπο κατοικίας πολύ υψηλής ενεργειακής απόδοσης. Χρειάζεται μόλις 15 kWh ανά τετραγωνικό μέτρο τον χρόνο για θέρμανση ή ψύξη, δηλαδή έως και 90% λιγότερη ενέργεια από ένα συμβατικό σπίτι. Εξωτερικά δε διαφέρει εμφανώς, αλλά λειτουργεί σαν «θερμός», διατηρώντας εσωτερικά σταθερή θερμοκρασία με ελάχιστη χρήση μηχανικών συστημάτων. Βασίζεται στην καλή θερμομόνωση, στην αεροστεγανότητα, στην εξάλειψη των θερμογεφυρών, στα αποδοτικά κουφώματα και στον μηχανικό αερισμό με ανάκτηση ενέργειας. Το επιπλέον κόστος κατασκευής εκτιμάται συνήθως στο 3–8% σε σχέση με μια συμβατική κατοικία⁸².

Τι είναι το κέλυφος του κτιρίου;

Το κέλυφος του κτιρίου είναι όλα τα σταθερά δομικά στοιχεία που χωρίζουν το σπίτι από το εξωτερικό περιβάλλον, όπως τοίχοι, στέγη, δάπεδα και κουφώματα. Λειτουργεί σαν «φλοιός» που προστατεύει το εσωτερικό από τη ζέστη, το κρύο και τον θόρυβο. Σε αυτό μπορούν να ενταχθούν και μόνιμα στοιχεία σκίασης, όπως πρόβολοι και βαθιά μπαλκόνια, που είναι ενσωματωμένα στο κτίριο.

Τι είναι η θερμογέφυρα;

Θερμογέφυρα είναι ένα σημείο του κτιρίου όπου «διαφεύγει» πιο εύκολα η θερμότητα, συνήθως λόγω ανεπαρκούς ή καθόλου μόνωσης. Τυπικό παράδειγμα είναι τα μπαλκόνια που συνεχίζουν την πλάκα του σπιτιού προς τα έξω, μεταφέροντας εσωτερικά ζέστη το καλοκαίρι και κρύο τον χειμώνα.

Τι είναι η παθητική ψύξη;

Η παθητική ψύξη μειώνει τη θερμική επιβάρυνση του σπιτιού χωρίς μηχανήματα, περιορίζοντας την έκθεσή του στον ήλιο και την απορρόφηση θερμότητας, αλλά και βελτιώνοντας τα χαρακτηριστικά του αέρα πριν εισέλθει στο εσωτερικό. Περιλαμβάνει πρακτικές όπως σκίαση με τέντες, κουρτίνες ή παντζούρια, φυσικό αερισμό, πράσινο γύρω από το κτίριο, καθώς και ανοιχτόχρωμες ή ανακλαστικές επιφάνειες.

Τι είναι η μηχανική ψύξη;

Η μηχανική ψύξη βασίζεται στη χρήση συσκευών που καταναλώνουν ενέργεια για να μειώσουν τη θερμοκρασία και να βελτιώσουν τη θερμική άνεση στο εσωτερικό του σπιτιού. Τέτοιες συσκευές είναι τα κλιματιστικά, οι ανεμιστήρες και οι αντλίες θερμότητας.

Τι είναι οι αντλίες θερμότητας;

Οι αντλίες θερμότητας είναι συστήματα που μπορούν να προσφέρουν θέρμανση ή/και ψύξη, αξιοποιώντας ενέργεια από το περιβάλλον, όπως τον αέρα, το έδαφος ή το νερό. Τα σύγχρονα κλιματιστικά είναι στην πράξη αντλίες θερμότητας αέρα–αέρα. Ο όρος «αντλία θερμότητας» χρησιμοποιείται συχνά για πιο ολοκληρωμένα συστήματα, όπως αέρα–νερού ή γεωθερμίας, που

καλύπτουν και τις ανάγκες θέρμανσης ενός σπιτιού με υψηλή αποδοτικότητα.

Τι είναι ο μηχανικός αερισμός με ανάκτηση θερμότητας;

Είναι ένα σύστημα που ανανεώνει συνεχώς τον αέρα στο εσωτερικό του σπιτιού χωρίς να χάνεται η θερμότητα ή η δροσιά. Ο φρέσκος αέρας προθερμαίνεται ή προψύχεται από τον εξερχόμενο, εξασφαλίζοντας καλή ποιότητα αέρα και θερμική άνεση με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας. Η ανάκτηση ενέργειας μπορεί να φτάνει έως και 90% και στα παθητικά κτίρια δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερη από 75%⁸³.

Τι είναι η αεροστεγανότητα ενός κτιρίου;

Η αεροστεγανότητα ενός κτιρίου αφορά το πόσο καλά περιορίζεται η ανεξέλεγκτη είσοδος και έξοδος αέρα από χαραμάδες, αρμούς και διαύλους εγκαταστάσεων. Ένα αεροστεγανό σπίτι δεν «μπάζει» ζέστη το καλοκαίρι ούτε κρύο τον χειμώνα, ενώ λειτουργούν σωστά η μόνωση και ο μηχανικός αερισμός. Για να πιστοποιηθεί μια κατοικία ως παθητική, απαιτείται να περάσει το Blower Door test, ένα ειδικό τεστ που μετρά τις διαρροές αέρα. Για την επίτευξη της απαιτούμενης αεροστεγανότητας, όλες οι εσωτερικές επιφάνειες του κελύφους και οι ενώσεις τους πρέπει να είναι αεροστεγανές, με ιδιαίτερη προσοχή στα κουφώματα και στα σημεία όπου περνούν ηλεκτρολογικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις, τα οποία σφραγίζονται με ειδικές μεμβράνες, ταινίες και κολάρα⁸⁴.

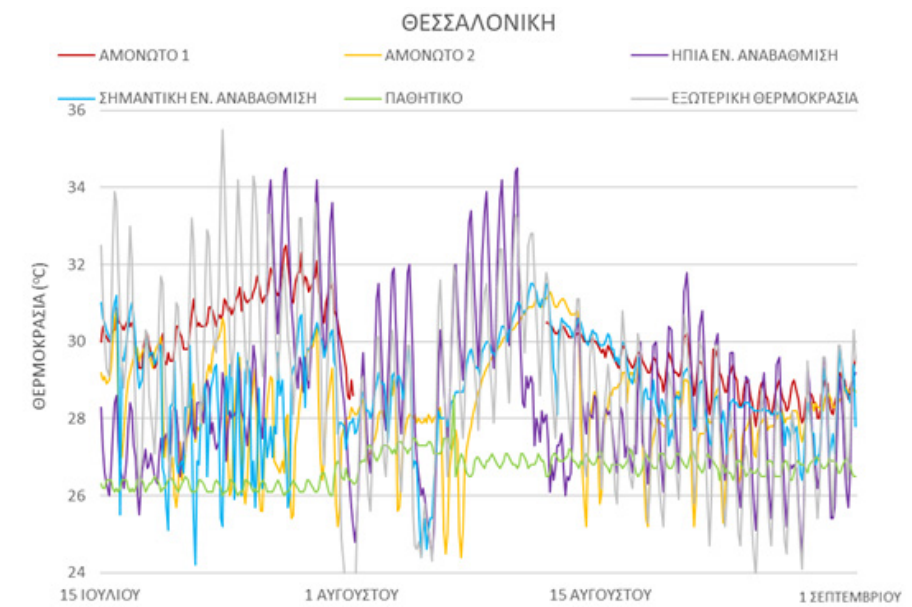
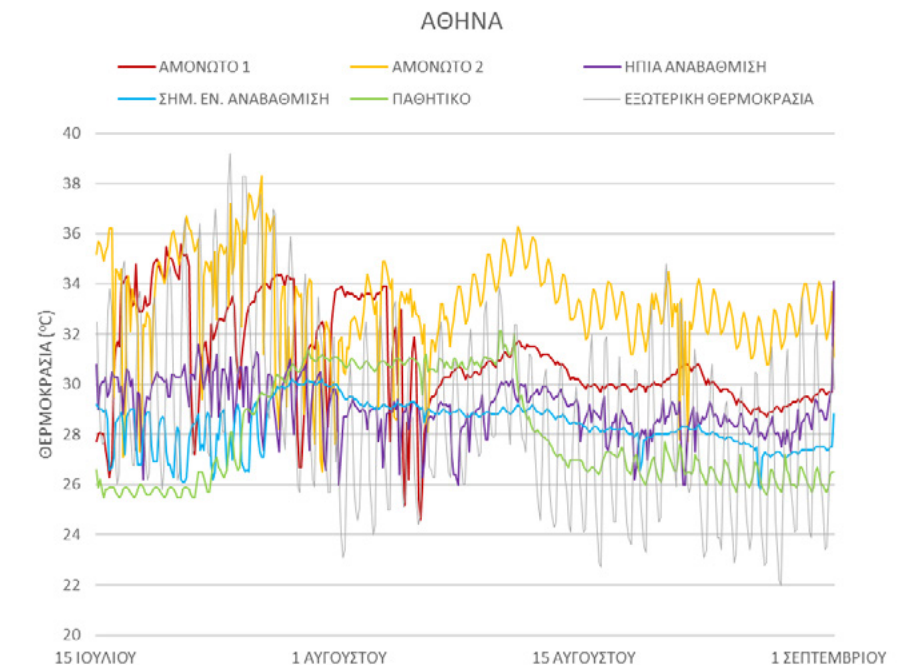
Τι είναι ο συντελεστής θερμοπερατότητας;

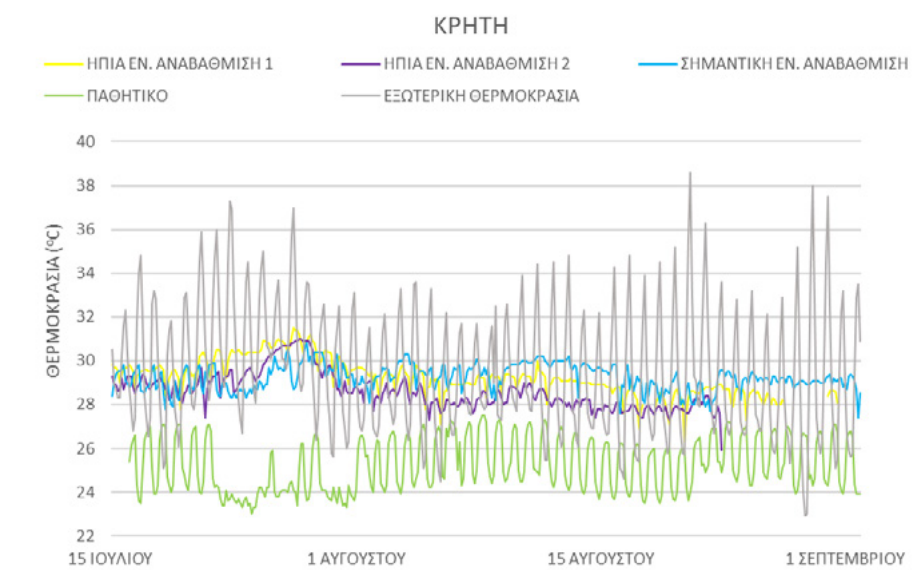
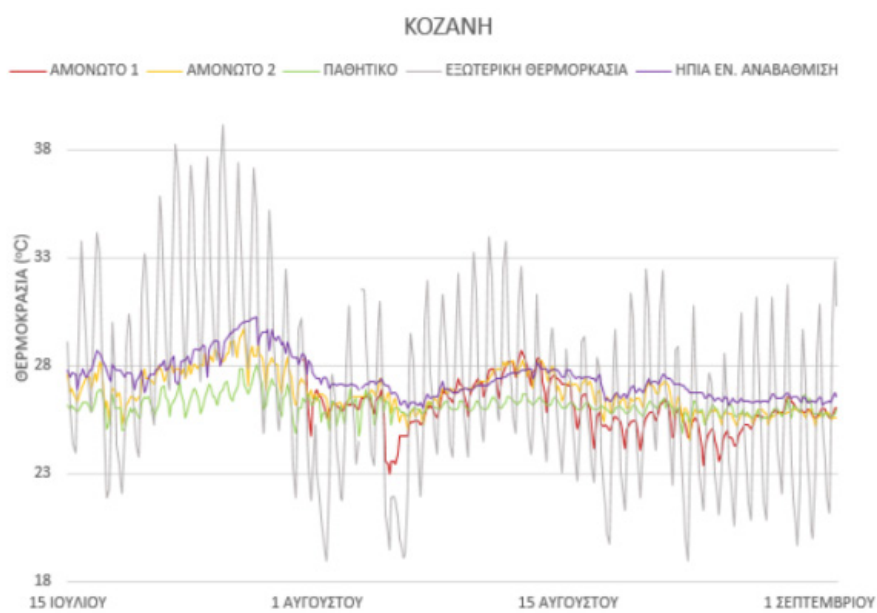
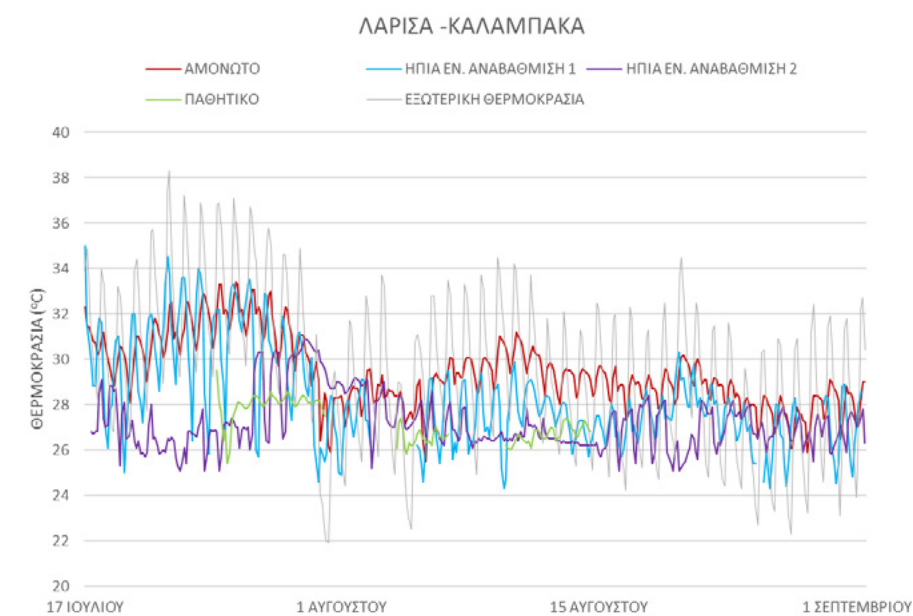
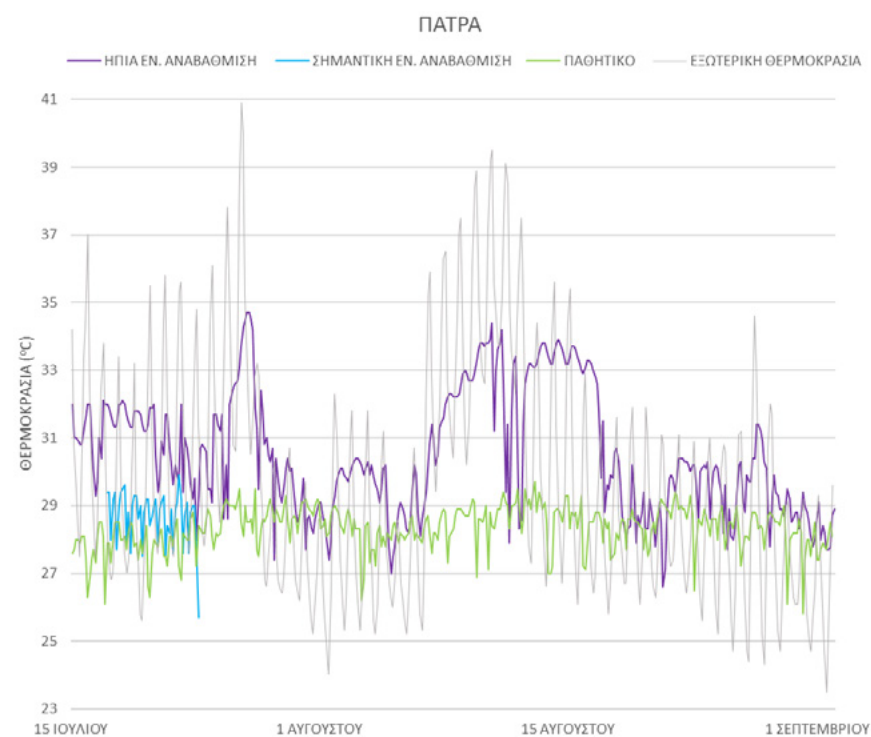
Δείκτης που δείχνει πόση θερμότητα περνά μέσα από ένα δομικό στοιχείο (π.χ. τοίχο ή οροφή) ανά τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας και ανά βαθμό διαφοράς θερμοκρασίας⁸⁵. Όσο μικρότερη είναι η τιμή του, τόσο καλύτερη είναι η θερμομόνωση και τόσο λιγότερη θερμότητα χάνεται ή εισέρχεται στο κτίριο.

Τι είναι το φάνκοϊλ;

Το φάνκοϊλ (fan coil) είναι μια εσωτερική μονάδα θέρμανσης ή ψύξης που λειτουργεί με νερό. Παίρνει ζεστό ή κρύο νερό από αντλία θερμότητας ή λέβητα (πετρελαίου ή αερίου) και, με τη βοήθεια ενός ανεμιστήρα, ρυθμίζει τη θερμοκρασία του χώρου. Είναι η πλέον αποδοτική συσκευή εσωτερικού χώρου για χρήση με αντλία θερμότητας.

3. Διαγράμματα καταγραφής εσωτερικών θερμοκρασιών ανά πόλη







GREENPEACE

Επικοινωνία:

Κολωνού 78

Αθήνα 104 37

Tel: +30 210 3840774 (& 5)

Fax: +30 210 3804008

gpgreece@greenpeace.org

Greenpeace Greece