



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ
ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

Αξιολόγηση της Μακροχρόνιας Στρατηγικής Ανακαίνισης του κτιριακού αποθέματος της Ελλάδας

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σωτήριος Ι. Πιτσάκης

Επιβλέπων : Ευάγγελος Μαρινάκης
Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2025



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ

ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Αξιολόγηση της Μακροχρόνιας Στρατηγικής Ανακαίνισης του κτιριακού αποθέματος της Ελλάδας

Σωτήριος Ι. Πιτσάκης

Επιβλέπων : Ευάγγελος Μαρινάκης

Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 3^η Ιουλίου 2025.

.....
Ευάγγελος Μαρινάκης
Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Δημήτριος Ασκούνης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2025

.....
Σωτήριος Ι. Πιτσάκης

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Σωτήριος Ι. Πιτσάκης, 2025

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Περίληψη

Η αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης και της κλιματικής αλλαγής αποτελεί θεμελιώδη προτεραιότητα για τις σύγχρονες κοινωνίες, με άμεσες επιπτώσεις στην οικονομική, περιβαλλοντική και κοινωνική βιωσιμότητα. Ο κτιριακός τομέας, λόγω της υψηλής ενεργειακής κατανάλωσης και της εξάρτησής του από ορυκτά καύσιμα, συγκαταλέγεται στους πιο ενεργοβόρους και ρυπογόνους τομείς. Στο πλαίσιο της ευρωπαϊκής πολιτικής για την κλιματική ουδετερότητα έως το 2050, η ενεργειακή αναβάθμιση των υφιστάμενων κτιρίων έχει αναδειχθεί σε στρατηγική επιλογή, με σαφώς προσδιορισμένους στόχους και μηχανισμούς υποστήριξης από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως σκοπό την αξιολόγηση της Μακροπρόθεσμης Στρατηγικής Ανακαίνισης του Κτιριακού Αποθέματος της Ελλάδας (LTRS 2020), με έμφαση στον οικιακό τομέα. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε περιλαμβάνει τη συλλογή και επεξεργασία στατιστικών δεδομένων από επίσημες πηγές (BPES, ΕΛΣΤΑΤ, Eurostat), την αποτίμηση της ενεργειακής κατάστασης των κατοικιών σε επίπεδο κλιματικής ζώνης και περιφέρειας, καθώς και την ανάλυση του ρυθμού και της ποιότητας των ενεργειακών παρεμβάσεων. Εξετάζεται η πρόοδος της χώρας ως προς την επίτευξη των στόχων του LTRS και του ΕΣΕΚ για τα έτη 2030, 2040 και 2050, μέσω δύο σεναρίων: αισιόδοξου και συντηρητικού.

Παράλληλα, παρουσιάζεται αναλυτικά η συμβολή των προγραμμάτων «Εξοικονομώ» στην προσπάθεια ενεργειακής αναβάθμισης του κτιριακού αποθέματος και πραγματοποιείται συγκριτική μελέτη με τις στρατηγικές ανακαίνισης της Σουηδίας και της Ιταλίας. Η ανάλυση αυτή αποσκοπεί στην ανάδειξη καλών πρακτικών και στην εξαγωγή προτάσεων πολιτικής για την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της ελληνικής στρατηγικής. Συνολικά, η εργασία επιδιώκει να συμβάλει στη διαμόρφωση ενός πιο στοχευμένου και βιώσιμου πλαισίου δράσης για την ενεργειακή αναβάθμιση των ελληνικών κατοικιών.

Λέξεις-κλειδιά:

Μακροπρόθεσμη Στρατηγική Ανακαίνισης (LTRS), Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων, Οικιακός Κτιριακός Τομέας, Ενεργειακή Αναβάθμιση, Κλιματική Ουδετερότητα

Abstract

Tackling the energy crisis and climate change has become a fundamental priority for modern societies, directly affecting environmental sustainability, economic stability, and social equity. The building sector, characterized by high energy demand and dependency on fossil fuels, remains one of the most energy-intensive and carbon-emitting domains. Within the framework of the European Union's policy for achieving climate neutrality by 2050, the energy renovation of existing buildings has emerged as a strategic pathway, supported by defined targets and policy instruments at both national and EU levels.

This thesis aims to evaluate Greece's Long-Term Renovation Strategy (LTRS 2020) for the building stock, with particular focus on the residential sector. The methodology includes the collection and analysis of statistical data from official databases (BPES, ELSTAT, Eurostat), the assessment of the energy performance of residential buildings by climatic zone and region, and the analysis of the pace and quality of energy renovation interventions. The study evaluates Greece's progress toward meeting the targets set in the LTRS and the National Energy and Climate Plan (NECP) for the years 2030, 2040, and 2050, through both optimistic and conservative scenario analyses.

In parallel, the thesis presents the impact of the "Exoikonomo" energy efficiency programs on the renovation of the national building stock and conducts a comparative analysis of renovation strategies adopted by Sweden and Italy. This comparative perspective highlights good practices and informs policy recommendations aimed at strengthening the effectiveness of the Greek strategy. Overall, the thesis aspires to contribute to the formulation of a more targeted and sustainable policy framework for the energy renovation of residential buildings in Greece.

Keywords:

Long-Term Renovation Strategy (LTRS), Building Energy Performance, Residential Building Sector, Energy Renovation, Climate Neutrality

Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των ερευνητικών δραστηριοτήτων του Εργαστηρίου Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης, κατά το ακαδημαϊκό έτος 2024-2025 και ειδικότερα κατά την περίοδο Ιανουάριος 2025 - Ιούνιος 2025. Το εργαστήριο υπάγεται στον Τομέα Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Αποφάσεων της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (Ε.Μ.Π.) Αθηνών. Η εργασία πραγματοποιήθηκε υπό την επίβλεψη του κ. Ευάγγελου Μαρινάκη, Επίκουρου Καθηγητή Ε.Μ.Π., τον οποίο ευχαριστώ θερμά για την εμπιστοσύνη και την ευκαιρία που μου προσέφερε να ασχοληθώ με ένα τόσο επίκαιρο και ουσιαστικό αντικείμενο.

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η αξιολόγηση της Μακροπρόθεσμης Στρατηγικής Ανακαίνισης του Κτιριακού Αποθέματος της Ελλάδας, με έμφαση στον οικιακό τομέα και στα σχετικά προγράμματα που έχουν εφαρμοστεί για την ενεργειακή του αναβάθμιση. Φιλοδοξία της μελέτης είναι να συμβάλει ουσιαστικά στον επιστημονικό διάλογο και να προσφέρει ένα χρήσιμο εργαλείο υποστήριξης της στοχευμένης χάραξης πολιτικής, τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο, στον τομέα της ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων κατοικίας.

Θα ήθελα να εκφράσω τις ιδιαίτερες ευχαριστίες μου στον κ. Στάθη Σταματόπουλο, υποψήφιο διδάκτορα του Εργαστηρίου Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης, για την καθοριστική του συμβολή στην εξέλιξη της παρούσας εργασίας. Με τη βαθιά του γνώση, τις εύστοχες παρατηρήσεις και τη διαρκή του διαθεσιμότητα, λειτούργησε ως πολύτιμος μέντορας καθ' όλη τη διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας, συμβάλλοντας ουσιαστικά στην ολοκλήρωση του έργου.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω από καρδιάς την οικογένειά μου για την αμέριστη στήριξη που μου προσέφερε σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου και ιδίως κατά την εκπόνηση αυτής της εργασίας. Η διαπαιδαγώγηση, οι αξίες και η συνεχής ενθάρρυνση που έλαβα από το οικογενειακό μου περιβάλλον υπήρξαν καθοριστικές τόσο για την ακαδημαϊκή μου πορεία όσο και για την προσωπική μου συγκρότηση.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω την ειλικρινή μου ευγνωμοσύνη στον στενό μου φιλικό κύκλο, για τη συνεχή στήριξη και την αμοιβαία συμπαράσταση που μοιραστήκαμε σε κάθε στάδιο αυτής της διαδρομής.

Σωτήρης Ι. Πιτσάκης
Ιούνιος 2025

Πίνακας Περιεχομένων

1. Εισαγωγή.....	14
1.1. Σκοπός και Στόχοι της Εργασίας.....	14
1.2 Μεθοδολογία.....	15
1.3 Οργάνωση του Τόμου.....	16
2. Θεσμικό και Νομοθετικό Πλαίσιο για την Ενεργειακή Αναβάθμιση.....	18
2.1 Εθνική και Ευρωπαϊκή Πολιτική για την Απαλλαγή από τις Ανθρακούχες Εκπομπές.....	18
2.2 Οδηγίες της Ε.Ε. για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (EPBD).....	19
2.3 Το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ).....	19
3. Η Μακροχρόνια Στρατηγική Ανακαίνισης Κτιρίων (LTRS) της Ελλάδας.....	21
3.1 Περιεχόμενο και Στόχοι του LTSR (έκδοση 2020).....	21
3.2 Μέτρα και Προγράμματα Πολιτικής που Προβλέπονταν.....	22
3.3 Χρονοδιάγραμμα και Προβλεπόμενοι Δείκτες Επίδοσης.....	23
4. Το Κτιριακό Απόθεμα Κατοικιών στην Ελλάδα.....	25
4.1 Περιγραφή του Κτιριακού Αποθέματος.....	25
4.2 Γεωγραφική Κατανομή ανά Κλιματική Ζώνη και Χρονολογία Κατασκευής Κατοικιών.....	25
4.3 Ενεργειακή Κατάταξη του Κτιριακού Αποθέματος.....	30
4.3.1 Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ).....	30
4.3.2 Ανάλυση Ενεργειακής Κατάταξης Οικιακών Κτιρίων με βάση τα (ΠΕΑ).....	31
4.3.3 Τελική Ενεργειακή Κατανάλωση Οικιακού Τομέα στην Ελλάδα σύμφωνα με τη Eurostat (2015-2023).....	33
4.3.4 Τελική Ενεργειακή Κατανάλωση Οικιακού Τομέα στην Ελλάδα βάσει Εκδοθέντων ΠΕΑ (2011-2023).....	34
4.3.5 Συγκριτική Ανάλυση Τελικής Ενεργειακής Κατανάλωσης στον Οικιακό Τομέα: Δεδομένα Eurostat vs. Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ).....	36
4.3.6 Εξέλιξη της Ενεργειακής Κατανάλωσης ανά Κλιματική Ζώνη με βάση τα Εκδοθέντα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ).....	37
4.3.7 Διαχρονική Μεταβολή του Ενεργειακού Μείγματος Κατοικιών (2019-2023): Ανάλυση Εξαιρουμένων των Νεόδμητων Κτιρίων.....	39
4.3.7.1 Χωρική Αποτίμηση της Εξέλιξης του Ενεργειακού Μείγματος: Αττική και Υπόλοιπη Ελλάδα (2019-2023).....	41
4.3.7.2 Αποτίμηση της Ενεργειακής Απόδοσης Κατοικιών Ανά Κλιματική Ζώνη (2019-2023).....	45
4.3.8 Ανάλυση Ενεργειακής Κατάστασης και Κατανομής Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης ανά Τύπο Κατοικιών (2011-2023).....	48
5. Πολιτικές και Προγράμματα Ενεργειακής Αναβάθμισης Κατοικιών - Προγράμματα «Εξοικονομώ».....	52
5.1 Τα Προγράμματα «Εξοικονομώ».....	52
5.1.1 Εξοικονόμηση κατ' Οίκον.....	53
5.1.2 Εξοικονόμηση κατ' Οίκον II.....	53
5.1.3 Εξοικονομώ - Αυτονομώ 2020.....	53
5.1.4 Εξοικονομώ 2021.....	54
5.1.5 Εξοικονομώ - Ανακαινίζω για Νέους.....	54
5.1.6 Εξοικονομώ 2023.....	54
5.1.7 Εξοικονομώ 2025.....	54
5.2 Διαφορές και Εξελίξεις στα Κριτήρια των Προγραμμάτων «Εξοικονομώ» (2011-2025).....	55
5.2.1 Ενεργειακές Κατηγορίες Επιλεξιμότητας.....	55
5.2.2 Εισοδηματικά Κριτήρια και Επιχορηγήσεις.....	55

5.2.3 Προϋπολογισμός και Χρηματοδότηση.....	56
5.2.4 Περιοχές Εφαρμογής.....	56
5.3 Στατιστική Ανάλυση των Προγραμμάτων «Εξοικονομώ»	57
5.3.1.1 Εξοικονόμηση κατ' Οίκον (I).....	57
5.3.1.2 Εξοικονομώ II και II-b.....	58
5.3.1.3 Εξοικονομώ - Αυτονομώ (2020)	59
5.3.1.4 Εξοικονομώ 2021	60
5.3.1.5 Εξοικονομώ - Ανακαινίζω για Νέους / Εξοικονομώ 2023.....	61
5.3.1.6 Εξοικονομώ 2025	61
5.4 Συνολική Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων μέχρι το 2025	62
6. Αξιολόγηση της Ενεργειακής Αναβάθμισης του Κτιριακού Αποθέματος στην Ελλάδα σε Σχέση με τους Εθνικούς και Ευρωπαϊκούς Στόχους.....	64
6.1 Σύγκριση της Ποσοτικής Εξέλιξης των Ενεργειακά Ανακαινισμένων Κατοικιών στην Ελλάδα με τους Στόχους του LTRS και της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα Έτη 2030, 2040 και 2050.....	64
6.1.1 Εκτίμηση Βαθμού Ανακαίνισης Κατοικιών βάσει των ΠΕΑ Πρώτης (1 ^{ης}) Ενεργειακής Επιθεώρησης (Αισιόδοξο Σενάριο).....	65
6.1.2 Εκτίμηση Βαθμού Ανακαίνισης Κατοικιών βάσει των ΠΕΑ Δεύτερης (2 ^{ης}) Ενεργειακής Επιθεώρησης (Συντηρητικό Σενάριο)	68
6.1.3 Συγκριτική Αποτίμηση των Σεναρίων και Εκτίμηση Πιθανοτήτων Επίτευξης των Στόχων.....	70
6.1.4 Αποτύπωση της παρούσας κατάστασης του ελληνικού κτιριακού αποθέματος σε σχέση με τους στόχους του ΕΣΕΚ και της Οδηγίας (ΕΕ) 2024/1275.....	72
6.1.5 Αποτίμηση της Επίδρασης της Εφαρμογής του LTRS (2020) στην Πορεία Αναβάθμισης του Κτιριακού Αποθέματος στην Ελλάδα	74
6.1.5.1 Μεταβολή της Κατανομής ΠΕΑ σε Ανώτερες Ενεργειακές Κατηγορίες (A+ έως B): Ένδειξη Ποιοτικής Αναβάθμισης	74
6.1.5.2 Εξέλιξη των ΠΕΑ σε Χαμηλές Κατηγορίες (E, Z, H): Εντοπισμός και Δυναμική Συμμετοχής Ενεργοβόρων Κτιρίων	77
6.1.5.3 Χρονική Διερεύνηση της Μετακίνησης ΠΕΑ από Κατηγορίες E-Z-H προς A-B: Τεκμήρια Αναβάθμισης μετά την Εφαρμογή του LTRS	78
6.2 Αξιολόγηση της Εξοικονόμησης Ενέργειας Ανά Ενεργειακή Κατηγορία Κατοικιών Μέσω των Προγραμμάτων «Εξοικονομώ»	80
6.3 Αποτίμηση της Επίτευξης του Στόχου Αναβάθμισης Κατοικιών για την Περίοδο 2015-2020 στο Πλαίσιο του Ελληνικού LTRS	82
6.4 Αποτίμηση της Εξέλιξης της Ενεργειακής Κατανάλωσης στον Οικιακό Τομέα σε Σχέση με τους Στόχους του LTRS (2030-2050)	85
6.5 Αξιολόγηση της Πορείας Μείωσης Εκπομπών CO ₂ στον Οικιακό Κτιριακό Τομέα σε σχέση με τον Στόχο του LTRS για το 2030.....	88
7. Σύγκριση της Ελλάδας με Άλλες Ευρωπαϊκές Χώρες ως προς τη Μακροχρόνια Στρατηγική Ανακαίνισης (LTRS).....	90
7.1 Ανάλυση της Μακροπρόθεσμης Στρατηγικής Ανακαίνισης Κτιρίων (LTRS) της Σουηδίας.....	90
7.1.1 Το Κτιριακό Οικιακό Απόθεμα της Σουηδίας.....	90
7.1.2 Ενεργειακή Απόδοση και Κατανάλωση.....	91
7.1.3 Προγράμματα Ανακαίνισης και Πολιτικές Παρέμβασης.....	91
7.1.3.1 Rekorderlig Renovering - Εργαλείο Στρατηγικού Σχεδιασμού για Ενεργειακή Αναβάθμιση Κατοικιών	91
7.1.3.2 Halvera Mera - Καμπάνια για την Απόδειξη της Αποτελεσματικότητας των Ανακαινίσεων	91
7.1.4 Χρηματοδότηση Ενεργειακών Παρεμβάσεων και Μαθήματα από τη Σουηδία	92
7.1.5 Χρονολογική Εξέλιξη Πολιτικών στη Σουηδία	93
7.1.6 Συγκριτική Αξιολόγηση με την Ελλάδα.....	94
7.2 Ανάλυση της Μακροπρόθεσμης Στρατηγικής Ανακαίνισης Κτιρίων (LTRS) της Ιταλίας.....	96
7.2.1 Κτιριακό Απόθεμα και Ενεργειακή Κατάσταση	96
7.2.2 Χρηματοδοτικά Εργαλεία και Πολιτικές Παρεμβάσεις	96

7.2.3	Επιδόσεις και Αποτελέσματα	97
7.2.4	Συγκριτικός Πίνακας Ελλάδας - Ιταλίας	97
7.2.5	Συμπεράσματα από την περίπτωση της Ιταλίας.....	97
7.3	Συγκριτικά Συμπεράσματα για την Ελλάδα, τη Σουηδία και την Ιταλία.....	98
8.	Συμπεράσματα και Μελλοντικές Προτάσεις.....	100
8.1	Συμπεράσματα και Συζήτηση	100
8.1.1	Χαμηλός Ρυθμός Ανακαινίσεων Έναντι των Στόχων	100
8.1.2	Μονομερές Χρηματοδοτικό Μοντέλο - Εξάρτηση από Επιδοτήσεις	100
8.1.3	Έλλειψη Μηχανισμών Παρακολούθησης και Αξιολόγησης Πραγματικών Αποτελεσμάτων	101
8.1.4	Συγκριτικά Διδάγματα από άλλες Χώρες - Ανάγκη Υιοθέτησης Καινοτόμων Πρακτικών	102
8.1.5	Ενεργειακή Επίδοση Κτιριακού Αποθέματος	103
8.1.6	Ενεργειακή Κατανάλωση ανά Κλιματική Ζώνη - Τάσεις και Αποκλίσεις	103
8.1.7	Αποτίμηση του Προγράμματος «Εξοικονομώ» και Συνολικής Προόδου	104
8.2	Προτάσεις Μελλοντικής Εξέλιξης	105
8.2.1	Εναλλακτικά Σενάρια Χρηματοδότησης και Στοχευμένη Κατανομή Πόρων του Νέου «Εξοικονομώ»	106
8.2.1.1	Σενάριο 1: Πράσινα Δάνεια Μηδενικού Επιτοκίου.	106
8.2.1.2	Σενάριο 2: Φορολογικά Κίνητρα αντί Άμεσης Επιδότησης.....	107
8.2.1.3	Σενάριο 3: Μοντέλο «Θερμής Ενοικίασης» (Warm Rent).....	108
8.2.1.4	Στοχευμένη Ενίσχυση Προγραμμάτων Αναβάθμισης με βάση την Ενεργειακή Κατανάλωση και το Κτιριακό Απόθεμα	110
8.2.2	Νομοθετικές και Θεσμικές Παρεμβάσεις.....	112
8.2.2.1	Ενίσχυση και Τακτική Αναθεώρηση του ΚΕΝΑΚ	112
8.2.2.2	Θέσπιση Νέων Κινήτρων και Υποχρεώσεων για Ιδιοκτήτες.....	113
8.2.2.3	Βελτίωση των Μηχανισμών Ελέγχου και Πιστοποίησης των Παρεμβάσεων	114
8.2.2.4	Δημιουργία Εθνικού Μητρώου και Προγράμματος Πιστοποίησης Επαγγελματιών – Ενημέρωση Πολιτών	114
8.2.3	Τεχνολογικές Παρεμβάσεις και Καινοτομίες.....	115
8.2.3.1	Ενσωμάτωση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στα Κτίρια.....	115
8.2.3.2	Προώθηση Έξυπνων Μετρητών και Συστημάτων Ενεργειακής Διαχείρισης.....	116
8.2.3.3	Αναβάθμιση Συστημάτων HVAC και Μετάβαση σε Θέρμανση Χαμηλών Εκπομπών	116
8.2.3.4	Συστήματα Αποθήκευσης Ενέργειας και Διαχείριση Φορτίου	117
8.2.3.5	Καινοτόμες Λύσεις Μαζικής Ανακαίνιση	117
8.2.4	Μακροπρόθεσμος Σχεδιασμός για την Περίοδο 2030-2050.....	118
8.2.4.2	Ενδιάμεσοι Ποσοτικοί Στόχοι (2030, 2040) και Εμπειρισμός τους.....	119
8.2.4.3	Προτεραιότητες ανά Κλιματική Ζώνη	119
8.2.4.4	Προτεραιότητες ανά Ηλικιακή Κατηγορία Κτιρίων	120
8.2.4.5	Διασφάλιση Κοινωνικής Δικαιοσύνης και Συμπεριληπτικότητας	120
8.2.4.6	Παρακολούθηση Προόδου και Ευελιξία Προσαρμογής	120
	Βιβλιογραφία.....	122
	Παράρτημα Α: Μετατροπή Τελικής Κατανάλωσης Ενέργειας Νοικοκυριών από TJ σε kWh/m ²	125
	Παράρτημα Β: Πιλοτική Χρηματοοικονομική Ανάλυση Ενεργειακής Αναβάθμισης Κατοικίας	127
	Παράρτημα Γ: Διαδραστικός Πίνακας Ελέγχου (Dashboard) για την Αξιολόγηση της Μακροπρόθεσμης Στρατηγικής Ανακαίνισης Κτιρίων στην Ελλάδα.....	129

Ευρετήριο Σχημάτων

Σχήμα 1: Οδικός χάρτης ανακαίνισης κελύφους κτιρίων την περίοδο 2030-2050.	22
Σχήμα 2: Χρονοδιάγραμμα Στρατηγικών και Νομοθετικών Ορόσημων προς την Κλιματική Ουδετερότητα του Κτιριακού Τομέα στην Ελλάδα (2010-2050).....	23
Σχήμα 3: Οδικός Χάρτης Μείωσης Τελικής Κατανάλωσης Κτιρίων την Περίοδο 2030-2050	23
Σχήμα 4: Σχηματική Απεικόνιση Κλιματικών Ζωνών Ελληνικής Επικράτειας.....	27
Σχήμα 5: Κατανομή Κατοικιών στην Ελληνική Επικράτεια ανά Κλιματική Ζώνη.....	28
Σχήμα 6: Χρονολογία Κατασκευής Κατοικιών ανά Κλιματική Ζώνη στην Ελλάδα	29
Σχήμα 7: Πλήθος ΠΕΑ ανά λόγο έκδοσης και έτος (2011-2023)	31
Σχήμα 8: Ενεργειακή Κατηγορία και Ποσοστό Κτιρίων Κατοικίας Σύμφωνα με τα Εκδοθέντα ΠΕΑ (2015-2022).....	32
Σχήμα 9: Τελική Ενεργειακή Κατανάλωση Κατοικιών στην Ελλάδα σύμφωνα με τη Eurostat (2015-2023).....	33
Σχήμα 10: Μέση Εκτιμώμενη Τελική Ενεργειακή Κατανάλωση Κατοικιών στην Ελλάδα βάσει Εκδοθέντων ΠΕΑ (2011-2023)	35
Σχήμα 11: Εξέλιξη της Μέσης Τελικής Ενεργειακής Κατανάλωσης Κατοικιών στην Ελλάδα (2015-2023) βάσει Eurostat και ΠΕΑ.....	36
Σχήμα 12: Εξέλιξη της Ενεργειακής Κατανάλωσης ανά Κλιματική Ζώνη (2011-2023).....	38
Σχήμα 13: Εξέλιξη Κατοικιών Υψηλής Ενεργειακής Απόδοσης (Α+ έως Β) στην Αττική, την Υπόλοιπη Ελλάδα και σε Εθνικό Επίπεδο (2019–2023).....	42
Σχήμα 14: Εξέλιξη Κατοικιών Μέσης Ενεργειακής Απόδοσης (Γ έως Δ) στην Αττική, την Υπόλοιπη Ελλάδα και σε Εθνικό Επίπεδο (2019–2023)	43
Σχήμα 15: Εξέλιξη Κατοικιών Χαμηλής Ενεργειακής Απόδοσης (Ε έως Η) στην Αττική, την Υπόλοιπη Ελλάδα και σε Εθνικό Επίπεδο (2019–2023).....	44
Σχήμα 16: Χρονική Εξέλιξη Κατοικιών Υψηλής Ενεργειακής Απόδοσης (Α+ έως Β) ανά Κλιματική Ζώνη (2019-2023).....	45
Σχήμα 17: Χρονική Εξέλιξη Κατοικιών Μέσης Ενεργειακής Απόδοσης (Γ έως Δ) ανά Κλιματική Ζώνη (2019-2023).....	46
Σχήμα 18: Χρονική Εξέλιξη Κατοικιών Χαμηλής Ενεργειακής Απόδοσης (Ε έως Η) ανά Κλιματική Ζώνη (2019-2023).....	47
Σχήμα 19: Κατανομή Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης ανά Τύπο Κατοικίας (2011-2023)	49
Σχήμα 20: Εξέλιξη του Ποσοστού Κατοικιών με Υψηλή Ενεργειακή Απόδοση ανά Τύπο Κατοικίας (2011-2023)	50
Σχήμα 21: Εξέλιξη του Ποσοστού Κατοικιών με Χαμηλή Ενεργειακή Απόδοση ανά Τύπο Κατοικίας (2011-2023)	51
Σχήμα 22: Πορεία Ενεργειακής Αναβάθμισης Κτιρίων για τα Έτη-Στόχους 2030, 2040 και 2050.....	67
Σχήμα 23: Εξέλιξη του Αριθμού Κατοικιών που συμμετείχαν σε Προγράμματα Ενεργειακής Αναβάθμισης στην Ελλάδα (2010-2030).....	68
Σχήμα 24: Συγκριτική Εξέλιξη του Αριθμού Κατοικιών έως το 2030 βάσει Εναλλακτικών Σεναρίων και του Στόχου της ΕΕ	71
Σχήμα 25: Πρόοδος Ανακαινίσεων Κτιρίων με Χαμηλή Ενεργειακή Απόδοση έναντι στόχων ΕΣΕΚ και οδηγίας (ΕΕ) 2024/1275	74
Σχήμα 26: Εξέλιξη του Πλήθους Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) για Παλαιά ή Ριζικά Ανακαινισμένα Κτίρια ανά Ενεργειακή Κατηγορία (2011-2023).....	76

Σχήμα 27: Πλήθος ΠΕΑ Παλαιών Κτιρίων με Χαμηλή Ενεργειακή Απόδοση (H-Z-E) ανά Έτος (2011-2023).....	77
Σχήμα 28: Κατανομή ΠΕΑ ανά Ενεργειακή Ομάδα Κατηγοριών (2018-2023)	79
Σχήμα 29: Μέση Ετήσια Ενεργειακή Κατανάλωση Πριν (S_1) και Μετά (S_2) τις Ενεργειακές Παρεμβάσεις (2011-2022)	81
Σχήμα 30: Μέση Ετήσια Κατανάλωση Ενέργειας Ανά Αρχική Ενεργειακή Κατηγορία Πριν (S ₁) Και Μετά (S ₂) Την Αναβάθμιση Μέσω των Προγραμμάτων «Εξοικονομώ» Και Ποσοστιαία Μείωση Στην Κατανάλωση.....	81
Σχήμα 31: Μεταβολή Ενεργειακών Κατηγοριών σε Κατοικίες Εξοικονομώ (2015-2020)	84
Σχήμα 32: Εξέλιξη της Μέσης Ενεργειακής Κατανάλωσης στον Οικειακό Τομέα στην Ελλάδα (2015-2023) βάσει Eurostat και Σύγκριση με τους Στόχους του LTRS για το 2030, 2040 και 2050	86
Σχήμα 33: Μέσης Ενεργειακή Κατανάλωση Κατοικιών στην Ελλάδα βάσει Εκδοθέντων ΠΕΑ (2015-2023 και Σύγκριση με τους Μακροπρόθεσμους Στόχους του LTRS	87
Σχήμα 34: Πορεία Εκπομπών CO _{2eq} στον Οικιακό Κτιριακό Τομέα και Σύγκριση με τον Στόχο του 2030	88
Σχήμα 35: Ενεργειακή Στρατηγική Κτιριακού Τομέα στη Σουηδία: Από τις Πρώτες Πρωτοβουλίες έως το 2050.....	94
Σχήμα 36: Εξέλιξη Μέσης Τελικής Ενεργειακής Κατανάλωσης Κατοικιών (kWh/m ²) σε Ελλάδα, Ιταλία, Σουηδία (2015-2023).....	98

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Διαφορά μεταξύ ΠΕΑ 1ης και 2ης Ενεργειακής Επιθεώρησης ανά Πρόγραμμα «Εξοικονομώ».....	62
Πίνακας 2: Ανακαινισμένες και Στοχευμένες Κατοικίες μέσω των Προγραμμάτων Εξοικονομώ (2010-2025).....	66
Πίνακας 3: : Συγκριτική Αξιολόγηση Στόχων Ενεργειακής Αναβάθμισης και Πραγματοποιηθείσας Προόδου (Σενάριο ΠΕΑ 1ης Ενεργειακής Επιθεώρησης).....	66
Πίνακας 4: Σύνολο Επιβεβαιωμένων Ανακαινισμένων Κατοικιών ανά Πρόγραμμα (2010-2023)	69
Πίνακας 5: Συγκριτική Αξιολόγηση Στόχων Ενεργειακής Αναβάθμισης και Πραγματοποιηθείσας Προόδου (Σενάριο ΠΕΑ 2ης Ενεργειακής Επιθεώρησης).....	70
Πίνακας 6: Εκτιμώμενη μείωση της μέσης κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας ανά τετραγωνικό μέτρο έως το 2035 σύμφωνα με τα ΠΕΑ και τα δεδομένα της Eurostat.....	73
Πίνακας 7: Πρόοδος ανακαινίσεων κτιρίων χαμηλής ενεργειακής απόδοσης (Z, H, Θ) σε σχέση με τους στόχους του ΕΣΕΚ για τα έτη 2030 και 2033.....	73
Πίνακας 8: Αριθμός ΠΕΑ 2 ^{ης} Ενεργειακής Επιθεώρησης ανά Πρόγραμμα Εξοικονόμησης για την Περίοδο 2015-2020	83
Πίνακας 9: Παράλληλη Αποτύπωση Βασικών Δεικτών Ενεργειακής Αναβάθμισης σε Ελλάδα και Σουηδία.....	95
Πίνακας 10: Συγκριτική Ανάλυση των Προγραμμάτων Ενεργειακής Ανακαίνισης Ιταλίας και Ελλάδας.....	97
Πίνακας 11: Σύγκριση Σεναρίων Χρηματοδότησης Ανακαινίσεων - Οικονομικά και Επιχειρησιακά Κριτήρια	109
Πίνακας 12: Μεθοδολογία Υπολογισμών και Ερμηνεία Δεικτών Αξιολόγησης Επενδυτικής Απόδοσης.....	111
Πίνακας 13: Συγκριτική Αποδοτικότητα Επενδύσεων Ενεργειακής Αναβάθμισης Παλαιών Κτιρίων Κατοικιών ανά Κλιματική Ζώνη	111
Πίνακας A 1: Μέσο Εμβαδόν Κατοικίας και Αριθμός Νοικοκυριών για Ελλάδα, Ιταλία και Σουηδία	125
Πίνακας A 2: Τελική Κατανάλωση Ενέργειας Κατοικιών σε TJ για Ελλάδα, Ιταλία και Σουηδία (2015-2023)	125
Πίνακας A 3: Τελική Κατανάλωση Ενέργειας Κατοικιών σε kWh/m ² για Ελλάδα, Ιταλία και Σουηδία (2015-2023).....	126
Πίνακας B 1: Βασικές Υποθέσεις Πιλοτικής Χρηματοοικονομικής Ανάλυσης Επένδυσης Ενεργειακής Αναβάθμισης Κατοικίας	127

1. Εισαγωγή

1.1. Σκοπός και Στόχοι της Εργασίας

Η παγκόσμια κλιματική κρίση αποτελεί μία από τις πλέον επείγουσες προκλήσεις της εποχής μας, με επιπτώσεις που εκτείνονται σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η συνεχής αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας, η συχνότητα και ένταση ακραίων καιρικών φαινομένων, η απώλεια βιοποικιλότητας και οι επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και τις οικονομίες καθιστούν σαφές ότι απαιτούνται άμεσες και συντονισμένες ενέργειες σε διεθνές επίπεδο. Η Συμφωνία των Παρισίων (2015) αποτέλεσε σταθμό στην παγκόσμια δέσμευση για περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας κάτω από τους 2°C και ιδανικά στον 1,5°C, στο τέλος του αιώνα, σε σύγκριση με τα προβιομηχανικά επίπεδα.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει αναλάβει ηγετικό ρόλο στην προσπάθεια μετάβασης προς μία κλιματικά ουδέτερη ήπειρο έως το 2050. Στο πλαίσιο της Πράσινης Συμφωνίας (European Green Deal), της Ευρωπαϊκής Κλιματικής Νομοθεσίας και του κανονισμού για την ενεργειακή απόδοση, έχουν τεθεί ενδιάμεσοι και μακροπρόθεσμοι στόχοι μείωσης των εκπομπών, ενίσχυσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και αναβάθμισης της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Ο κτιριακός τομέας, ο οποίος ευθύνεται για περίπου το 40% της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης και το 36% των εκπομπών CO₂ στην Ευρώπη, βρίσκεται στο επίκεντρο αυτής της στρατηγικής.

Ως απάντηση στις προκλήσεις αυτές, η Ευρωπαϊκή Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (EPBD) καθιέρωσε την υποχρέωση κάθε κράτους μέλους να καταρτίζει και να επικαιροποιεί τις Μακροπρόθεσμες Στρατηγικές Ανακαίνισης Κτιριακού Αποθέματος (Long-Term Renovation Strategies - LTRS), με στόχο την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων και την εξάλειψη της ενεργειακής φτώχειας, διασφαλίζοντας παράλληλα κοινωνικά δίκαιες και τεχνολογικά βιώσιμες μεταβάσεις.

Η Ελλάδα, με σημαντικό ποσοστό παλαιού και ενεργοβόρου κτιριακού αποθέματος, έχει διαμορφώσει τη δική της Εθνική Μακροχρόνια Στρατηγική Ανακαίνισης (Έκδοση LTRS 2020), την οποία υπέβαλε στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 2021. Η στρατηγική αυτή περιλαμβάνει ποσοτικοποιημένους στόχους, όπως η ενεργειακή ανακαίνιση του 23% των κατοικιών έως το 2030 και του 50% έως το 2050, καθώς και κατευθύνσεις πολιτικής και μέτρα υποστήριξης, με κύρια δράση τα προγράμματα «Εξοικονομώ».

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως αντικείμενο την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας και της πορείας υλοποίησης της Μακροχρόνιας Στρατηγικής Ανακαίνισης Κτιρίων στην Ελλάδα, εστιάζοντας στις δράσεις πολιτικής, τους ρυθμούς και το βάθος των ενεργειακών αναβαθμίσεων, καθώς και την πρόοδο ως προς τους στόχους του 2030, 2040 και 2050. Μέσω ανάλυσης στατιστικών δεδομένων (εκδοθέντα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης, απογραφή ΕΛΣΤΑΤ, δεδομένα Eurostat και BPES), εξετάζονται οι τάσεις και μεταβολές στο κτιριακό απόθεμα της χώρας κατά την τελευταία δεκαπενταετία.

Επιπλέον, πραγματοποιείται συγκριτική μελέτη με χώρες όπως η Σουηδία και η Ιταλία, οι οποίες έχουν υιοθετήσει διαφορετικές προσεγγίσεις στον σχεδιασμό και τη χρηματοδότηση ενεργειακών παρεμβάσεων, αναδεικνύοντας καλές πρακτικές και διδάγματα που μπορούν να αξιοποιηθούν στο ελληνικό πλαίσιο.

Στόχος της εργασίας είναι η τεκμηριωμένη αποτίμηση της εφαρμογής του ελληνικού LTRS, η ανάδειξη δυνατών και αδύναμων στοιχείων της υλοποίησης, και η διατύπωση προτάσεων για την περαιτέρω ενίσχυση της εθνικής στρατηγικής, με ορίζοντα ένα ενεργειακά αποδοτικό και κλιματικά ουδέτερο κτιριακό απόθεμα έως το 2050.

1.2 Μεθοδολογία

Η υλοποίηση της παρούσας εργασίας βασίστηκε σε μία πολυεπίπεδη προσέγγιση, η οποία συνδύασε τη συλλογή δευτερογενών δεδομένων από επίσημους φορείς, τη στατιστική επεξεργασία, την αξιολόγηση έναντι εθνικών και ευρωπαϊκών στόχων και τη συγκριτική μελέτη διεθνών παραδειγμάτων. Η μεθοδολογική διαδικασία οργανώθηκε σε τέσσερις διακριτές φάσεις, οι οποίες παρουσιάζονται στη συνέχεια:

1η Φάση: Συλλογή και Επεξεργασία Δεδομένων

Σε πρώτο στάδιο πραγματοποιήθηκε συστηματική αναζήτηση και συλλογή δεδομένων από επίσημες βάσεις και δημόσιες πηγές, με έμφαση στην ακρίβεια και τη συγκρισιμότητα των πληροφοριών. Οι βασικές πηγές περιλάμβαναν:

- Την ΕΛΣΤΑΤ (Απογραφή Κατοικιών 2021)
- Τη Eurostat (τελική ενεργειακή κατανάλωση στον οικιακό τομέα - εκπομπές CO₂)
- Την πλατφόρμα BPES του ΥΠΕΝ (δεδομένα Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης - ΠΕΑ)
- Το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ)
- Τη Μακροπρόθεσμη Στρατηγική Ανακαίνισης Κτιρίων της Ελλάδας (LTRS 2020)

Τα δεδομένα οργανώθηκαν και κωδικοποιήθηκαν σε υπολογιστικό περιβάλλον Excel, όπου δημιουργήθηκε ένα δυναμικό περιβάλλον παρουσίασης (dashboard), με τη χρήση φίλτρων, πινάκων και διαγραμμάτων (βλ. *Παράρτημα Γ*). Το περιβάλλον αυτό επέτρεψε την άμεση οπτικοποίηση των ενεργειακών χαρακτηριστικών των κατοικιών (ανά τύπο, γεωγραφική ενότητα, κλιματική ζώνη και ενεργειακή κατηγορία), καθώς και τη διαχρονική σύγκριση με δυνατότητα προσθήκης νέων δεδομένων.

2η Φάση: Στατιστική Ανάλυση και Αξιολόγηση Ενεργειακής Κατάστασης

Ακολούθησε επεξεργασία των δεδομένων μέσω χρήσης εξισώσεων, φίλτρων και ομαδοποιήσεων στο Excel, προκειμένου να εξαχθούν ποσοτικά και ποιοτικά συμπεράσματα. Η ανάλυση επικεντρώθηκε:

- Στην κατανομή των κατοικιών ανά ενεργειακή κατηγορία, σύμφωνα με τα ΠΕΑ
- Στην εκτίμηση της ενεργειακής κατανάλωσης ανά τετραγωνικό μέτρο
- Στην αποτίμηση της εξέλιξης του ενεργειακού μείγματος στην περίοδο 2011-2023
- Στη χωρική αποτύπωση διαφοροποιήσεων μεταξύ γεωγραφικών περιοχών και κλιματικών ζωνών

Η μελέτη επιδίωξε να αναδείξει τόσο το υφιστάμενο επίπεδο ενεργειακής απόδοσης όσο και τις δυναμικές μεταβολές στο κτιριακό απόθεμα της Ελλάδας κατά την τελευταία δεκαπενταετία.

3η Φάση: Συγκριτική Αξιολόγηση με Στρατηγικούς Στόχους

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης αντιπαραβλήθηκαν με τους ποσοτικούς στόχους που έχουν τεθεί στο LTRS 2020 και στο ΕΣΕΚ, τόσο για το έτος 2030 όσο και για τους μεσομακροπρόθεσμους ορίζοντες 2040 και 2050. Αξιολογήθηκε:

- Ο βαθμός επίτευξης των στόχων ανακαίνισης (σε αριθμό κατοικιών και ποσοστά αποθέματος)
- Η ποιοτική αναβάθμιση μέσω μεταβολής της ενεργειακής κατηγορίας (π.χ. από E-Z-H προς B-A+)
- Η ενεργειακή απόδοση και εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται μέσω των υλοποιημένων παρεμβάσεων

Παράλληλα, εξετάστηκε η συμβολή των διαδοχικών προγραμμάτων «Εξοικονομώ» στη διαμόρφωση της σημερινής κατάστασης, βάσει ποσοτικών στοιχείων (επιδότησεις, αριθμός ανακαινίσεων, τετραγωνικά μέτρα παρεμβάσεων).

4η Φάση: Σύγκριση με Διεθνείς Πρακτικές και Διαμόρφωση Προτάσεων

Τέλος, στο πλαίσιο μιας πιο σφαιρικής αξιολόγησης, πραγματοποιήθηκε συγκριτική μελέτη με τις στρατηγικές ανακαίνισης της Σουηδίας και της Ιταλίας. Η επιλογή των χωρών έγινε με βάση:

- Την πρόοδο που έχουν επιδείξει σε εθνικό επίπεδο στην ενεργειακή αναβάθμιση
- Τη διαφορετικότητα των πολιτικών και των χρηματοδοτικών εργαλείων που έχουν εφαρμοστεί
- Την πολιτισμική και γεωκλιματική τους συνάφεια με την Ελλάδα

Η συγκριτική αυτή ανάλυση κατέδειξε σημεία προς βελτίωση και ενέπνευσε την τελική φάση της μελέτης, κατά την οποία διατυπώθηκαν προτάσεις για τη βελτίωση της ελληνικής στρατηγικής. Οι προτάσεις αυτές αφορούν εναλλακτικά σενάρια χρηματοδότησης, θεσμικές παρεμβάσεις, τεχνολογικές καινοτομίες και διαφοροποιημένες προσεγγίσεις ανά γεωγραφική και κοινωνική ομάδα στόχου.

1.3 Οργάνωση του Τόμου

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελείται από οκτώ (8) κεφάλαια, τα οποία δομούνται με σκοπό την προοδευτική ανάλυση και αξιολόγηση της Μακροχρόνιας Στρατηγικής Ανακαίνισης του κτιριακού αποθέματος της Ελλάδας. Η διάρθρωση έχει ως εξής:

- Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή. Παρουσιάζονται το αντικείμενο της μελέτης, οι βασικοί στόχοι και η μεθοδολογική προσέγγιση που υιοθετείται. Καθορίζονται επίσης τα επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα και οι φάσεις υλοποίησης της εργασίας.
- Κεφάλαιο 2: Νομοθετικό και Θεσμικό Πλαίσιο. Περιγράφεται το υφιστάμενο πλαίσιο σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο που διέπει την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, με έμφαση στην Οδηγία EPBD, το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) και τις δεσμεύσεις της Ε.Ε. για την απανθρακοποίηση του κτιριακού τομέα.
- Κεφάλαιο 3: Η Μακροχρόνια Στρατηγική Ανακαίνισης Κτιρίων (LTRS) της Ελλάδας. Αναλύονται οι στόχοι, τα προβλεπόμενα μέτρα πολιτικής, οι δείκτες παρακολούθησης και το χρονοδιάγραμμα εφαρμογής της στρατηγικής.

- Κεφάλαιο 4: Το Κτιριακό Απόθεμα Κατοικιών στην Ελλάδα. Παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση του οικιακού κτιριακού αποθέματος, τόσο ποσοτικά όσο και ενεργειακά, με ανάλυση δεδομένων από την ΕΛΣΤΑΤ, το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας μέσω της πλατφόρμας BPES και τη Eurostat. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην κατανομή των Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) ανά κατηγορία, τύπο κατοικίας, γεωγραφική περιοχή και περίοδο.
- Κεφάλαιο 5: Πολιτικές και Προγράμματα Ενεργειακής Αναβάθμισης Κατοικιών - «Εξοικονομώ». Παρουσιάζεται η εξέλιξη και εφαρμογή των προγραμμάτων την τελευταία δεκαπενταετία. Αναλύονται οι προδιαγραφές, τα κριτήρια ένταξης, οι γεωγραφικές διαφοροποιήσεις, καθώς και τα αποτελέσματα ανά προγραμματική περίοδο.
- Κεφάλαιο 6: Αξιολόγηση της Ενεργειακής Αναβάθμισης του Κτιριακού Αποθέματος. Συγκρίνονται οι ρυθμοί ανακαίνισης με τους εθνικούς και ευρωπαϊκούς στόχους (LTRS, ΕΣΕΚ) βάσει δύο σεναρίων (αισιόδοξο και συντηρητικό), αξιολογείται η ποιότητα της αναβάθμισης, η πρόοδος ως προς την εξοικονόμηση ενέργειας και η επίδραση της εφαρμογής του LTRS στην ενεργειακή μετάβαση του οικιακού τομέα.
- Κεφάλαιο 7: Σύγκριση με άλλες Ευρωπαϊκές Χώρες. Εξετάζονται οι μακροπρόθεσμες στρατηγικές ανακαίνισης της Σουηδίας και της Ιταλίας και συγκρίνονται με την ελληνική πραγματικότητα. Διερευνώνται πρακτικές, χρηματοδοτικά εργαλεία και θεσμικές καινοτομίες που μπορούν να αξιοποιηθούν στο ελληνικό πλαίσιο.
- Κεφάλαιο 8: Συμπεράσματα και Μελλοντικές Προτάσεις. Συνοψίζονται τα βασικά πορίσματα της εργασίας, επισημαίνονται κρίσιμες αδυναμίες της υφιστάμενης στρατηγικής και προτείνονται εναλλακτικά σενάρια, πολιτικές παρεμβάσεις και τεχνολογικές λύσεις για την επιτάχυνση της ενεργειακής αναβάθμισης του κτιριακού αποθέματος της χώρας, με ορίζοντα το 2050 και την επίτευξη κτιριακής κλιματικής ουδετερότητας.

2. Θεσμικό και Νομοθετικό Πλαίσιο για την Ενεργειακή Αναβάθμιση

2.1 Εθνική και Ευρωπαϊκή Πολιτική για την Απαλλαγή από τις Ανθρακούχες Εκπομπές

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, μέσω της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας (European Green Deal¹), έχει θέσει ως στόχο την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. Οι πολιτικές αυτές εντάσσονται στο ευρύτερο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας και του πακέτου «Fit for 55²» [1], με στόχο τη μείωση των εκπομπών κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990 και την υλοποίηση του οράματος για μια ουδέτερη ως προς το κλίμα Ευρώπη έως το 2050. Ο κτιριακός τομέας, ο οποίος ευθύνεται για περίπου το 40% της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης στην ΕΕ, βρίσκεται στο επίκεντρο αυτής της προσπάθειας [2], [3].

Η πολιτική της ΕΕ για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές περιλαμβάνει:

- Την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης ως πρωταρχικού στόχου ("Efficiency First").
- Την ενίσχυση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Την ανάπτυξη χρηματοδοτικών μηχανισμών για την υποστήριξη της ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων.
- Την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας μέσω στοχευμένων πολιτικών [2].

Η ΕΕ ενισχύει επίσης τη διαφάνεια μέσω της υποχρεωτικής αναφοράς των εκπομπών καθ' όλη τη διάρκεια ζωής των κτιρίων από το 2030 και της δημιουργίας εθνικών βάσεων δεδομένων για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων.

Για την υποστήριξη των ευάλωτων νοικοκυριών και την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας, το Κοινωνικό Ταμείο για το Κλίμα (Social Climate Fund-SCF) συγκεκριμένα θα διαθέσει ~€86,7 δισ. δημόσιων πόρων το 2026-2032 (μαζί με εθνική συγχρηματοδότηση 25%) [4].

Συνολικά, η ευρωπαϊκή πολιτική για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές στον οικιακό κτιριακό τομέα βασίζεται σε ένα συνδυασμό κανονιστικών μέτρων, χρηματοδοτικών εργαλείων και στρατηγικών για την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης και της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, με στόχο τη δημιουργία ενός βιώσιμου και κλιματικά ουδέτερου κτιριακού αποθέματος έως το 2050 [5].

¹ Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία είναι η στρατηγική της ΕΕ για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050, μέσω μέτρων για καθαρή ενέργεια, κυκλική οικονομία, βιώσιμες μεταφορές και αναβάθμιση των κτιρίων. Αποτελεί ταυτόχρονα περιβαλλοντική και αναπτυξιακή πολιτική.

² Η δέσμη Fit for 55 είναι ένα σύνολο νομοθετημάτων με στόχο να μειωθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου της ΕΕ κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030 και να τεθεί η ΕΕ σε πορεία επίτευξης κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050.

2.2 Οδηγίες της Ε.Ε. για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (EPBD)

Η Οδηγία 2010/31/ΕΕ (Energy Performance of Buildings Directive - EPBD) αποτελεί τον θεμέλιο λίθο της ευρωπαϊκής πολιτικής για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων. Απαιτεί από τα κράτη μέλη να θεσπίσουν ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης για νέα και υφιστάμενα κτίρια, να εφαρμόσουν συστήματα ενεργειακής πιστοποίησης και να εξασφαλίσουν τακτικές επιθεωρήσεις των συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού [6]. Η τροποποιημένη Οδηγία 2018/844/ΕΕ ενίσχυσε τις διατάξεις αυτές, εισάγοντας την έννοια των μακροπρόθεσμων στρατηγικών ανακαίνισης (Long-Term Renovation Strategies - LTRS), οι οποίες είχαν ως στόχο τη χρήση έξυπνων τεχνολογιών στα κτίρια [7].

Η πιο πρόσφατη αναθεώρηση, η Οδηγία 2024/1275/ΕΕ, προβλέπει ότι όλα τα νέα κτίρια θα πρέπει να είναι σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας (Nearly Zero-Energy Buildings - NZEB) έως το 2030, με τα δημόσια κτίρια να προηγούνται έως το 2028. Αυτό σημαίνει ότι τα κτίρια θα πρέπει να έχουν πολύ υψηλή ενεργειακή απόδοση και να καλύπτουν τις μειωμένες ενεργειακές ανάγκες τους κυρίως από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Στον οικιστικό τομέα, προβλέπεται μείωση της μέσης χρήσης πρωτογενούς ενέργειας κατά 16% έως το 2030 και 20-22% έως το 2035, με τουλάχιστον το 55% της βελτίωσης να προέρχεται από τα κτίρια με τις χειρότερες επιδόσεις [8]. Η οδηγία τονίζει την ανάγκη για χρηματοδότηση, δίνοντας έμφαση στην υποστήριξη ευάλωτων νοικοκυριών, ιδίως αυτών που διαμένουν σε ενεργοβόρα κτίρια. Προβλέπεται ενεργοποίηση εθνικών και ενωσιακών χρηματοδοτικών πόρων (π.χ. InvestEU, Ταμείο Εκσυγχρονισμού, REPowerEU, Κοινωνικό Ταμείο για το Κλίμα), με στόχο τη μόχλευση δημόσιων και ιδιωτικών επενδύσεων ενεργειακής αναβάθμισης [6], [9], [10].

2.3 Το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ)

Το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) αποτελεί τη στρατηγική πυξίδα της Ελλάδας για τη μετάβασή της σε μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία, σύμφωνα με τις δεσμεύσεις της βάσει του Κανονισμού (ΕΕ) 2018/1999 για τη διακυβέρνηση της Ενεργειακής Ένωσης [11]. Αποτελεί ένα ολοκληρωμένο εργαλείο χάραξης πολιτικής που θέτει στόχους και παρεμβάσεις για την περίοδο έως το 2030, με ορίζοντα το 2050, εναρμονισμένο πλήρως με την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και το πακέτο «Fit for 55».

Η αναθεωρημένη έκδοση του ΕΣΕΚ δίνει ιδιαίτερη έμφαση στον οικιακό κτιριακό τομέα, αναγνωρίζοντας ότι αυτός συμβάλλει σημαντικά στην τελική κατανάλωση ενέργειας και στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Στο πλαίσιο αυτό, το σχέδιο ενσωματώνει πολιτικές για την ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης και την αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις κατοικίες.

Πιο συγκεκριμένα οι στρατηγικοί στόχοι του ΕΣΕΚ για τον Οικιακό Τομέα συνοψίζονται ως εξής:

- Εξοικονόμηση Ενέργειας: Μείωση της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης στον οικιακό τομέα κατά 2% το έτος 2030 και 11% το έτος 2050, σε σχέση με το 2022, καταλήγοντας στα επίπεδα των 4,2 Mtoe το έτος 2030 και των 3,8 Mtoe το έτος 2050 [12].

- Μείωση Εκπομπών CO₂: Οι εκπομπές του τομέα προβλέπεται να μειωθούν δραστικά, από περίπου 5 εκατομμύρια τόνους CO₂ το 2020 σε μόλις 0,2 εκατομμύρια τόνους έως το 2050, μέσω της εξάλειψης της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα και της αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας [12].
- Ρυθμός Ανακαινίσεων: Προβλέπεται ετήσια ενεργειακή αναβάθμιση:
 - ο 68.000 κατοικιών/έτος την περίοδο 2025-2030,
 - ο 64.000 κατοικιών/έτος την περίοδο 2031-2040,
 - ο 83.000 κατοικιών/έτος την περίοδο 2041-2050,
 με στόχο την αναβάθμιση του μεγαλύτερου μέρους του υφιστάμενου οικιακού αποθέματος έως το 2050 [12].

Το ΕΣΕΚ προωθεί μια πολυεπίπεδη πολιτική για την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών:

- Βελτίωση της θερμικής απόδοσης του κελύφους,
- Αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης/ψύξης με αποδοτικά συστήματα χαμηλών ή μηδενικών εκπομπών,
- Εγκατάσταση συστημάτων αυτοπαραγωγής με χρήση ΑΠΕ (όπως φωτοβολταϊκά),
- Αντικατάσταση ενεργοβόρων συσκευών με επιδοτούμενες παρεμβάσεις που συνοδεύονται από όρους ανακύκλωσης,
- Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών για την ενεργειακή συμπεριφορά και την εξοικονόμηση [12].

3. Η Μακροχρόνια Στρατηγική Ανακαίνισης Κτιρίων (LTRS) της Ελλάδας

3.1 Περιεχόμενο και Στόχοι του LTRS (έκδοση 2020)

Η υποχρέωση σύνταξης των Μακροπρόθεσμων Στρατηγικών Ανακαίνισης (Long-Term Renovation Strategies - LTRS) απορρέει από το άρθρο 2α της Οδηγίας 2010/31/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, όπως αυτή τροποποιήθηκε με την Οδηγία 2018/844/ΕΕ. Οι LTRS αποτελούν κρίσιμο εργαλείο της ευρωπαϊκής πολιτικής για την επίτευξη του στόχου της πλήρους απανθρακοποίησης του κτιριακού αποθέματος έως το 2050 [7].

Οι στρατηγικές αυτές απαιτούν από κάθε κράτος μέλος της ΕΕ να καταρτίζει και να υποβάλλει ανά πενταετία ένα εθνικό σχέδιο ανακαίνισης, το οποίο να περιλαμβάνει συγκεκριμένους στόχους, πολιτικές και μέτρα για την ενεργειακή αναβάθμιση τόσο των οικιακών όσο και των μη οικιακών κτιρίων. Οι LTRS στοχεύουν όχι μόνο στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, αλλά και στην προώθηση της καινοτομίας, της χρηματοδότησης και της κοινωνικής συνοχής μέσω της αντιμετώπισης της ενεργειακής φτώχειας [13].

Βασικά στοιχεία που οφείλουν να περιλαμβάνουν οι LTRS:

- Εκτίμηση του εθνικού κτιριακού αποθέματος,
- Προσδιορισμός του κόστους-οφέλους των πολιτικών ανακαίνισης,
- Οδικός χάρτης με ενδιάμεσα ορόσημα για τα έτη 2030, 2040 και 2050,
- Μέτρα για την κινητοποίηση χρηματοδοτικών πόρων,
- Εστίαση στην ανακαίνιση των κτιρίων με τις χειρότερες επιδόσεις,
- Σύνδεση με την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας και την υποστήριξη ευάλωτων νοικοκυριών [9].

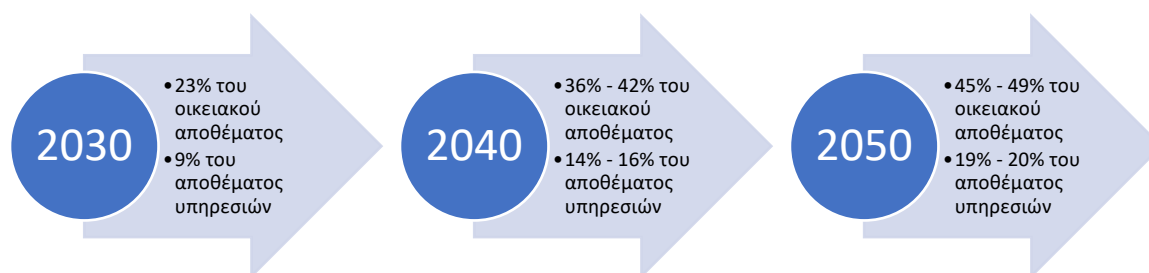
Η Μακροχρόνια Στρατηγική Ανακαίνισης Κτιρίων (Long-Term Renovation Strategies - LTRS) αποτελεί θεμελιώδες στοιχείο της ελληνικής εθνικής ενεργειακής πολιτικής, συνδεδεμένο με την Οδηγία 2018/844/ΕΕ και την ανάγκη μετάβασης σε ένα απαλλαγμένο από ανθρακούχες εκπομπές κτιριακό απόθεμα έως το 2050. Η ελληνική στρατηγική θέτει φιλόδοξους στόχους, εστιάζοντας στην προοδευτική ενεργειακή αναβάθμιση τόσο του δημόσιου όσο και του ιδιωτικού τομέα. Η στρατηγική ενσωματώνει τέσσερα σενάρια, δύο από τα οποία προσανατολίζονται στην επίτευξη των στόχων της Συμφωνίας των Παρισίων (2°C και 1,5°C), ενώ περιλαμβάνει σαφείς ποσοτικοποιημένους στόχους για την κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές CO₂ [14] [15].

Η Ελλάδα υπέβαλε τη δική της LTRS στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 2021. Η στρατηγική αυτή εντάσσεται στο πλαίσιο του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) και προβλέπει τον σταδιακό μετασχηματισμό του ελληνικού κτιριακού αποθέματος μέσω:

- της ενίσχυσης προγραμμάτων όπως το «Εξοικονομά»,
- της υιοθέτησης «έξυπνων» τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας,
- της ενεργειακής αυτονομίας με χρήση ΑΠΕ (π.χ. φωτοβολταϊκά στις στέγες),
- της αναβάθμισης του επιπέδου εκπαίδευσης και κατάρτισης στον τομέα των κατασκευών,

- της συστηματικής παρακολούθησης και αξιολόγησης της εφαρμογής των μέτρων [14].

Τα οικιακά κτίρια, τα οποία αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο μερίδιο στην τελική κατανάλωση ενέργειας, βρίσκονται στο επίκεντρο του σχεδιασμού. Η LTRS προβλέπει αναβάθμιση του 23% των κατοικιών έως το 2030, με το ποσοστό να φτάνει το 50% έως το 2050, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 1. Παράλληλα, στόχος είναι η μείωση της εξάρτησης από πετρέλαιο και η σταδιακή ενσωμάτωση τεχνολογιών ΑΠΕ και αποδοτικής ηλεκτροθέρμανσης, όπως οι αντλίες θερμότητας. Τα μέτρα αυτά ενισχύονται με πρόβλεψη χρηματοδοτήσεων, προώθηση τεχνικής κατάρτισης και διαφάνεια δεδομένων [14].



Σχήμα 1: Οδικός χάρτης ανακαίνισης κελύφους κτιρίων την περίοδο 2030-2050.

Πηγή: [14]

Η υποχρέωση υποβολής LTRS λειτουργεί παράλληλα με τις απαιτήσεις του ΕΣΕΚ, δημιουργώντας ένα συνεκτικό πλαίσιο στρατηγικού σχεδιασμού για την ενεργειακή μετάβαση του κτιριακού τομέα στην Ελλάδα και ιδίως στον οικιακό τομέα, ο οποίος συνιστά τη βασική εστίαση της στρατηγικής λόγω του μεγάλου μεριδίου του στην τελική κατανάλωση ενέργειας.

3.2 Μέτρα και Προγράμματα Πολιτικής που Προβλέπονταν

Η LTRS προτείνει ένα ευρύ φάσμα πολιτικών εργαλείων και παρεμβάσεων. Κεντρική θέση καταλαμβάνουν τα προγράμματα «Εξοικονομώ», με σημαντική διείσδυση στον οικιακό τομέα. Οι επιλέξιμες παρεμβάσεις περιλαμβάνουν μονώσεις, αντικατάσταση κουφωμάτων, εγκατάσταση ΑΠΕ και αναβάθμιση συστημάτων θέρμανσης/ψύξης. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται σε κτίρια με χαμηλή ενεργειακή κλάση, στα οποία η εξοικονόμηση ενέργειας είναι μεγαλύτερη.

Επιπλέον, προβλέπεται θέσπιση Ελάχιστων Προτύπων Ενεργειακής Απόδοσης (Minimum Energy Performance Standards - MEPS), ειδικά για δημόσια και εμπορικά κτίρια, παράλληλα με την ενίσχυση των υποδομών δεδομένων (ψηφιακά πιστοποιητικά ΠΕΑ, βάσεις δεδομένων) και την εκπαίδευση τεχνικού προσωπικού. Το πλαίσιο συμπληρώνεται από φορολογικά κίνητρα και μηχανισμούς χρηματοδότησης όπως το Ταμείο Ανάκαμψης και το Κοινωνικό Ταμείο για το Κλίμα [14].

Η LTRS της Ελλάδας προβλέπει ότι έως το 2050, το μεγαλύτερο μέρος των κατοικιών θα πρέπει να έχει ανακαινιστεί ενεργειακά ώστε να ανταποκρίνεται σε πρότυπα σχεδόν μηδενικής ή μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας. Ειδικότερα, για την περίοδο 2020-2050 προβλέπεται ανακαίνιση περίπου 1,8 εκατομμυρίων κατοικιών, με ετήσιο ρυθμό που αναμένεται να ξεπερνά τις 80.000 κατοικίες ανά έτος από το 2040 και μετά [14].

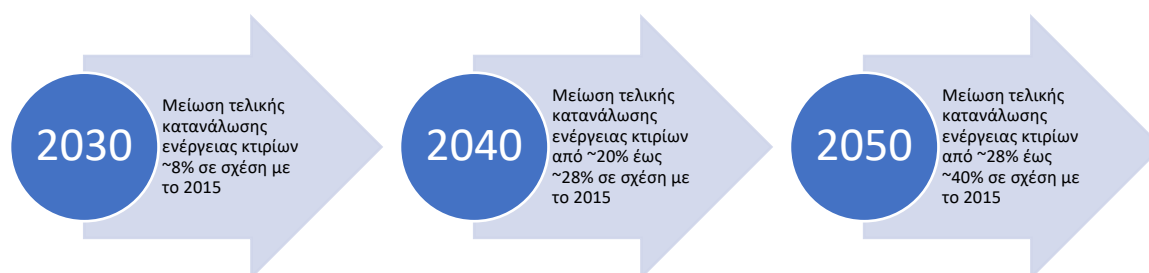
3.3 Χρονοδιάγραμμα και Προβλεπόμενοι Δείκτες Επίδοσης

Στο ευρύτερο πλαίσιο της στρατηγικής ανακαίνισης του κτιριακού αποθέματος, η σταδιακή επίτευξη των εθνικών και ευρωπαϊκών στόχων βασίζεται σε μια σειρά πολιτικών παρεμβάσεων και ρυθμιστικών ορόσημων. Η προσέγγιση αυτή αποτυπώνεται σε έναν σαφώς καθορισμένο οδικό χάρτη, που ξεκινά με την αρχική νομοθετική εναρμόνιση την περίοδο 2010-2013 και καταλήγει στην επιδίωξη ενός κλιματικά ουδέτερου κτιριακού αποθέματος έως το 2050. Καθ' όλη την πορεία, θεσπίζονται και αναθεωρούνται κρίσιμα εργαλεία, όπως το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ), η Στρατηγική Μακροπρόθεσμης Ανακαίνισης Κτιρίων (LTRS) και ο Εθνικός Κλιματικός Νόμος. Το Σχήμα 2 συνοψίζει τα κύρια στρατηγικά και χρονικά ορόσημα που καθορίζουν τη μετάβαση της Ελλάδας προς ένα ενεργειακά αποδοτικό και απανθρακωμένο κτιριακό τομέα.



Σχήμα 2: Χρονοδιάγραμμα Στρατηγικών και Νομοθετικών Ορόσημων προς την Κλιματική Ουδετερότητα του Κτιριακού Τομέα στην Ελλάδα (2010-2050)

Η στρατηγική αναλύει τρία χρονικά ορόσημα (target years): 2030, 2040 και 2050. Στο πλαίσιο αυτό προβλέπεται μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης κατά 8% έως το 2030, 20-28% έως το 2040 και 28-40% έως το 2050 σε σχέση με το 2015. Στοχεύεται επίσης αύξηση της ηλεκτρικής κατανάλωσης ως ποσοστό του τελικού ενεργειακού μίγματος στο 81% το 2050 [14].



Σχήμα 3: Οδικός Χάρτης Μείωσης Τελικής Κατανάλωσης Κτιρίων την Περίοδο 2030-2050

Πηγή: [14]

Αξιοσημείωτη είναι η ενσωμάτωση στο LTRS διακριτών σεναρίων με διαφορετικά επίπεδα φιλοδοξίας, τα οποία αποτελούν αποτέλεσμα των σεναρίων της ΜΣ50 που αφορούν την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος έως το 2050. Τα εν λόγω σενάρια,

βασίζονται σε δύο διαφορετικούς στόχους μείωσης των εκπομπών για την επίτευξη του 1,5°C και 2°C, ενώ παράλληλα λαμβάνουν υπόψιν τους εναλλακτικές διαφορετικές υποθέσεις περί της τεχνολογικής προόδου και των διαθέσιμων τεχνολογικών εργαλείων, την περίοδο 2030-2050.

Στα παραπάνω σενάρια, η πολιτική παρέμβαση είναι έντονη και εναρμονίζονται με τις παγκόσμιες προσπάθειες συγκράτησης της ανόδου της θερμοκρασίας στον 1,5°C, όπως προβλέπει η Συμφωνία των Παρισίων. Στο πλαίσιο αυτό, προβλέπεται μείωση της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας στον κτιριακό τομέα άνω του 40% έως το 2050, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 2015, μέσω παρεμβάσεων μεγάλης κλίμακας στον οικιακό και τριτογενή τομέα, όπως προαναφέρθηκε [15].

Η παρακολούθηση της πορείας επίτευξης των στόχων της στρατηγικής θα βασιστεί σε συγκεκριμένους βασικούς δείκτες απόδοσης (Key Performance Indicators - KPIs). Αναλυτικότερα, οι βασικοί δείκτες απόδοσης που οφείλουν να παρακολουθούν τα κράτη μέλη περιλαμβάνουν την επιπλέον εγκατεστημένη ισχύ από ανανεώσιμες και άλλες ασφαλείς και βιώσιμες πηγές ενέργειας (σε MW), τον αριθμό κατοικιών, δημοσίων και εμπορικών κτιρίων που παρουσιάζουν βελτιωμένη ενεργειακή κατάταξη, τις εκτιμώμενες εξοικονομήσεις ενέργειας των έργων (σε kWh), τη μείωση ή αποφυγή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (σε τόνους ισοδυνάμου CO₂) καθώς και τον όγκο επενδύσεων που κατευθύνονται στην ανάπτυξη, έξυπνη διαχείριση και εκσυγχρονισμό βιώσιμων ενεργειακών υποδομών. Οι δείκτες αυτοί επιτρέπουν την ποσοτική αξιολόγηση της προόδου προς την ενεργειακή μετάβαση και παρέχουν τη βάση για τη χάραξη αποτελεσματικών πολιτικών. Η αξιολόγηση αυτών των δεικτών προβλέπεται να γίνεται περιοδικά από τις αρμόδιες αρχές (ΥΠΕΝ και συναρμόδια υπουργεία), ώστε να επιτρέπεται η αναπροσαρμογή των μέτρων πολιτικής και η έγκαιρη διόρθωση αποκλίσεων από τους στόχους [16].

4. Το Κτιριακό Απόθεμα Κατοικιών στην Ελλάδα

4.1 Περιγραφή του Κτιριακού Αποθέματος

Το κτιριακό απόθεμα κατοικιών στην Ελλάδα χαρακτηρίζεται σε μεγάλο βαθμό από παλαιότητα και χαμηλή ενεργειακή αποδοτικότητα. Ένα πολύ μεγάλο ποσοστό των υφιστάμενων κατοικιών κατασκευάστηκε πριν από την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων (ΚΘΚ) το 1980, με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν σημαντικά ενεργειακά ελλείμματα. Οι περισσότερες κατοικίες έχουν ανεπαρκή θερμομόνωση, παλαιά κουφώματα και ενεργοβόρα συστήματα θέρμανσης και ψύξης, γεγονός που επιβαρύνει τόσο το ενεργειακό σύστημα όσο και τον οικογενειακό προϋπολογισμό των νοικοκυριών [17].

Η γενική κατάσταση του αποθέματος αποτυπώνεται και στην κατανομή των Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) (βλ. Κεφάλαιο 4.3.1), όπου η πλειονότητα των κατοικιών κατατάσσεται στις χαμηλές ενεργειακές κατηγορίες (Ε έως Η), ενώ μόλις ένα μικρό ποσοστό πληροί τα πρότυπα υψηλής ενεργειακής απόδοσης (Α και Β). Αυτό σηματοδοτεί την ανάγκη για εκτεταμένες παρεμβάσεις ανακαίνισης, με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας, τη μείωση των εκπομπών και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών [18].

Η εικόνα αυτή καθιστά σαφές ότι η ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού τομέα αποτελεί κρίσιμη προτεραιότητα για την εθνική ενεργειακή πολιτική και την επίτευξη των στόχων της ΕΕ για την κλιματική ουδετερότητα έως το 2050. Σύμφωνα με τα στοιχεία της Απογραφής Πληθυσμού - Κατοικιών του 2011, καταγράφηκαν 4.134.540 κατοικίες, ενώ στην αντίστοιχη Απογραφή του 2021, ο αριθμός αυτός ανήλθε σε 4.319.144, παρουσιάζοντας αύξηση της τάξης του 4,46% σε σύγκριση με την προηγούμενη δεκαετία. Στο σημείο αυτό, αξίζει να σημειωθεί και να επεξηγηθεί πως, ο αριθμός των κατοικιών στην Ελλάδα δεν ταυτίζεται με τον αριθμό των κατοικήσιμων κατοικιών, καθώς μεταξύ των δύο εννοιών υφίσταται σαφής διαχωρισμός [19], [20].

Οι αριθμοί που έχουν αναφερθεί παραπάνω αναφέρονται στις κατοικίες που κατοικούνται (μονοκατοικίες, διπλοκατοικίες, πολυκατοικίες και κτίρια τα οποία η κύρια χρήση τους δεν είναι κατοικία, παρ'όλα αυτά κατοικούνται).

Για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης και της αξιολόγησης των ενεργειακών αναγκών και παρεμβάσεων στον οικιακό τομέα, θα ληφθεί υπόψη ο αριθμός των κατοικιών που κατοικούνται ως αντιπροσωπευτικό μέγεθος του ενεργού κτιριακού αποθέματος κατοικιών στην Ελλάδα, δεδομένου ότι κάθε νοικοκυριό απαιτεί έναν λειτουργικό και θερμαινόμενο χώρο διαβίωσης, αριθμός ο οποίος αντικατοπτρίζει και το ελληνικό οικιακό κτιριακό απόθεμα στην πλατφόρμα EU Building Stock Observatory, της Eurostat [21].

4.2 Γεωγραφική Κατανομή ανά Κλιματική Ζώνη και Χρονολογία Κατασκευής Κατοικιών

Η ανάλυση του κτιριακού αποθέματος κατοικιών στην Ελλάδα ανά χρονολογία κατασκευής και γεωγραφική κατανομή με βάση τις τέσσερις κλιματικές ζώνες (Α, Β, Γ, Δ), όπως αυτές ορίζονται στον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK), αναδεικνύει κρίσιμα χαρακτηριστικά της ηλικιακής σύνθεσης των υφιστάμενων κτιρίων και θέτει τη βάση για την κατανόηση των ενεργειακών αναγκών της χώρας. Η ταξινόμηση αυτή

βασίζεται κυρίως σε κλιματικά δεδομένα, όπως οι μέσες θερμοκρασίες και οι βαθμοημέρες θέρμανσης και αποσκοπεί στη θέσπιση διαφορετικών ενεργειακών απαιτήσεων για κάθε περιοχή, ώστε να λαμβάνεται υπόψη η γεωγραφική και κλιματική ποικιλομορφία της χώρας. Η γνώση και χρήση των κλιματικών ζωνών είναι απαραίτητη σε όλες τις φάσεις του ενεργειακού σχεδιασμού των κτιρίων, από τη μελέτη και κατασκευή έως την ενεργειακή αναβάθμιση. Οι ζώνες αυτές επηρεάζουν άμεσα τον καθορισμό των απαιτήσεων για θερμομόνωση, αποδοτικά συστήματα θέρμανσης και ψύξης και γενικότερα τις επιλέξιμες παρεμβάσεις σε προγράμματα όπως το "Εξοικονομώ" [22].

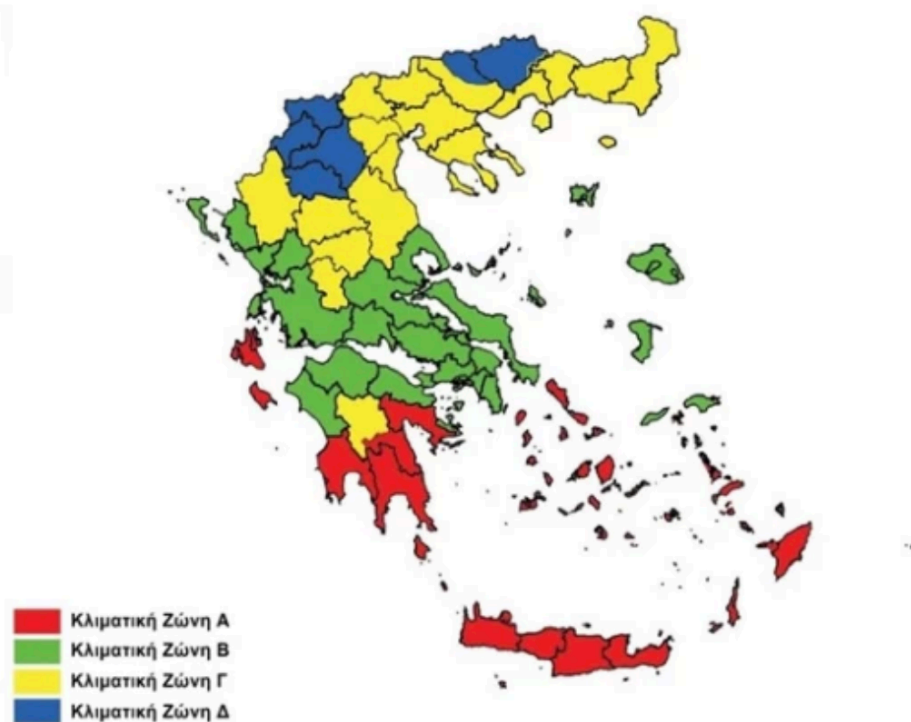
Πιο συγκεκριμένα, οι κλιματικές ζώνες στην ελληνική επικράτεια περιλαμβάνουν τους παρακάτω νομούς όπως φαίνεται σχηματικά και στο Σχήμα 4:

Κλιματική Ζώνη Α: Αποτελεί την κλιματική ζώνη με τις χαμηλότερες ανάγκες θέρμανσης. Περιλαμβάνονται οι νομοί Ηρακλείου, Χανίων, Ρεθύμνου, Λασιθίου, Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Σάμου, Μεσσηνίας, Λακωνίας, Αργολίδας, Ζακύνθου, Κεφαλληνίας & Ιθάκης, Κύθηρα & νησιά Σαρωνικού (Αττικής), Αρκαδίας (πεδινή).

Κλιματική Ζώνη Β: Περιλαμβάνει περιοχές με μέτριες ανάγκες θέρμανσης. Οι νομοί που ανήκουν στην εν λόγω κλιματική ζώνη είναι οι Αττικής (εκτός Κυθήρων & νησιών Σαρωνικού), Κορινθίας, Ηλείας, Αχαΐας, Αιτωλοακαρνανίας, Φθιώτιδας, Φωκίδας, Βοιωτίας, Εύβοιας, Μαγνησίας, Λέσβου, Χίου, Κέρκυρας, Λευκάδας, Θεσπρωτίας, Πρέβεζας, Άρτας.

Κλιματική Ζώνη Γ: Περιλαμβάνει περιοχές με σχετικά αυξημένες ανάγκες θέρμανσης. Περιλαμβάνονται οι νομοί Αρκαδίας (ορεινή), Ευρυτανίας, Ιωαννίνων, Λάρισας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Πιερίας, Ημαθίας, Πέλλας, Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Χαλκιδικής, Σερρών (εκτός ΒΑ τμήματος), Καβάλας, Ξάνθης, Ροδόπης, Έβρου.

Κλιματική Ζώνη Δ: Η ζώνη αυτή περιλαμβάνει περιοχές με τις μεγαλύτερες ανάγκες θέρμανσης. Περιλαμβάνονται οι νομοί Γρεβενών, Κοζάνης, Καστοριάς, Φλώρινας, Σερρών (ΒΑ τμήμα), Δράμας.



Σχήμα 4: Σχηματική Απεικόνιση Κλιματικών Ζωνών Ελληνικής Επικράτειας

Πηγή: [22]

Σε απόλυτους αριθμούς, η Ζώνη Β συγκεντρώνει το μεγαλύτερο μερίδιο του συνολικού αποθέματος κατοικιών με 2.429.916 κτίρια, ακολουθούμενη από τη Ζώνη Γ (1.184.895 κτίρια), τη Ζώνη Α (538.947 κτίρια) και τη Ζώνη Δ (136.072 κτίρια). Η διαφορά αυτή αποτυπώνει τη συγκέντρωση του πληθυσμού και των κατοικιών σε πιο ήπια και αστικά κλίματα, καθώς η Ζώνη Β περιλαμβάνει περιοχές με μέτριο χειμώνα και η Ζώνη Γ μεγαλύτερα αστικά κέντρα [20].



Σχήμα 5: Κατανομή Κατοικιών στην Ελληνική Επικράτεια ανά Κλιματική Ζώνη

Πηγή: [22], [20]

Η παλαιότητα του ελληνικού κτιριακού αποθέματος αποτελεί έναν από τους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά την ενεργειακή του απόδοση. Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία της απογραφής του 2021, το 48,7% των κτιρίων έχει κατασκευαστεί πριν από το 1980 [20], δηλαδή πριν από την εφαρμογή του πρώτου Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων (ΚΘΚ), ο οποίος θεσμοθετήθηκε το 1979 και τέθηκε σε ισχύ το 1980. Ως εκ τούτου, η πλειονότητα αυτών των κτιρίων στερείται οποιασδήποτε μορφής θερμικής προστασίας, με συνέπεια αυξημένες ενεργειακές απώλειες και χαμηλή συνολική αποδοτικότητα. Επιπλέον, ποσοστό 48,2% των κτιρίων έχει ανεγερθεί την περίοδο 1980-2010, εποχή κατά την οποία εφαρμόζονταν μερικά μέτρα θερμομόνωσης, αλλά όχι σε ενιαίο και υποχρεωτικό βαθμό [20]. Μόλις 2,4% του συνολικού αποθέματος έχει κατασκευαστεί μετά το 2010, χρονιά κατά την οποία τέθηκε σε εφαρμογή ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), καθιστώντας υποχρεωτική την υιοθέτηση ελάχιστων προδιαγραφών ενεργειακής απόδοσης σε νέα κτίρια [20]. Τα δεδομένα αυτά καταδεικνύουν την έκταση της ενεργειακής υστέρησης του υφιστάμενου αποθέματος και την ανάγκη στοχευμένων παρεμβάσεων αναβάθμισης [14], [20].

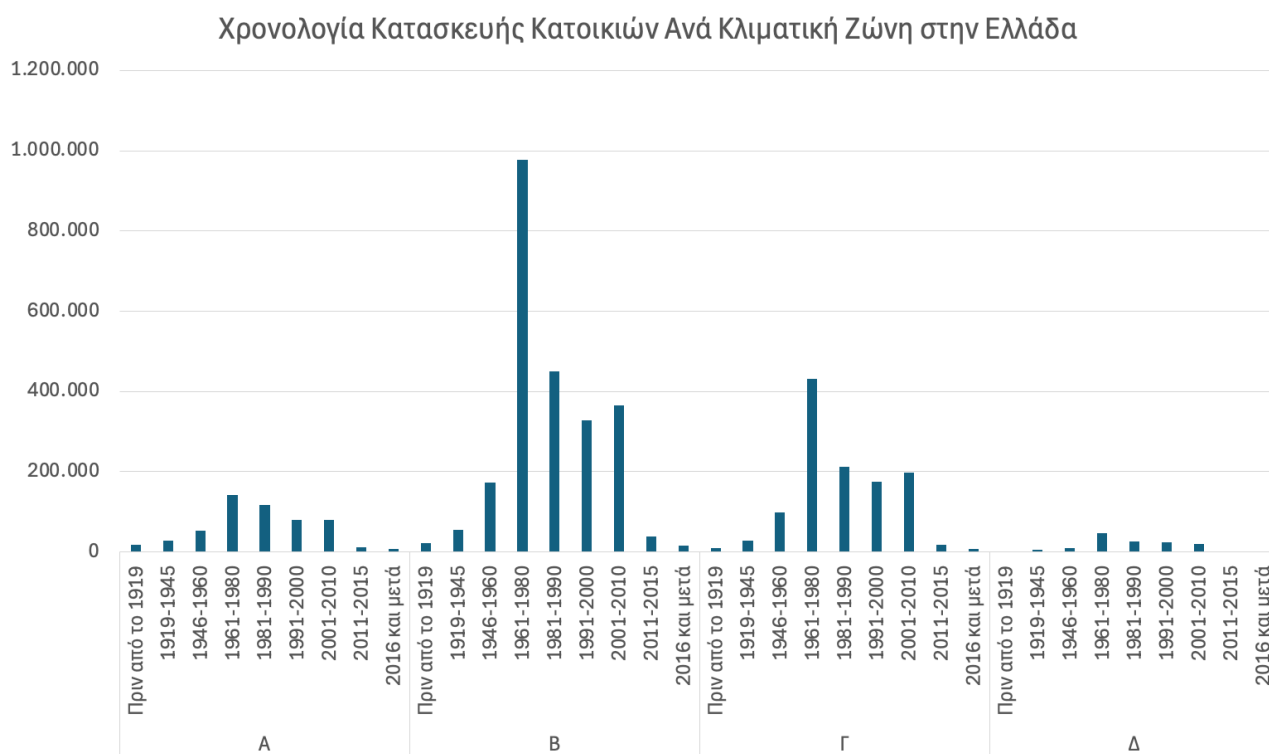
Συγκεκριμένα, τα παλαιότερα κτίρια (έως 1980) ανέρχονται σε:

- 241.925 στη Ζώνη Α,
- 1.229.013 στη Ζώνη Β,
- 570.320 στη Ζώνη Γ,
- 63.728 στη Ζώνη Δ [20].

Το στοιχείο αυτό υπογραμμίζει την ανάγκη για στοχευμένες επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης, καθώς τα παλαιότερα κτίρια εμφανίζουν σημαντικά χαμηλότερη ενεργειακή απόδοση και αποτελούν τις κύριες εστίες απωλειών ενέργειας [23].

Από την άλλη πλευρά, ο αριθμός των κτιρίων που έχουν ανεγερθεί μετά το 2010 και ως εκ τούτου υπάγονται ή επηρεάζονται από τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης, παραμένει περιορισμένος. Οι αριθμοί δείχνουν ότι:

- στη Ζώνη Α υπάρχουν 19.372 νέα κτίρια (κατασκευασμένα από το 2010 και μετά),
- στη Ζώνη Β 55.590,
- στη Ζώνη Γ 26.814,
- και στη Ζώνη Δ μόλις 2.112 [20].



Σχήμα 6: Χρονολογία Κατασκευής Κατοικιών ανά Κλιματική Ζώνη στην Ελλάδα

Πηγή: [22], [20]

Αυτό επιβεβαιώνει τη γενική εικόνα ότι το ελληνικό κτιριακό απόθεμα είναι γηρασμένο, με κυρίαρχη πλειονότητα κατασκευών από τη δεκαετία του 1960 έως το 1990 (55,8%) [20], περίοδο που καταγράφεται η κορύφωση της οικοδομικής δραστηριότητας χωρίς πρόβλεψη για ενεργειακή απόδοση.

Η εικόνα αυτή ενισχύει την ανάγκη για συστηματικό και επιταχυνόμενο σχεδιασμό ενεργειακών παρεμβάσεων, στο πλαίσιο των εθνικών και ευρωπαϊκών στόχων για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος έως το 2030, 2040 και 2050, όπως προβλέπεται και από το Εθνικό Μακροχρόνιο Σχέδιο Ανακαίνισης Κτιριακού Αποθέματος [14].

4.3 Ενεργειακή Κατάταξη του Κτιριακού Αποθέματος

4.3.1 Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ)

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) αποτελεί το επίσημο έγγραφο που αποτυπώνει την ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου ή κτιριακής μονάδας. Εκδίδεται από εξειδικευμένους ενεργειακούς επιθεωρητές και περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας, την κατάταξη του ακινήτου σε ενεργειακή κατηγορία (από A+ έως H) και προτάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής του απόδοσης. Η ενεργειακή κατάταξη βασίζεται στον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK) και στοχεύει στην προώθηση της εξοικονόμησης ενέργειας και της προστασίας του περιβάλλοντος.

Το ΠΕΑ είναι υποχρεωτικό σε περιπτώσεις νέας ανέγερσης, πώλησης ή ενοικίασης κτιρίου, καθώς και για την υπαγωγή σε προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης όπως το "Εξοικονομώ" [24].

Ως Πρώτη Ενεργειακή Επιθεώρηση (1^η Ενεργειακή Επιθεώρηση) ορίζουμε την ενεργειακή επιθεώρηση του κτιρίου που διενεργείται πριν την έναρξη των εργασιών ενεργειακής αναβάθμισης και σκοπός της είναι:

- Να αξιολογήσει την υφιστάμενη ενεργειακή κατάσταση του κτιρίου ή της κατοικίας.
- Να εκδώσει το Αρχικό Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ), που κατατάσσει το κτίριο σε συγκεκριμένη ενεργειακή κατηγορία (π.χ. H, Z, E, κ.λπ.).
- Να καθορίσει τις απαιτούμενες προτεινόμενες παρεμβάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

Ως Δεύτερη Ενεργειακή Επιθεώρηση (2^η Ενεργειακή Επιθεώρηση) ορίζουμε την ενεργειακή επιθεώρηση του κτιρίου που πραγματοποιείται μετά την ολοκλήρωση των παρεμβάσεων της ενεργειακής αναβάθμισης και στόχος της είναι:

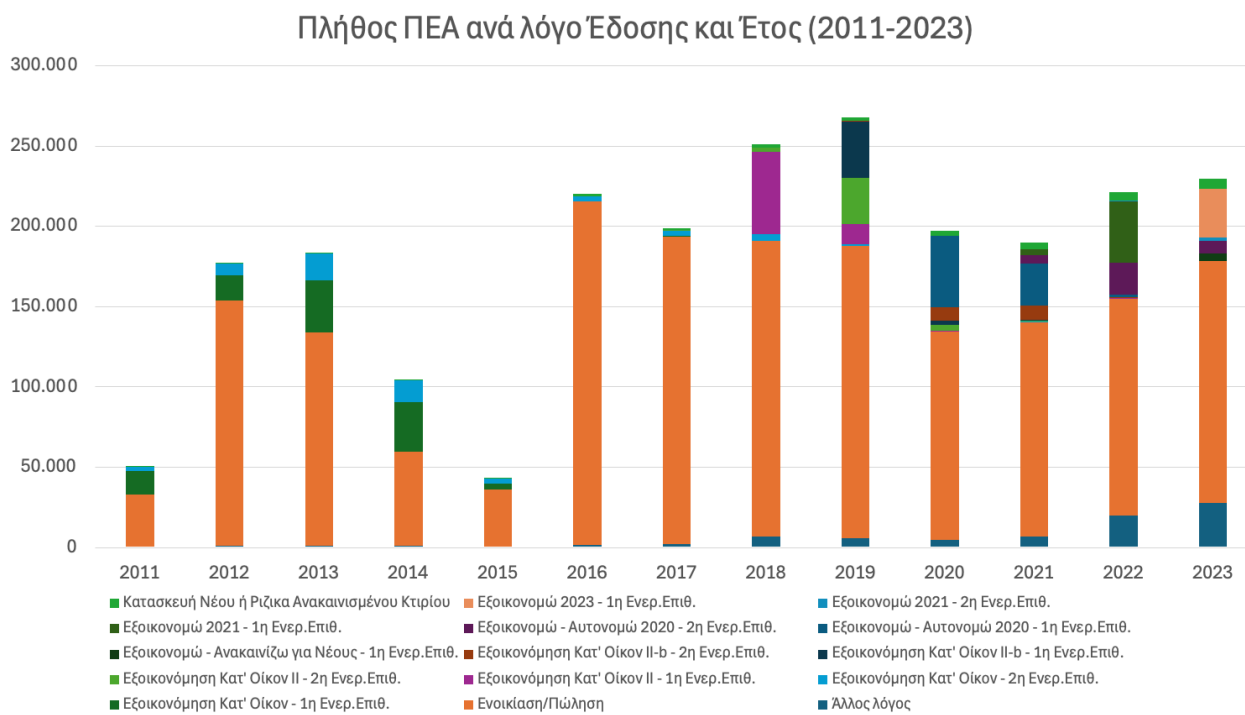
- Να ελέγξει αν οι παρεμβάσεις υλοποιήθηκαν σωστά.
- Να εκδώσει το Νέο Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ), με τη νέα ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου.
- Να αποδειχθεί ότι επιτεύχθηκε η απαιτούμενη ενεργειακή αναβάθμιση (π.χ. βελτίωση κατά τουλάχιστον 3 ενεργειακές κατηγορίες).

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί πως για να ολοκληρωθεί επισήμως μια ενεργειακή αναβάθμιση στο πλαίσιο των χρηματοδοτικών προγραμμάτων "Εξοικονομώ" (και γενικότερα βάσει της ελληνικής νομοθεσίας για τα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης - ΠΕΑ), απαιτούνται και οι δυο ενεργειακές επιθεωρήσεις. Συνεπώς, χωρίς την 2η ενεργειακή επιθεώρηση και το τελικό ΠΕΑ, δεν μπορεί να ολοκληρωθεί επισήμως η ενεργειακή αναβάθμιση ούτε να εγκριθεί η καταβολή της επιχορήγησης³ [24].

³ Η παρούσα ανάλυση δεν λαμβάνει υπόψη το χρονικό περιθώριο που απαιτείται για την ολοκλήρωση των εργασιών ενεργειακής αναβάθμισης στο πλαίσιο των προγραμμάτων "Εξοικονομώ". Η παροχή δεδομένων ΠΕΑ δεν συνοδεύεται από χρονική λεπτομέρεια (granularity) ως προς την ακριβή ημερομηνία έκδοσης κάθε Πιστοποιητικού, γεγονός που καθιστά αδύνατη τη διάκριση μεταξύ πρώτου και δεύτερου ΠΕΑ εντός του προβλεπόμενου χρονικού ορίζοντα ολοκλήρωσης των παρεμβάσεων. Επιπλέον, οι συχνές παρατάσεις και καθυστερήσεις στην υλοποίηση των έργων προσθέτουν πολυπλοκότητα στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων (π.χ το 2023 κατατέθηκαν 16 ΠΕΑ τα οποία αφορούσαν τη 2^η Ενεργειακή Επιθεώρηση του προγράμματος «Εξοικονόμηση κατ'Οίκον» το οποίο ανακηρύχθηκε το 2010-2011 [25]. Ως εκ τούτου, οι σχετικές εκτιμήσεις για την ενεργειακή πρόοδο βασίζονται στην υπόθεση ότι οι παρεμβάσεις μπορεί να πραγματοποιούνται ή να ολοκληρώνονται σε μεταγενέστερο χρόνο, και όχι απαραίτητα εντός του έτους έκδοσης του κάθε ΠΕΑ.

Στο

Σχήμα 7 παρατηρούμε το πλήθος Π.Ε.Α ανά πρόγραμμα και ενεργειακή επιθεώρηση, τα οποία εκδόθηκαν κατά το χρονικό διάστημα 2011-2023.



Σχήμα 7: Πλήθος ΠΕΑ ανά λόγο έκδοσης και έτος (2011-2023)

Πηγή: [23]

4.3.2 Ανάλυση Ενεργειακής Κατάταξης Οικιακών Κτιρίων με βάση τα (ΠΕΑ)

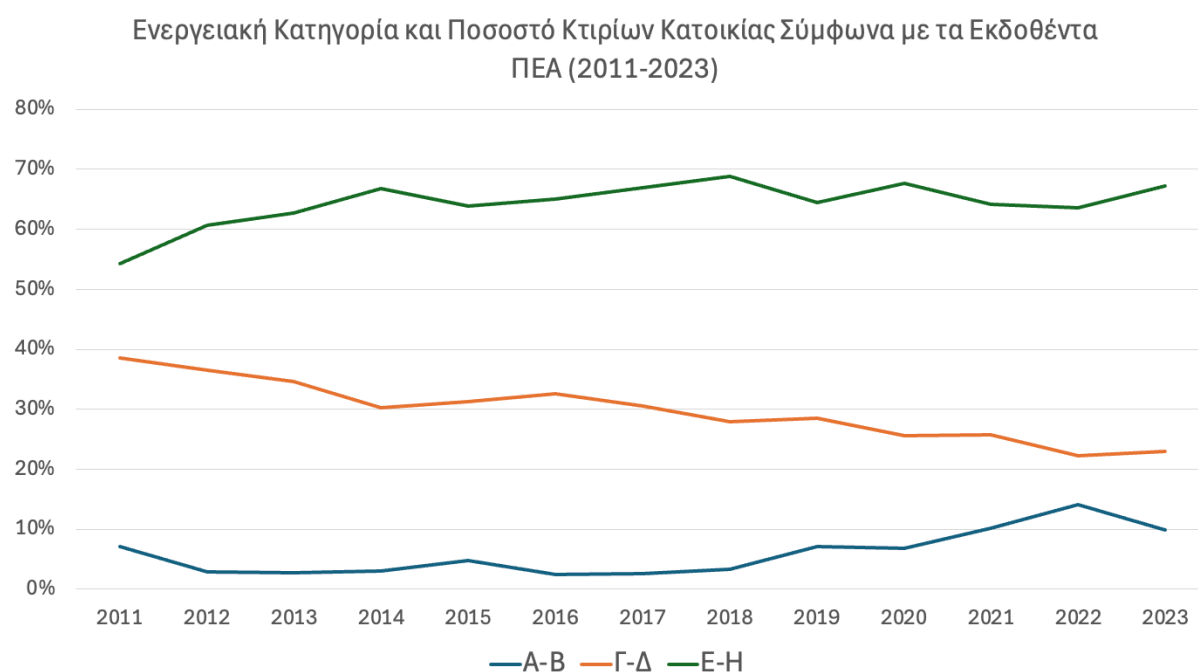
Η μελέτη της ενεργειακής κατάστασης του οικιακού κτιριακού αποθέματος στην Ελλάδα αποκαλύπτει διαχρονικά χαμηλό επίπεδο ενεργειακής απόδοσης, με τη συντριπτική πλειοψηφία των κατοικιών να κατατάσσονται στις χαμηλότερες ενεργειακές κατηγορίες (Ε έως Η).

Τα στατιστικά στοιχεία που παρουσιάζονται στην παρούσα ανάλυση προέρχονται από το σύνολο των Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) που εκδόθηκαν κατά την περίοδο 2011-2023 [25]. Τα ΠΕΑ εκδίδονται υποχρεωτικά ή προαιρετικά για διάφορους σκοπούς, όπως η πώληση ή ενοικίαση ακινήτων, η συμμετοχή σε προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης (π.χ. Εξοικονομώ), καθώς και για την ολοκλήρωση της κατασκευής νέων ή ριζικά ανακαινισμένων κτιρίων. Ειδικότερα, στα πλαίσια των προγραμμάτων τύπου "Εξοικονομώ", κάθε ωφελούμενη κατοικία υποβάλλεται σε δύο ενεργειακές επιθεωρήσεις: η πρώτη καταγράφει την αρχική ενεργειακή κατάσταση του κτιρίου πριν την αναβάθμιση, ενώ η δεύτερη αποτυπώνει τη βελτιωμένη ενεργειακή απόδοση μετά την υλοποίηση των παρεμβάσεων, όπως αναγράφεται και παραπάνω.

Η ανάλυση του συνολικού μείγματος των εκδιδόμενων ΠΕΑ αποκαλύπτει ότι το μεγαλύτερο μέρος αυτών (άνω του 74% των περιπτώσεων) εκδίδεται για λόγους συναλλαγών (ενοικίαση/πώληση) και ένταξης σε επιδοτούμενα προγράμματα [25]. Ως εκ τούτου, το δείγμα

δεν είναι απολύτως τυχαίο, εντούτοις, λόγω του μεγάλου όγκου δεδομένων (άνω των 2,3 εκατομμυρίων ΠΕΑ), της γεωγραφικής και χρονολογικής διασποράς τους, καθώς και της αντιπροσώπευσης διαφορετικών ενεργειακών κατηγοριών και χρήσεων, μπορεί να υποστηριχθεί ότι το μείγμα αυτό αντανακλά, σε γενικές γραμμές, τη συνολική ενεργειακή εικόνα του κτιριακού αποθέματος στη χώρα. Συνεπώς, παρέχει επαρκή βάση για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τις ενεργειακές ανάγκες και την αποτελεσματικότητα των εφαρμοζόμενων πολιτικών εξοικονόμησης ενέργειας.

Στο Σχήμα 8 καταγράφεται η διαχρονική εξέλιξη του ποσοστού των κατοικιών ανά ενεργειακή κατηγορία για την περίοδο 2011-2023 [25].



Σχήμα 8: Ενεργειακή Κατηγορία και Ποσοστό Κτιρίων Κατοικίας Σύμφωνα με τα Εκδοθέντα ΠΕΑ (2015-2022)

Πηγή: [25]

Κατά την περίοδο αυτή, παρατηρείται σταθερή κυριαρχία των κατηγοριών Ε-Η, με ποσοστά που κυμαίνονται μεταξύ 54% και 69%. Ειδικότερα, το έτος 2018 καταγράφηκε το υψηλότερο ποσοστό (69%) κατοικιών στις χαμηλότερες κατηγορίες, στοιχείο που επιβεβαιώνει τη δομική και ενεργειακή υστέρηση του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος. Αντίστοιχα, η ενδιάμεση ζώνη των κατηγοριών Γ-Δ παρουσιάζει κάμψη σε βάθος χρόνου, με το ποσοστό της να μειώνεται από 33% το 2016 σε 22% το 2022 [25].

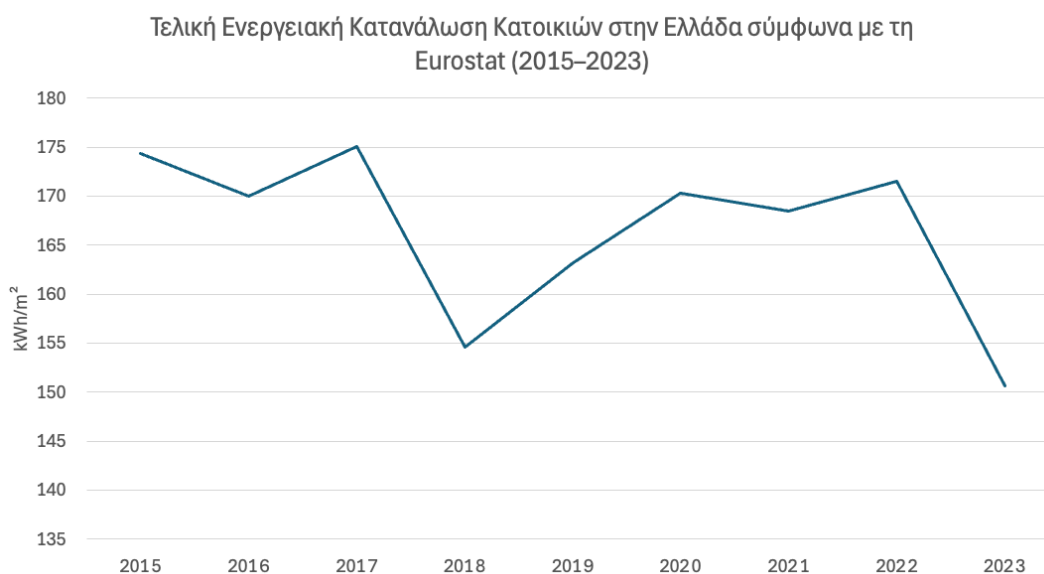
Η ενεργειακή κατηγορία Α-Β, που αντιστοιχεί στα πλέον αποδοτικά κτίρια, παρέμεινε σε εξαιρετικά χαμηλά επίπεδα για το μεγαλύτερο μέρος της υπό εξέταση περιόδου, με ενδεικτικό παράδειγμα το 2016 (2%). Ωστόσο, το έτος 2022 παρουσιάζει αξιοσημείωτη αύξηση, φτάνοντας στο 14% [20]. Η παρατηρούμενη αύξηση ενδέχεται να αποτυπώνει τις επιπτώσεις της θεσμοθετημένης υποχρέωσης, σύμφωνα με το Άρθρο 9 του Ν. 4122/2013, βάσει της οποίας, από την 1η Ιανουαρίου 2021, όλα τα νέα κτίρια οφείλουν να πληρούν τις προδιαγραφές των Κτιρίων Σχεδόν Μηδενικής Κατανάλωσης Ενέργειας (ΚΣΜΚΕ) [26]. Δεδομένου ότι η έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) είναι υποχρεωτική

για τα νέα κτίρια από το 2011 [22], η εν λόγω ρύθμιση οδηγεί συστηματικά στην κατάταξή τους σε ανώτερες ενεργειακές βαθμίδες, γεγονός που επηρεάζει σημαντικά τη σύνθεση του συνόλου των εκδιδόμενων ΠΕΑ. Επιπλέον στην αύξηση αυτή συνέβαλε και η υλοποίηση επιδοτούμενων προγραμμάτων ενεργειακής αναβάθμισης, όπως το «Εξοικονομώ».

Η αξιολόγηση αυτών των στοιχείων τεκμηριώνει την ανάγκη υιοθέτησης πιο επιθετικών πολιτικών και κινήτρων για την ενεργειακή αναβάθμιση των υφιστάμενων κατοικιών, προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι του ΕΣΕΚ και να στηριχθούν οι δεσμεύσεις της χώρας για την κλιματική ουδετερότητα.

4.3.3 Τελική Ενεργειακή Κατανάλωση Οικιακού Τομέα στην Ελλάδα σύμφωνα με τη Eurostat (2015-2023)

Η ανάλυση της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης στον οικιακό τομέα, όπως δημοσιεύεται από τη Eurostat⁴ για τα έτη 2015 έως και 2023, αποτυπώνει την εξέλιξη της ενεργειακής ζήτησης των ελληνικών κατοικιών σε εθνικό επίπεδο. Η κατανάλωση καταγράφεται σε kWh/m² ετησίως και αντικατοπτρίζει το συνολικό ενεργειακό φορτίο για θέρμανση, ψύξη, ζεστό νερό χρήσης και άλλες οικιακές ανάγκες, κανονικοποιημένο ως προς το επιφάνειας του αποθέματος, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 9.



Σχήμα 9: Τελική Ενεργειακή Κατανάλωση Κατοικιών στην Ελλάδα σύμφωνα με τη Eurostat (2015-2023)

Πηγή: Eurostat

Κατά την εξεταζόμενη περίοδο παρατηρείται σχετική διακύμανση με τάσεις τόσο σταθερότητας όσο και σταδιακής υποχώρησης. Πιο συγκεκριμένα:

- Η περίοδος 2015-2017 χαρακτηρίζεται από σχετικά υψηλές τιμές κατανάλωσης, με μέγιστο το 2017 (175,03 kWh/m²), γεγονός που υποδεικνύει περιορισμένη πρόοδο ως

⁴ Για την εξασφάλιση συγκρισιμότητας των ενεργειακών δεδομένων μεταξύ των χωρών, τα στοιχεία της τελικής κατανάλωσης ενέργειας που παρέχονται από τη Eurostat σε Terajoule (TJ) μετατράπηκαν σε kWh/m², βάσει τεκμηριωμένης μεθοδολογίας, η οποία παρουσιάζεται αναλυτικά στο Παράρτημα Α.

προς την ενεργειακή απόδοση του οικιακού αποθέματος κατά τα πρώτα χρόνια εφαρμογής των σχετικών πολιτικών.

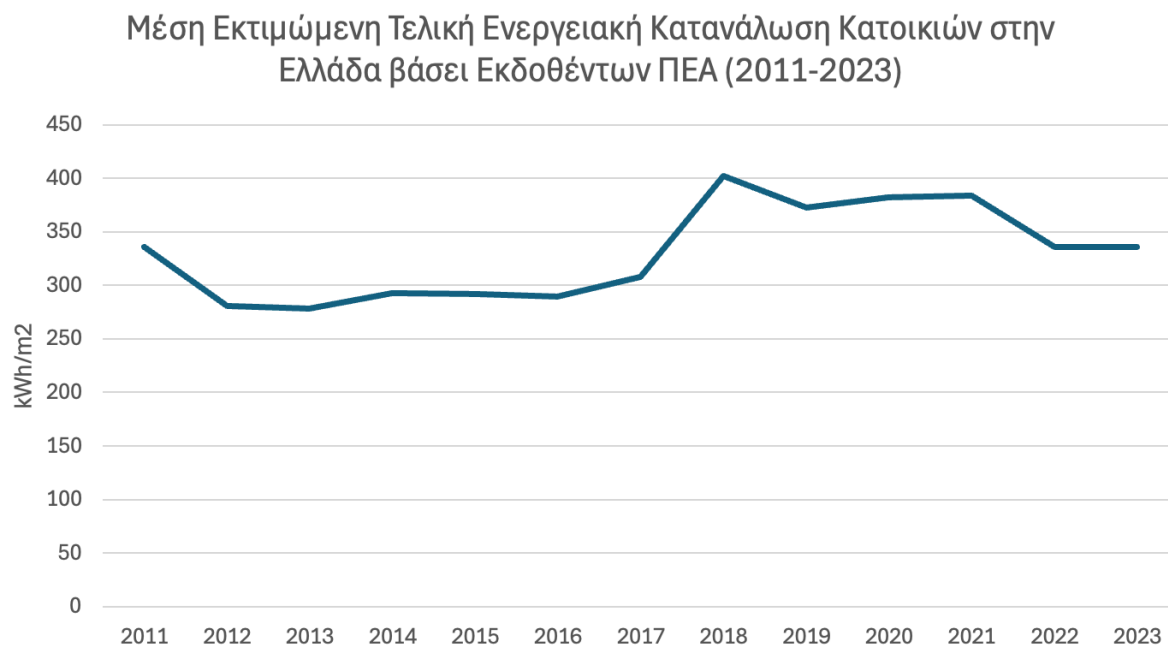
- Το 2018 παρατηρείται αισθητή μείωση ($154,62 \text{ kWh/m}^2$), πιθανώς απόρροια της αρχικής ωρίμανσης των πρώτων κύκλων του προγράμματος "Εξοικονόμηση κατ' Οίκον II". Επιπλέον έτος 2018 παρουσιάζει σχετικά χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση, γεγονός που μπορεί να αποδοθεί εν μέρει και στις ήπιες καιρικές συνθήκες που επικράτησαν τόσο κατά τη διάρκεια του χειμώνα όσο και του καλοκαιριού. Η απουσία έντονων ψυχρών ή θερμών επεισοδίων περιόρισε την ανάγκη για θέρμανση και ψύξη αντίστοιχα, οδηγώντας σε μειωμένη κατανάλωση ενέργειας ανά τετραγωνικό μέτρο.
- Την τριετία 2019-2021 η κατανάλωση επανέρχεται σε επίπεδα άνω των 163 kWh/m^2 , χωρίς έντονη μεταβλητότητα. Το 2020 ($170,32 \text{ kWh/m}^2$) και το 2021 ($168,51 \text{ kWh/m}^2$) παρουσιάζουν σταθεροποίηση παρά τις ιδιαιτερότητες της πανδημίας COVID-19, η οποία πιθανόν ενίσχυσε την κατανάλωση λόγω αυξημένου χρόνου παραμονής εντός των κατοικιών.
- Το έτος 2023 καταγράφει τη χαμηλότερη τιμή της περιόδου ($150,61 \text{ kWh/m}^2$), σηματοδοτώντας πιθανώς μια πραγματική βελτίωση στη μέση ενεργειακή απόδοση των κατοικιών ή αλλαγές στις συνθήκες χρήσης και τιμολόγησης ενέργειας. Ωστόσο, αυτή η υποχώρηση απαιτεί περαιτέρω διερεύνηση ως προς την επίδραση των εξωγενών παραγόντων, όπως οι τιμές ενέργειας και οι συμπεριφορές κατανάλωσης την εν λόγω περίοδο.

Συνολικά, η πορεία της κατανάλωσης δεν ακολουθεί σταθερά καθοδική τάση, αλλά κυμαίνεται μεταξύ 150 και 175 kWh/m^2 . Η απόκλιση αυτή υποδηλώνει ότι, αν και έχουν εφαρμοστεί πολιτικές ενεργειακής αναβάθμισης και επιδοτήσεων, η βελτίωση δεν είναι ακόμη επαρκώς διαρθρωτική ή καθολική σε εθνικό επίπεδο. Επιπλέον, η διακύμανση ενδέχεται να σχετίζεται και με διαφορές στις καιρικές συνθήκες ανά έτος, την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων ή και τον ρυθμό εισαγωγής νεόδμητων κατοικιών υψηλής απόδοσης στο συνολικό απόθεμα.

Τα παραπάνω ενισχύουν την ανάγκη για εντατικοποίηση των προσπάθειών ενεργειακής αναβάθμισης με στοχευμένες πολιτικές που να λαμβάνουν υπόψη και τα γεωκλιματικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά της χώρας.

4.3.4 Τελική Ενεργειακή Κατανάλωση Οικιακού Τομέα στην Ελλάδα βάσει Εκδοθέντων ΠΕΑ (2011–2023)

Η εξέταση της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης των κατοικιών βάσει των εκδοθέντων Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) για την περίοδο 2011-2023 αποκαλύπτει σημαντικά στοιχεία ως προς την ενεργειακή αποδοτικότητα του υφιστάμενου οικιακού κτιριακού αποθέματος στην Ελλάδα και παρουσιάζεται στο Σχήμα 10.



Σχήμα 10: Μέση Εκτιμώμενη Τελική Ενεργειακή Κατανάλωση Κατοικιών στην Ελλάδα βάσει Εκδοθέντων ΠΕΑ (2011-2023)

Πηγή: [25]

Κατά τη διάρκεια της περιόδου 2016-2018 παρατηρείται σταδιακή αύξηση του μέσου όρου κατανάλωσης, από 289,43 kWh/m² το 2016 σε 401,72 kWh/m² το 2018, τιμή που αποτελεί και την υψηλότερη της δεκαετίας [25]. Η έντονη άνοδος που ξεκινά από το 2017 και κορυφώνεται το 2018 δεν σχετίζεται με την ένταξη μεγάλου αριθμού κτιρίων σε προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης, όπως αρχικά θα μπορούσε να υποθεθεί. Αντίθετα, σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, τα ΠΕΑ που σχετίζονται με το πρόγραμμα «Εξοικονόμηση Κατ' Οίκον» και την πρώτη ενεργειακή επιθεώρηση ανέρχονται μόλις σε 240 για το 2017 και 51.080 για το 2018, ενώ τα ΠΕΑ για λόγους ενοικίασης ή πώλησης ανέρχονται σε 191.598 και 184.136 αντίστοιχα. [25] Συνεπώς, η αύξηση της κατανάλωσης ανά m² αντικατοπτρίζει κατά κύριο λόγο την υποχρεωτική έκδοση ΠΕΑ σε μη ανακαινισμένα ακίνητα για λόγους μίσθωσης ή μεταβίβασης, αποτυπώνοντας το πραγματικό, ενεργειακά υποβαθμισμένο, κτιριακό απόθεμα της χώρας.

Μετά το 2018, παρατηρείται ελαφρά μείωση, η οποία όμως δεν είναι σταθερή. Η μέση κατανάλωση παραμένει υψηλή και άνω των 330 kWh/m² για τα έτη 2020-2023, ενώ οι τιμές των ετών 2021 και 2020 ξεπερνούν τις 380 kWh/m² [25].

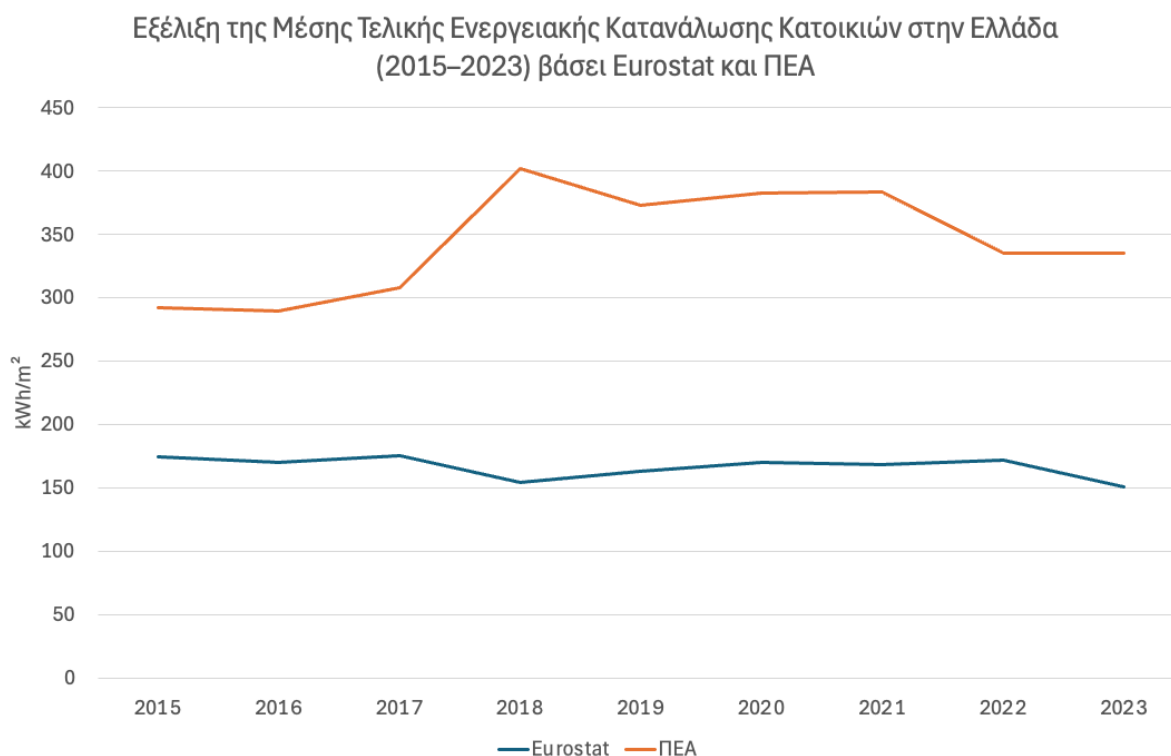
Το έτος 2019 καταγράφει μείωση στη μέση κατανάλωση ενέργειας (372,62 kWh/m²), η οποία ενδεχομένως συνδέεται με την αυξημένη συμμετοχή ΠΕΑ 2ης ενεργειακής επιθεώρησης και νεόδμητων/ριζικά ανακαινισμένων κτιρίων, τα οποία ανέρχονται σε περίπου 33.000. Την ίδια χρονιά, ο αριθμός των ΠΕΑ που εκδόθηκαν για λόγους ενοικίασης ή πώλησης και για 1η ενεργειακή επιθεώρηση έφτασε τις 182.000 και 47.500 αντίστοιχα, αποτυπώνοντας τη συνύπαρξη ενεργειακά αναβαθμισμένων και μη αναβαθμισμένων κτιρίων στο δείγμα.

Κατά την τριετία 2021-2023 παρατηρείται γενικότερη πτωτική τάση στη μέση κατανάλωση, παραμένοντας ωστόσο στα υψηλά επίπεδα των 330 kWh/m², η οποία δύναται να αποδοθεί στη σταδιακή αύξηση των ΠΕΑ 2ης ενεργειακής επιθεώρησης (+ ΠΕΑ νεόδμητων και ριζικά ανακαινισμένων κτιρίων), που έφτασαν τις 26.000 το 2022 και τις 16.000 το 2023 [23]. Ωστόσο, παρά την παραπάνω πρόοδο, την ίδια περίοδο, τα ΠΕΑ για

ενοικίαση/πώληση και για 1^η ενεργειακή επιθεώρηση ξεπέρασαν τις 360.000, γεγονός που διατηρεί υψηλό τον μέσο δείκτη κατανάλωσης και αναδεικνύει την ανάγκη για μεγαλύτερη εστίαση στην ολοκλήρωση και παρακολούθηση ενεργειακών παρεμβάσεων.

4.3.5 Συγκριτική Ανάλυση Τελικής Ενεργειακής Κατανάλωσης στον Οικιακό Τομέα: Δεδομένα Eurostat vs. Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ)

Η παράλληλη ανάλυση της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης του οικιακού τομέα στην Ελλάδα βάσει των στοιχείων της Eurostat και των εκδοθέντων Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) για την περίοδο 2015-2023 αποκαλύπτει μια έντονη και επίμονη απόκλιση μεταξύ των δύο προσεγγίσεων. Πιο συγκεκριμένα, οι μέσες τιμές κατανάλωσης ενέργειας που καταγράφονται στα ΠΕΑ κυμαίνονται μεταξύ 290 και 400 kWh/m² ετησίως, ενώ οι αντίστοιχες τιμές της Eurostat για το ίδιο διάστημα διατηρούνται συστηματικά χαμηλότερες, μεταξύ 150 και 175 kWh/m². Η διαφορά αυτή είναι εξαιρετικά σημαντική, καθώς σε ορισμένα έτη ξεπερνά το 100%. Η απόκλιση δεν αναιρεί την εγκυρότητα καμίας από τις δύο πηγές, αλλά αντανακλά τη διαφοροποίηση του μεθοδολογικού πλαισίου και της στοχοθεσίας τους.



Σχήμα 11: Εξέλιξη της Μέσης Τελικής Ενεργειακής Κατανάλωσης Κατοικιών στην Ελλάδα (2015-2023) βάσει Eurostat και ΠΕΑ

Πηγή: Eurostat, [25]

Από τη μία πλευρά, οι τιμές των ΠΕΑ προέρχονται από τεχνικές εκτιμήσεις ενεργειακής κατανάλωσης σε επίπεδο μεμονωμένων κατοικιών, οι οποίες περιλαμβάνουν ιδιότητες όπως παλαιότητα, ελλιπής θερμομόνωση, απουσία αναβάθμισης και άλλες κατασκευαστικές αδυναμίες αλλά και νεόδμητα και ενεργειακά αναβαθμισμένα κτίρια. Το δείγμα, αν και δεν είναι στατιστικά τυχαίο, χαρακτηρίζεται από μεγάλο όγκο (άνω των 2,3 εκατομμυρίων εγγραφών), ευρεία γεωγραφική κάλυψη και χρονολογική διασπορά. Ως εκ

τούτου, το μείγμα των ΠΕΑ αντικατοπτρίζει με αξιόπιστο τρόπο τη συνολική ενεργειακή εικόνα του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος, προσφέροντας χρήσιμο εργαλείο πολιτικής.

Από την άλλη, τα στοιχεία της Eurostat βασίζονται σε μακροοικονομικούς ενεργειακούς ισολογισμούς, οι οποίοι εκτιμούν την κατανάλωση βάσει των συνολικών εισροών ενέργειας στον οικιακό τομέα και τη συνολική εκτιμώμενη επιφάνεια των κατοικιών. Η μεθοδολογία αυτή εμπεριέχει εξομαλύνσεις και υποθέσεις, ενώ περιλαμβάνει και τύπους κατοικιών που δεν υπόκεινται σε επιθεωρήσεις ή εμφανίζουν μη καταγεγραμμένες χρήσεις ενέργειας (π.χ. άτυπη χρήση βιομάζας ή αυτοπαραγωγή). Παράλληλα, η υποεκπροσώπηση παλαιών και χαμηλής ενεργειακής απόδοσης κατοικιών στο μοντέλο ενδέχεται να οδηγεί σε συστηματική υποεκτίμηση της πραγματικής κατανάλωσης.

Η σύγκριση αυτή ενισχύει την ανάγκη για ενιαία και διαφανή προσέγγιση στην αποτίμηση της ενεργειακής επίδοσης του οικιακού τομέα, καθώς και για καλύτερη εναρμόνιση μεταξύ εθνικών στατιστικών και τεχνικών δεδομένων. Επιπλέον, ορισμένες παράμετροι που ενδέχεται να εξηγούν τη διαφορά περιλαμβάνουν:

- Διαφορές στη μεθοδολογία.
- Ασυμμετρία στη σύνθεση του δείγματος (τα ΠΕΑ εκδίδονται κυρίως σε μεταβιβάσεις, μισθώσεις ή αιτήσεις επιδότησης).
- Πιθανή απομείωση του καταγεγραμμένου ενεργειακού φορτίου στη Eurostat, είτε λόγω ελλιπούς απογραφής, είτε εξαιτίας διοικητικών αστοχιών στην αποστολή στοιχείων από εθνικούς φορείς.
- Γεωγραφικές ανισότητες στη θέρμανση ή στη χρήση ανεπίσημων μορφών ενέργειας (π.χ. ξυλεία χωρίς παραστατικά που δεν καταγράφεται στους επίσημους δείκτες).

Συνεπώς, η διατήρηση τόσο των ΠΕΑ όσο και των δεικτών της Eurostat ως συμπληρωματικά εργαλεία αποτίμησης, με επίγνωση των ορίων και της ερμηνείας τους, συνιστά απαραίτητη προϋπόθεση για τον ορθολογικό σχεδιασμό ενεργειακής πολιτικής. Η διαφορά τιμών δεν θα πρέπει να εκλαμβάνεται ως αλληλοακύρωση των πηγών, αλλά ως ευκαιρία για την αναβάθμιση του συστήματος παρακολούθησης της ενεργειακής αποδοτικότητας στην Ελλάδα, το οποίο θα συνδυάζει την τεχνική ακρίβεια των ΠΕΑ με τη μακροπροοπτική των στατιστικών ισολογισμών.

4.3.6 Εξέλιξη της Ενεργειακής Κατανάλωσης ανά Κλιματική Ζώνη με βάση τα Εκδοθέντα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ)

Η ανάλυση της ενεργειακής κατανάλωσης ανά κλιματική ζώνη⁵ αποτελεί κρίσιμο στοιχείο για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας του κτιριακού αποθέματος και για την κατάρτιση στοχευμένων πολιτικών ενεργειακής αναβάθμισης. Το Σχήμα 12 που ακολουθεί παρουσιάζει την εξέλιξη της μέσης τελικής κατανάλωσης ενέργειας σε κατοικίες (kWh/m²)

⁵ Σύμφωνα με την κατανομή των κλιματικών ζωνών στην Ελλάδα, όπως αυτή προκύπτει από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - KENAK, η ορεινή Αρκαδία εντάσσεται στη Ζώνη Γ, η πεδινή Αρκαδία στη Ζώνη Α, οι Σέρρες (πλην του βορειοανατολικού τμήματος) στη Ζώνη Γ, ενώ το βορειοανατολικό τμήμα αυτών κατατάσσεται στη Ζώνη Δ. Επιπλέον, τα Κύθηρα και τα νησιά του Σαρωνικού δεν εντάσσονται στη Ζώνη Β, όπως η υπόλοιπη Αττική, αλλά στη Ζώνη Α [22]. Ωστόσο, δεδομένης της απουσίας τέτοιων γεωγραφικών υποδιαίρεσεων στα διαθέσιμα δεδομένα της πλατφόρμας [hres.ypreka.gr](https://ypreka.gr) και της Απογραφής του 2021, υιοθετήθηκαν οι ακόλουθες παραδοχές για λόγους ενιαίας επεξεργασίας των δεδομένων: το σύνολο της Περιφερειακής Ενότητας Αρκαδίας ταξινομήθηκε στη Ζώνη Γ, η Περιφερειακή Ενότητα Σερρών στη Ζώνη Γ, και τα νησιά του Σαρωνικού καθώς και τα Κύθηρα εντάχθηκαν στη Ζώνη Β μαζί με την υπόλοιπη Αττική.

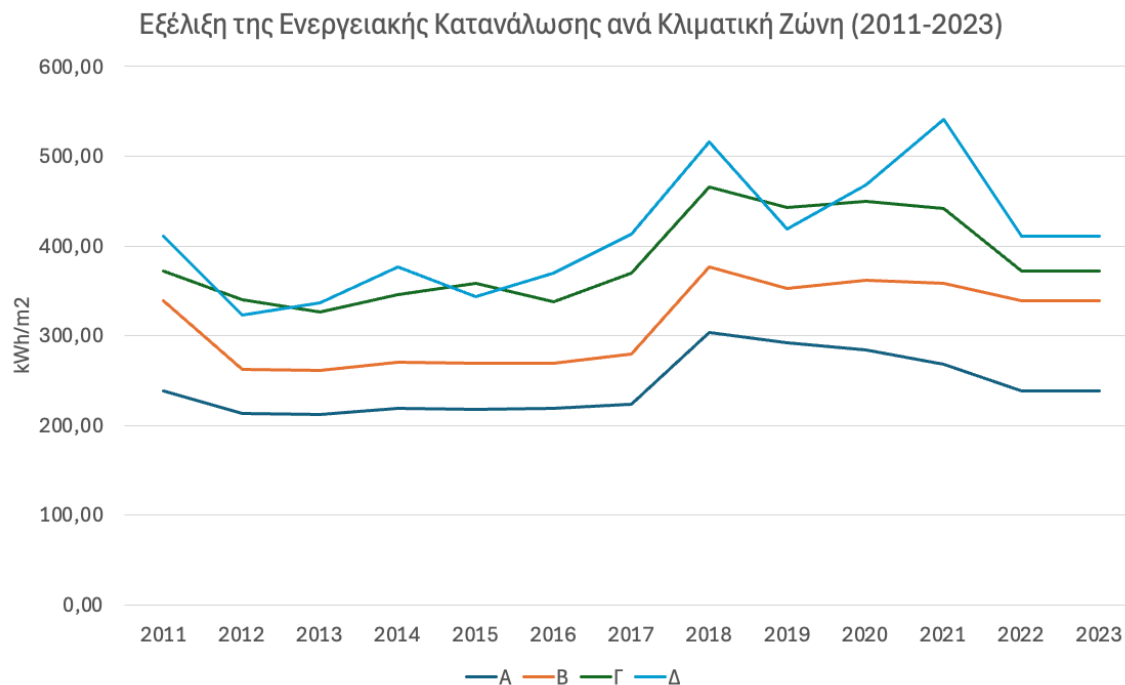
για τις τέσσερις κλιματικές ζώνες της Ελλάδας (Α-Δ) για την περίοδο 2011-2023, βάσει στοιχείων από εκδοθέντα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) [25].

Η Ζώνη Α, η οποία περιλαμβάνει τις πιο θερμές περιοχές της χώρας (όπως η Κρήτη και τμήματα των Δωδεκανήσων), παρουσιάζει γενικά τις χαμηλότερες καταναλώσεις, κυμαινόμενες μεταξύ 212,69 και 303,89 kWh/m². Ωστόσο, από το 2018 και μετά, παρατηρείται αύξηση της κατανάλωσης, φτάνοντας τις 268,71 kWh/m² το 2021, γεγονός που πιθανώς οφείλεται σε αυξημένες απαιτήσεις ψύξης λόγω κλιματικής αλλαγής ή στη μεγαλύτερη ένταση χρήσης του κτιρίου [25].

Η Ζώνη Β, που καλύπτει μεγάλο μέρος της ηπειρωτικής Ελλάδας, εμφανίζει ελαφρώς υψηλότερες τιμές, με διακύμανση από 260,92 έως 376,17 kWh/m². Παρά τις μικρές αυξομειώσεις, η τάση παραμένει γενικά ανοδική μετά το 2017, υποδεικνύοντας την επίδραση εξωτερικών παραγόντων [25].

Η Ζώνη Γ, η οποία περιλαμβάνει αστικά κέντρα όπως η Θεσσαλονίκη, καταγράφει σημαντικά υψηλότερες τιμές, ιδιαίτερα μετά το 2018. Η κατανάλωση αυξήθηκε από 369,27 kWh/m² το 2017 σε 449,78 kWh/m² το 2020, με κορυφαία τιμή το 2021 (441,68 kWh/m²), γεγονός που αποδίδεται εν μέρει στις απαιτήσεις για θέρμανση κατά τους χειμερινούς μήνες, καθώς και στην ενεργειακή παλαιότητα των κατοικιών σε αυτές τις περιοχές [25].

Η Ζώνη Δ, η πιο ψυχρή περιοχή της Ελλάδας, καταγράφει διαχρονικά τις υψηλότερες καταναλώσεις, με μέσες τιμές που ξεπερνούν σταθερά τις 323 kWh/m² και φτάνουν τις 540,53 kWh/m² το 2021. Η συνεχιζόμενη αυξητική τάση της ζώνης αυτής (π.χ. 515,50 το 2018 → 540,53 το 2021) αναδεικνύει την ένταση των αναγκών θέρμανσης και την αδυναμία κάλυψής τους με αποδοτικά μέσα [25].



Σχήμα 12: Εξέλιξη της Ενεργειακής Κατανάλωσης ανά Κλιματική Ζώνη (2011-2023)

Πηγή: [25]

Η διαχρονική εξέλιξη των τιμών αυτών υποδεικνύει ότι, παρά την εφαρμογή διαφόρων πολιτικών και προγραμμάτων ενεργειακής αναβάθμισης, η συνολική ενεργειακή κατανάλωση ανά m² δεν παρουσιάζει πτωτική τάση. Αντιθέτως, κατά την τριετία 2016-2018 παρατηρείται

γενική αύξηση της μέσης ενεργειακής κατανάλωσης, γεγονός που ενδέχεται να σχετίζεται με τον αυξημένο αριθμό εκδοθέντων Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) για λόγους ενοικίασης ή πώλησης κατοικιών (213.803 ΠΕΑ το 2016, 191.598 το 2017 και 184.136 το 2018) [25]. Τα ΠΕΑ αυτά, καθώς δεν συνδέονται με ενεργειακές παρεμβάσεις, αποτυπώνουν σε μεγάλο βαθμό την υφιστάμενη κατάσταση του οικιακού κτιριακού αποθέματος, το οποίο χαρακτηρίζεται από χαμηλή ενεργειακή απόδοση. Η σύνθεση αυτή του δείγματος πιθανώς συμβάλλει στην επιδείνωση της συνολικής εικόνας κατανάλωσης της περιόδου, η οποία έρχεται σε αντίθεση με τον στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για μείωση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας κατά 32,5% έως το 2030 σε σύγκριση με το “business as usual” σενάριο [27].

Η παρατηρούμενη αυξητική πορεία της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m²) από το 2018 και μετά, σε αντίθεση με τις κατευθύνσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης, μπορεί να εξηγηθεί και από τους παρακάτω εξωγενείς παράγοντες, συμπληρωματικά με το μείγμα των ΠΕΑ που αναλύθηκε και στο προηγούμενο υποκεφάλαιο. Πιο συγκεκριμένα, η σταδιακή οικονομική ανάκαμψη της χώρας και η επακόλουθη αύξηση του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) συνέβαλαν στη μεταβολή των προτύπων ενεργειακής κατανάλωσης. Οι καταναλωτές περιόρισαν την αυστηρή ενεργειακή λιτότητα που χαρακτήριζε την περίοδο της οικονομικής κρίσης και αύξησαν τη χρήση ενέργειας για θέρμανση, ψύξη και λειτουργία οικιακών συσκευών, γεγονός που αποτυπώνεται και στις μετρήσεις κατανάλωσης του κτιριακού αποθέματος.

Επιπλέον, σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η έλλειψη ενεργειακής κουλτούρας και ενημέρωσης στον γενικό πληθυσμό. Η ενεργειακή αποδοτικότητα και η εξοικονόμηση ενέργειας δεν είναι ακόμη επαρκώς ενσωματωμένες στις καθημερινές πρακτικές, ενώ η αειφόρος ανάπτυξη εντάσσεται πιο συστηματικά στην εκπαίδευση μόλις τα τελευταία χρόνια, γεγονός που καθιστά τις αλλαγές συμπεριφοράς βραδύτερες.

Ταυτόχρονα, η κλιματική αλλαγή συμβάλλει καθοριστικά στην αύξηση της ενεργειακής κατανάλωσης. Η σταδιακή άνοδος της θερμοκρασίας, ιδίως κατά τους θερινούς μήνες, οδηγεί σε εντατικότερη χρήση συστημάτων κλιματισμού. Η αυξημένη αυτή ζήτηση καλύπτεται από ένα κτιριακό απόθεμα που, παρά την εφαρμογή προγραμμάτων ενεργειακής αναβάθμισης, παραμένει σε μεγάλο ποσοστό γηρασμένο και ενεργειακά ανεπαρκές, όπως αποδεικνύεται και από τα σχετικά στατιστικά.

Η σύγκριση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο, ο οποίος διαμορφώνεται περίπου στις 150-180 kWh/m² για την οικιακή χρήση σε αρκετές χώρες της Κεντρικής και Βόρειας Ευρώπης, αποκαλύπτει ότι η Ελλάδα παραμένει υπερδιπλάσια σε πολλές ζώνες [28].

4.3.7 Διαχρονική Μεταβολή του Ενεργειακού Μείγματος Κατοικιών (2019-2023): Ανάλυση Εξαιρουμένων των Νεόδμητων Κτιρίων

Η αποτίμηση της διαχρονικής εξέλιξης του ενεργειακού αποτυπώματος των κατοικιών αποτελεί θεμελιώδη παράμετρο για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των δημόσιων πολιτικών ενεργειακής αναβάθμισης. Προκειμένου ωστόσο, να εξαχθούν ασφαλή και ουσιαστικά συμπεράσματα για την πραγματική πρόοδο του κτιριακού αποθέματος, κρίνεται απαραίτητη η εξαίρεση των νεόδμητων κτιρίων από τη σχετική ανάλυση. Αυτό διότι, σύμφωνα με το Άρθρο 9 του Ν. 4122/2013, από την 1η Ιανουαρίου 2021 όλα τα νέα κτίρια υποχρεούνται

να πληρούν τις απαιτήσεις των Κτιρίων Σχεδόν Μηδενικής Κατανάλωσης Ενέργειας (nZEB), τα οποία, εκ κατασκευής, ενσωματώνουν υψηλό επίπεδο ενεργειακής απόδοσης. Η ένταξή τους στη στατιστική αξιολόγηση του υφιστάμενου αποθέματος, το οποίο χαρακτηρίζεται κυρίως από παλαιότητα και χαμηλές επιδόσεις, ενδέχεται να δημιουργήσει στρεβλές εντυπώσεις αναφορικά με την πραγματική επίδραση των πολιτικών εξοικονόμησης ενέργειας. Υπό αυτό το πρίσμα, η παρούσα ενότητα εστιάζει αποκλειστικά στην εξέλιξη των ενεργειακών χαρακτηριστικών των παλαιών και ριζικά ανακαινιζόμενων κατοικιών, κατά την περίοδο 2019-2023. Οι ενεργειακές κατηγορίες ομαδοποιούνται σε τρεις βασικές κλάσεις:

- **A+ έως B:** Υψηλής Ενεργειακής Απόδοσης
- **Γ έως Δ:** Μεσαίας Ενεργειακής Απόδοσης
- **Ε έως Η:** Χαμηλής Ενεργειακής Απόδοσης

Η επιλογή του έτους 2019 ως χρονικού σημείου αναφοράς στη μελέτη της διαχρονικής εξέλιξης του ενεργειακού αποτυπώματος του κτιριακού αποθέματος βασίζεται σε συνδυασμό θεσμικών, τεχνικών και συγκυριακών παραμέτρων. Συγκεκριμένα, το 2019 συμπίπτει με την πλήρη ενεργοποίηση του Β' κύκλου του προγράμματος «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον II» και την προετοιμασία για το επόμενο πρόγραμμα «Εξοικονομώ - Αυτονομώ». Η χρονιά αυτή ακολουθεί περίπου οκτώ έτη εφαρμογής σχετικών παρεμβάσεων, παρέχοντας έτσι ένα πρώτο αξιόπιστο χρονικό σημείο στο οποίο μπορούν να αποτυπωθούν τα αθροιστικά αποτελέσματα των προηγούμενων προγραμμάτων. Παράλληλα, καταγράφεται επαρκής αριθμός εκδοθέντων Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) σε όλα τα φάσματα ενεργειακών κατηγοριών, επιτρέποντας τη συγκρότηση ενός αξιόπιστου συγκριτικού πλαισίου για τα επόμενα έτη.

Επιπλέον, το 2019 προηγείται της έναρξης εφαρμογής των υποχρεωτικών προδιαγραφών των Κτιρίων Σχεδόν Μηδενικής Κατανάλωσης Ενέργειας (nZEB), η οποία τέθηκε σε ισχύ από την 1η Ιανουαρίου 2021 για όλα τα νέα κτίρια, αποφεύγοντας έτσι τη στρέβλωση του ενεργειακού μείγματος από την προσθήκη νεόδμητων κατασκευών με αυξημένα πρότυπα απόδοσης, τα οποία βέβαια, εξαιρούνται και μεθοδολογικά από την παρούσα ανάλυση [17]. Επιπρόσθετα, η επιλογή του 2019 ως έτους αναφοράς ενισχύεται και από τη σταδιακή ενσωμάτωση των απαιτήσεων του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK), ο οποίος τέθηκε σε ισχύ το 2010 και αναθεωρήθηκε ουσιαστικά το 2017 και το 2021. Αν και οι απαιτήσεις του εφαρμόζονται κυρίως στα νεόδομητα κτίρια, επηρεάζουν και τα υφιστάμενα, όταν αυτά υπόκεινται σε σημαντικές παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης [22]. Κατά συνέπεια, η χρονική περίοδος από το 2010 έως το 2019 αντιπροσωπεύει την πρώτη φάση ωρίμανσης της πολιτικής ενεργειακής εξοικονόμησης, με το 2019 να αποτελεί το πρώτο έτος στο οποίο αποτυπώνονται πιο σαφή αποτελέσματα των προηγούμενων ρυθμίσεων και προγραμμάτων.

Τέλος, η εν λόγω χρονιά δεν επηρεάζεται από τις επιπτώσεις της πανδημίας COVID-19, όπως η παύση οικοδομικών εργασιών και οι καθυστερήσεις έκδοσης ΠΕΑ, επιτρέποντας τη χρήση της ως αντιπροσωπευτικού «καθαρού» έτους βάσης για την αξιολόγηση της προόδου που συντελέστηκε τα επόμενα έτη.

Η ανάλυση που ακολουθεί καλύπτει το χρονικό διάστημα 2019-2023 και διαρθρώνεται σε δύο διακριτά επίπεδα. Αρχικά, επιχειρείται μια χωρικά εστιασμένη αποτίμηση της προόδου, με έμφαση στην Περιφέρεια Αττικής, όπου κατοικεί σχεδόν το 40% του πληθυσμού της χώρας, σε σύγκριση με την υπόλοιπη Ελλάδα, η οποία χαρακτηρίζεται από διαφορετικές κλιματικές, κοινωνικοοικονομικές και οικιστικές συνθήκες. Στη συνέχεια, η μελέτη προχωρά σε

γεωκλιματική ανάλυση, εξετάζοντας την πορεία των ενεργειακών κατηγοριών (Α+ έως Β, Γ έως Δ, Ε έως Η) εντός των τεσσάρων κλιματικών ζωνών (Α, Β, Γ, Δ), με στόχο να εντοπιστούν πρότυπα, αποκλίσεις και ενδεχόμενα σημεία ενεργειακής υστέρησης ή προόδου.

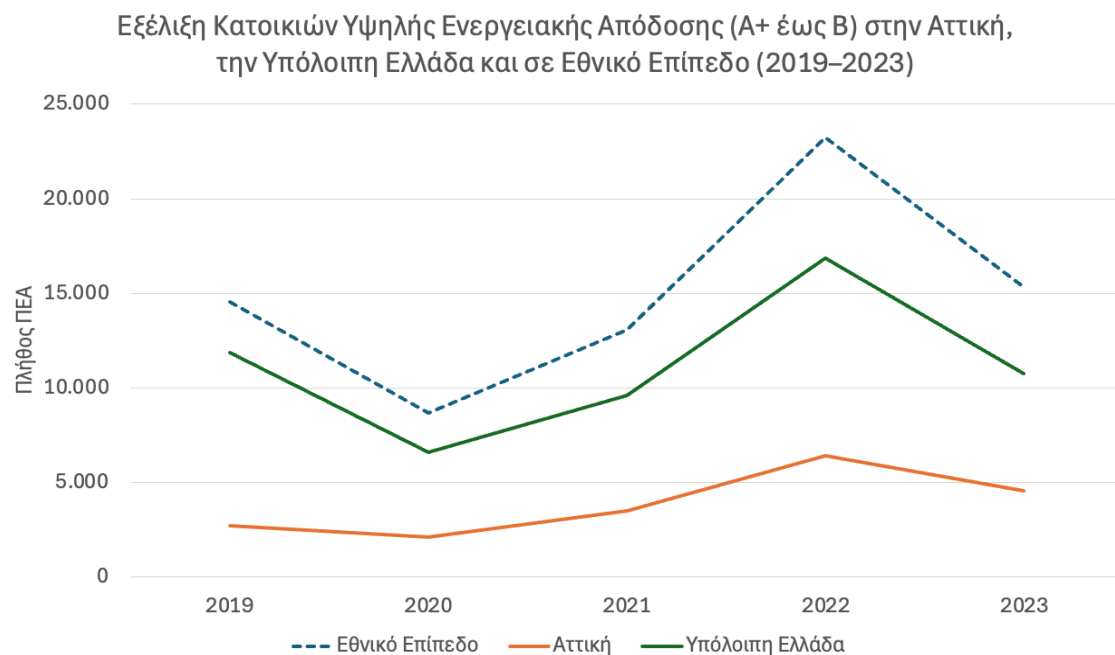
Συνεπώς, η εν λόγω ανάλυση εστιάζει στην πραγματική πρόοδο του ενεργειακού μετασχηματισμού του υφιστάμενου αποθέματος κατοικιών, αποτυπώνοντας με μεγαλύτερη σαφήνεια τα περιθώρια βελτίωσης και την αποτελεσματικότητα των μέχρι σήμερα εφαρμοζόμενων πολιτικών.

4.3.7.1 Χωρική Αποτίμηση της Εξέλιξης του Ενεργειακού Μείγματος: Αττική και Υπόλοιπη Ελλάδα (2019-2023)

Η επιλογή της Αττικής ως διακριτής ενότητας τεκμηριώνεται αφενός από την πληθυσμιακή και κτιριακή της πυκνότητα, αφετέρου από τη δυνητικά υψηλότερη επίδραση των παρεμβάσεων στην ενεργειακή κατανάλωση και ποιότητα ζωής. Παράλληλα, η ανάλυση της «λοιπής Ελλάδας» επιτρέπει την καταγραφή των επιδόσεων στις περιφέρειες που καλύπτουν την πλειονότητα της γεωγραφικής επικράτειας, αλλά αντιμετωπίζουν συχνά διαφορετικές προκλήσεις πρόσβασης σε χρηματοδοτικά ή τεχνικά εργαλεία. Τα βασικά ευρήματα για την περίοδο 2019-2023 συνοψίζονται κάτωθι.

4.3.7.1.1 Υψηλή Απόδοση (Α+ έως Β)

- Σε εθνικό επίπεδο, τα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) υψηλής ενεργειακής απόδοσης παρουσίασαν σημαντική αύξηση το 2022, φτάνοντας τις 23.264 καταγραφές. Το γεγονός αυτό μπορεί να ερμηνευθεί ως ένδειξη επιτυχούς ολοκλήρωσης ενεργειακών αναβαθμίσεων, καθώς την ίδια χρονιά εκδόθηκαν 21.144 ΠΕΑ 2^{ης} Ενεργειακής Επιθεώρησης [25]. Η έντονη αυτή αύξηση πιθανόν οφείλεται στην επανεκκίνηση έργων που είχαν καθυστερήσει ή ανασταλεί κατά την περίοδο της πανδημίας COVID-19. Από το τέλος του 2021 και κυρίως στις αρχές του 2022, με την άρση των περιοριστικών μέτρων, παρατηρείται επιστροφή σε συνθήκες λειτουργικής κανονικότητας, επιτρέποντας την επιτάχυνση των διαδικασιών ενεργειακής αναβάθμισης και την ολοκλήρωση επενδυτικών σχεδίων στον οικιακό τομέα.
- Η Αττική, αν και παραμένει η ισχυρότερη διοικητική ενότητα πληθυσμιακά, συνεισφέρει σταθερά περίπου το 30% των ΠΕΑ αυτής της κατηγορίας, χωρίς όμως να διαφαίνεται σημαντική αύξηση τα τελευταία έτη. Το 2022 (6.405 ΠΕΑ) αποτελεί τη μόνη χρονιά με αισθητή βελτίωση [25].
- Η υπόλοιπη Ελλάδα επιδεικνύει ισχυρότερη δυναμική, με κορύφωση επίσης το 2022 (16.859 ΠΕΑ), γεγονός που ενδέχεται να συνδέεται με αυξημένη απορρόφηση προγραμμάτων σε περιφέρειες με επιλέξιμους πληθυσμούς και ώριμα αιτήματα [25].

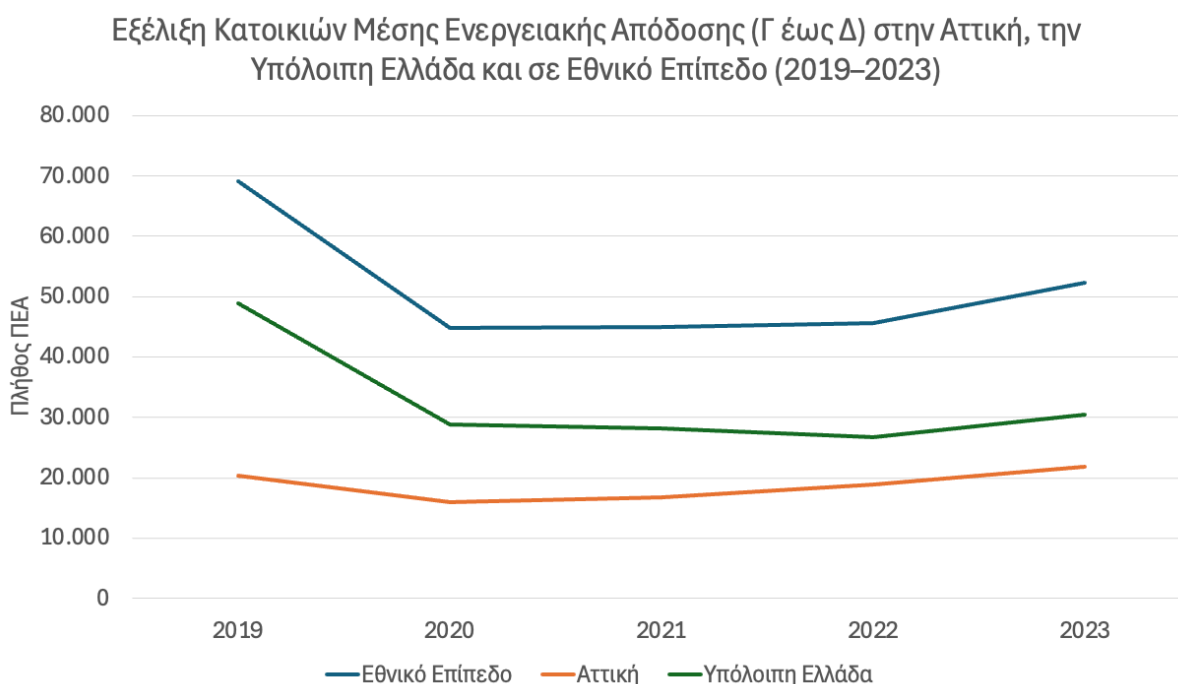


Σχήμα 13: Εξέλιξη Κατοικιών Υψηλής Ενεργειακής Απόδοσης (A+ έως B) στην Αττική, την Υπόλοιπη Ελλάδα και σε Εθνικό Επίπεδο (2019–2023)

Πηγή: [25]

4.3.7.1.2 Μεσαία Απόδοση (Γ έως Δ)

- Οι κατηγορίες Γ έως Δ παραμένουν σχετικά σταθερές στο σύνολο της χώρας, κυμαινόμενες μεταξύ 44.000 και 52.000 ΠΕΑ [25].
- Η Αττική δείχνει μια τάση ήπιας ανόδου από το 2021 (16.761) στο 2023 (21.777), ενδεχομένως υποδηλώνοντας ανακαινίσεις που δεν επαρκούν για μετάβαση σε κατηγορία B [25].
- Η υπόλοιπη Ελλάδα εμφανίζει οριακή πτωτική τάση την περίοδο 2021-2022, αλλά επανέρχεται σε άνοδο το 2023 (30.492 ΠΕΑ) [25].



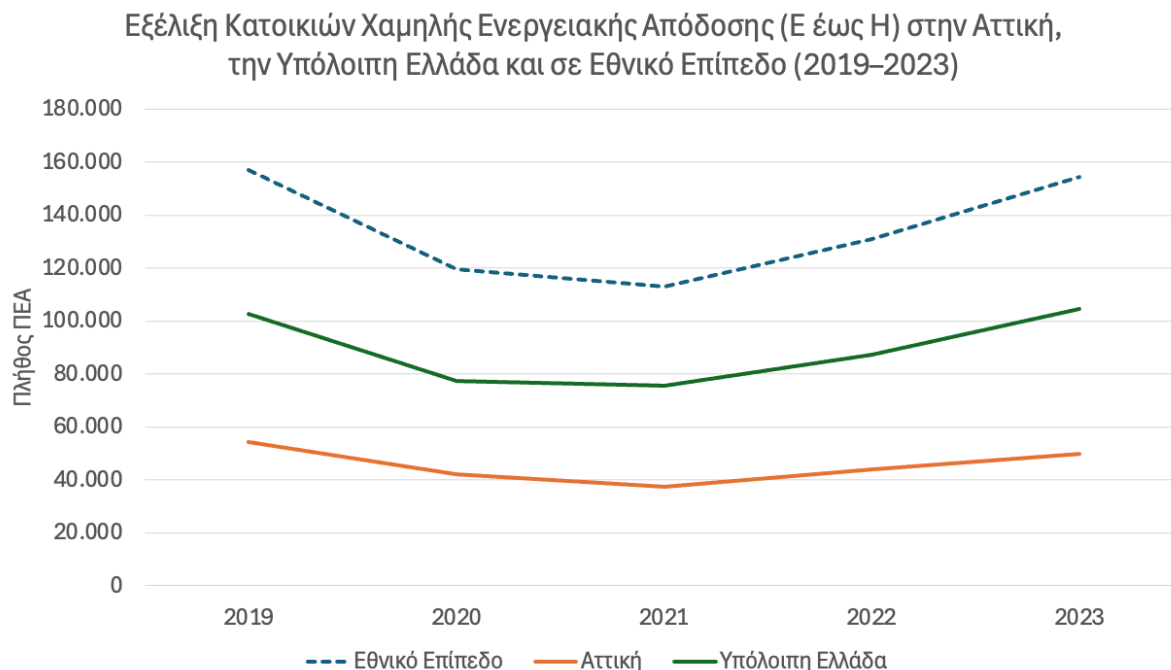
Σχήμα 14: Εξέλιξη Κατοικιών Μέσης Ενεργειακής Απόδοσης (Γ έως Δ) στην Αττική, την Υπόλοιπη Ελλάδα και σε Εθνικό Επίπεδο (2019–2023)

Πηγή: [25]

4.3.7.1.3 Χαμηλή Απόδοση (Ε έως Η)

- Οι ενεργειακές κατηγορίες Ε έως Η συνεχίζουν να συγκεντρώνουν τον μεγαλύτερο αριθμό εκδοθέντων (ΠΕΑ), με χαρακτηριστικό παράδειγμα το έτος 2023, κατά το οποίο καταγράφηκαν συνολικά 154.452 ΠΕΑ. Παράλληλα, μέσω των στοιχείων γνωρίζουμε πως την εν λόγω χρονιά 35.242 ΠΕΑ αφορούσαν την 1^η ενεργειακή επιθεώρηση υφιστάμενων κατοικιών, γεγονός που υποδηλώνει πιθανή πρόθεση για μελλοντική ενεργειακή αναβάθμιση. Κατά συνέπεια, ακόμη και αν θεωρήσουμε ότι τα ΠΕΑ αυτά, αντιστοιχούν στις χαμηλότερες ενεργειακές κατοικίες και προχώρησαν σε βελτιώσεις, παραμένει ένα πλήθος άνω των 120.000 κατοικιών που εξακολουθούν να κατατάσσονται στις χαμηλότερες ενεργειακές βαθμίδες (Ε έως Η). Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι, σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, το 2023 εκδόθηκαν 6.682 ΠΕΑ για κατοικίες που είτε ήταν νεόδμητες είτε είχαν υποστεί ριζική ανακαίνιση εκτός επιδοτούμενων προγραμμάτων. Καθώς τα εν λόγω ΠΕΑ παρουσιάζονται συγκεντρωτικά και δεν είναι εφικτός ο διαχωρισμός των δύο περιπτώσεων, δεν μπορούμε να προσδιορίσουμε με ακρίβεια τον αριθμό των ριζικά ανακαινισμένων κατοικιών. Ωστόσο, ο συνολικός αριθμός τους παραμένει σχετικά περιορισμένος, γεγονός που ενισχύει τη βασιμότητα της παραπάνω εκτίμησης [25].
- Στην Αττική, οι χαμηλής απόδοσης κατοικίες αυξήθηκαν ξανά το 2023 (50.014 ΠΕΑ), σημειώνοντας το υψηλότερο επίπεδο της πενταετίας [25].

- Στην υπόλοιπη Ελλάδα, μετά από μικρές διακυμάνσεις, η ίδια κατηγορία φτάνει επίσης σε μέγιστο (104.438 ΠΕΑ το 2023), υποδεικνύοντας αργή μετακίνηση του αποθέματος προς υψηλότερες κατηγορίες [25].



Σχήμα 15: Εξέλιξη Κατοικιών Χαμηλής Ενεργειακής Απόδοσης (Ε έως Η) στην Αττική, την Υπόλοιπη Ελλάδα και σε Εθνικό Επίπεδο (2019–2023)

Πηγή: [25]

Συμπερασματικά, από την ανάλυση των δεδομένων προκύπτει ότι η Αττική, παρά την αστικοποιημένη της φυσιογνωμία και την κατά τεκμήριο ευκολότερη πρόσβαση σε τεχνικά μέσα και χρηματοδοτικά εργαλεία, δεν παρουσιάζει σαφή υπεροχή στην αναβάθμιση του ενεργειακού προφίλ των κατοικιών σε σύγκριση με την υπόλοιπη χώρα. Αντιθέτως, η περιφέρεια εκτός Αττικής καταγράφει υψηλότερη δυναμική στις ανώτερες ενεργειακές κατηγορίες (Α+ έως Β), γεγονός που ενδεχομένως υποδηλώνει μεγαλύτερη κινητοποίηση των νοικοκυριών σε περιοχές με ενεργειακές ανάγκες ή καλύτερη στόχευση των παρεμβάσεων.

Παράλληλα, η πλειονότητα του κτιριακού αποθέματος παραμένει κατανομημένη στις χαμηλές κατηγορίες ενεργειακής απόδοσης (Ε έως Η), με την Αττική να εμφανίζει οριακά υψηλότερα ποσοστά. Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώνουν την ανάγκη σχεδιασμού πιο στοχευμένων πολιτικών ενίσχυσης τόσο στην πρωτεύουσα όσο και στην περιφέρεια. Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην Αττική, όπου η ενεργειακή φτώχεια συνυπάρχει με υψηλή πληθυσμιακή πυκνότητα, γεγονός που καθιστά επιτακτική την εφαρμογή επιθετικότερων και περισσότερο εστιασμένων παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης.

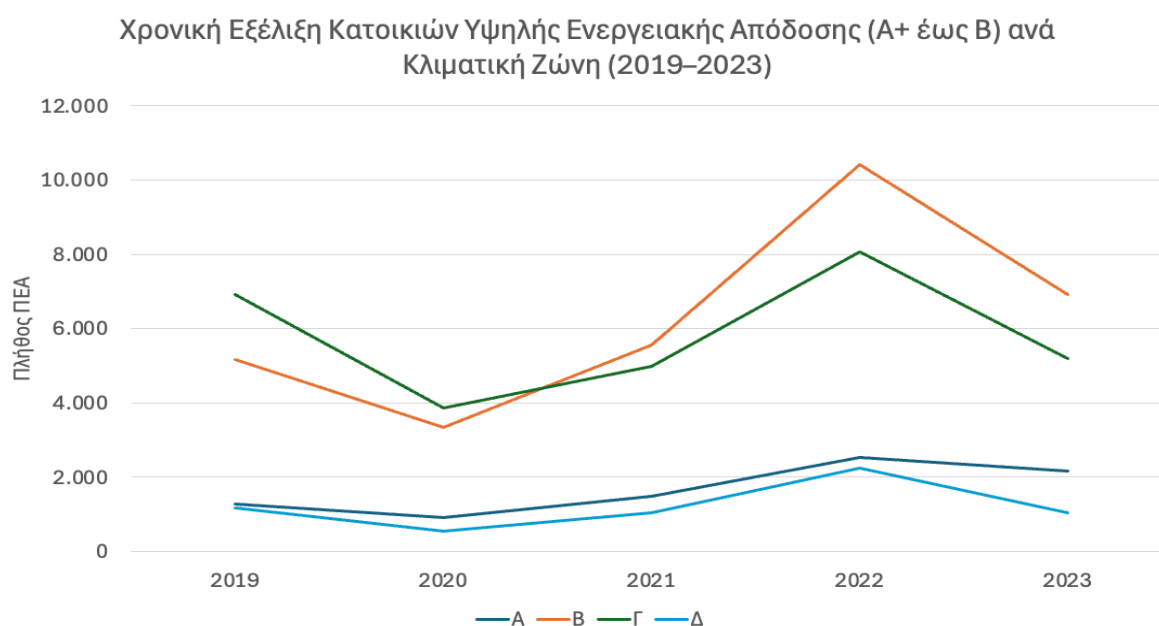
4.3.7.2 Αποτίμηση της Ενεργειακής Απόδοσης Κατοικιών Ανά Κλιματική Ζώνη (2019-2023)

Η ενεργειακή απόδοση του κτιριακού αποθέματος κατοικιών στην Ελλάδα διαφοροποιείται σημαντικά ανάμεσα στις τέσσερις Κλιματικές Ζώνες (Α, Β, Γ, Δ), αντανακλώντας τις επιμέρους γεωγραφικές, κοινωνικές και τεχνικές ιδιαιτερότητες. Η παρούσα ανάλυση αξιοποιεί τα στοιχεία Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) που εκδόθηκαν για παλαιά και ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια κατά την πενταετία 2019-2023, όπως καταγράφονται στην επίσημη βάση δεδομένων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας (BPES). Ακολουθεί η αξιολόγηση κάθε ενεργειακής ομάδας με επίκεντρο την επίδοσή της ανά Κλιματική Ζώνη.

4.3.7.2.1 Κατοικίες Υψηλής Ενεργειακής Απόδοσης (Α+ έως Β)

Οι κατοικίες αυτής της κατηγορίας αποτελούν δείκτη επιτυχούς υλοποίησης ενεργειακής αναβάθμισης. Κατά την περίοδο 2019-2023:

- Ζώνη Β: Παρουσιάζει τον πιο έντονο ρυθμό βελτίωσης, με αύξηση από 3.352 το 2020 σε 6.907 το 2023. Το 2022 καταγράφηκε κορύφωση με 10.413 ΠΕΑ, γεγονός που αντανακλά έντονη απορρόφηση προγραμμάτων ενεργειακής αναβάθμισης [25].
- Ζώνη Γ: Αν και διακρίνεται από έντονες διακυμάνσεις, παρουσιάζει ανοδική πορεία σε βάθος πενταετίας, φτάνοντας τις 5.184 κατοικίες το 2023 από 3.854 το 2020 [25].
- Ζώνη Α: Καταγράφει επίσης αύξηση (από 928 το 2020 σε 2.156 το 2023), παραμένοντας ωστόσο σε χαμηλότερα απόλυτα επίπεδα σε σύγκριση με τις άλλες ζώνες, στοιχείο που υποδηλώνει πιο αργούς ρυθμούς ενεργειακής αναβάθμισης [25].
- Ζώνη Δ: Συνεχίζει να εμφανίζει τους χαμηλότερους αριθμούς ΠΕΑ υψηλής απόδοσης, φτάνοντας τις 1.059 κατοικίες το 2023, με μέγιστο την τετραετία το 2022 (2.250 ΠΕΑ), κάτι που μαρτυρά δομικές δυσκολίες στην ενεργειακή αναβάθμιση [25].



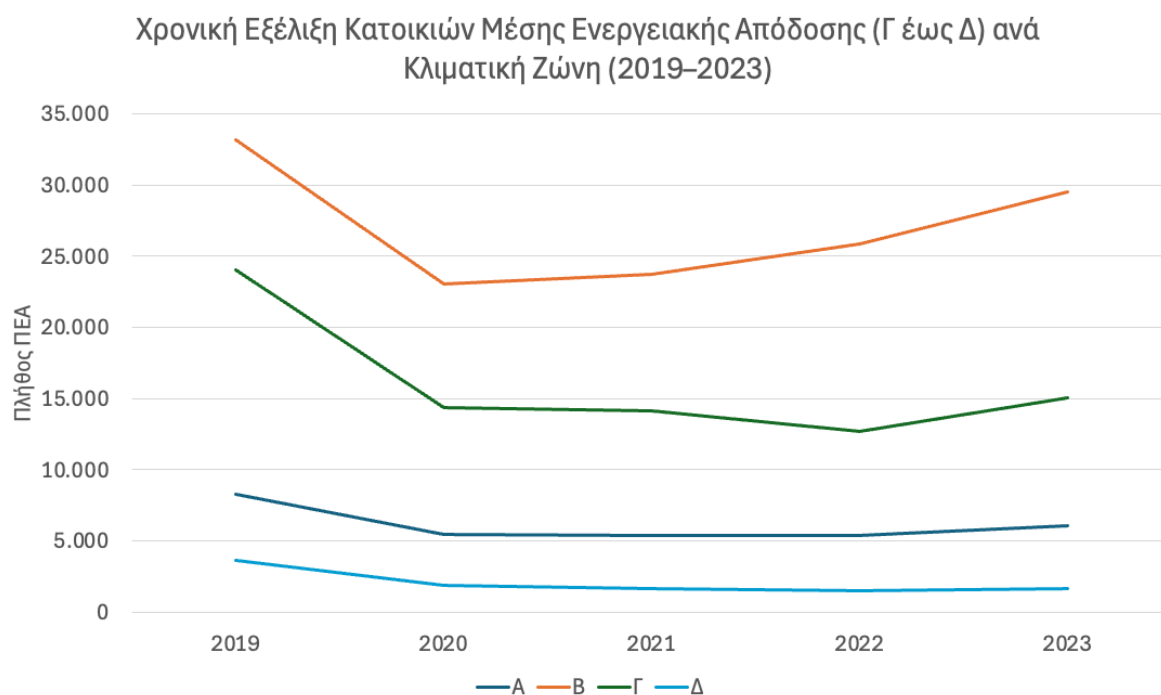
Σχήμα 16: Χρονική Εξέλιξη Κατοικιών Υψηλής Ενεργειακής Απόδοσης (Α+ έως Β) ανά Κλιματική Ζώνη (2019-2023)

Πηγή: [25]

4.3.7.2.2 Κατοικίες Μεσαίας Ενεργειακής Απόδοσης (Γ έως Δ)

Οι κατηγορίες Γ και Δ αποτυπώνουν το ενδιάμεσο στάδιο αναβάθμισης και χαρακτηρίζονται από σχετική στασιμότητα:

- Η Ζώνη Γ διατηρεί σταθερά υψηλές τιμές, φτάνοντας τις 15.020 ΠΕΑ το 2023, καταγράφοντας μεν μείωση από τις 24.068 του 2019, αλλά εξακολουθώντας να αποτελεί τη ζώνη με το μεγαλύτερο πλήθος κατοικιών μεσαίας απόδοσης [25].
- Η Ζώνη Β εμφανίζει διακυμάνσεις, με μείωση στις αρχές της περιόδου και σταδιακή ανάκαμψη, φτάνοντας τις 29.507 ΠΕΑ το 2023, χωρίς όμως να ξεπερνά τα επίπεδα του 2019 (33.164), κάτι που αποτυπώνει μερική πρόοδο αλλά και σημάδια στασιμότητας [25].
- Η Ζώνη Α κινείται σε μέτρια επίπεδα, με σχετική σταθερότητα μετά το 2021 και αύξηση το 2023 (6.112 ΠΕΑ), στοιχείο που ενδέχεται να αντανakλά εστιασμένες παρεμβάσεις αναβάθμισης σε περιοχές δευτερεύουσας κατοίκησης [25].
- Η Ζώνη Δ διατηρεί τον μικρότερο αριθμό ΠΕΑ στη συγκεκριμένη ομάδα καθ' όλη την περίοδο, με 1.630 το 2023, επιβεβαιώνοντας τη χαμηλή ένταση παρεμβάσεων στις περιοχές της ζώνης αυτής [25].



Σχήμα 17: Χρονική Εξέλιξη Κατοικιών Μέσης Ενεργειακής Απόδοσης (Γ έως Δ) ανά Κλιματική Ζώνη (2019-2023)

Πηγή: [25]

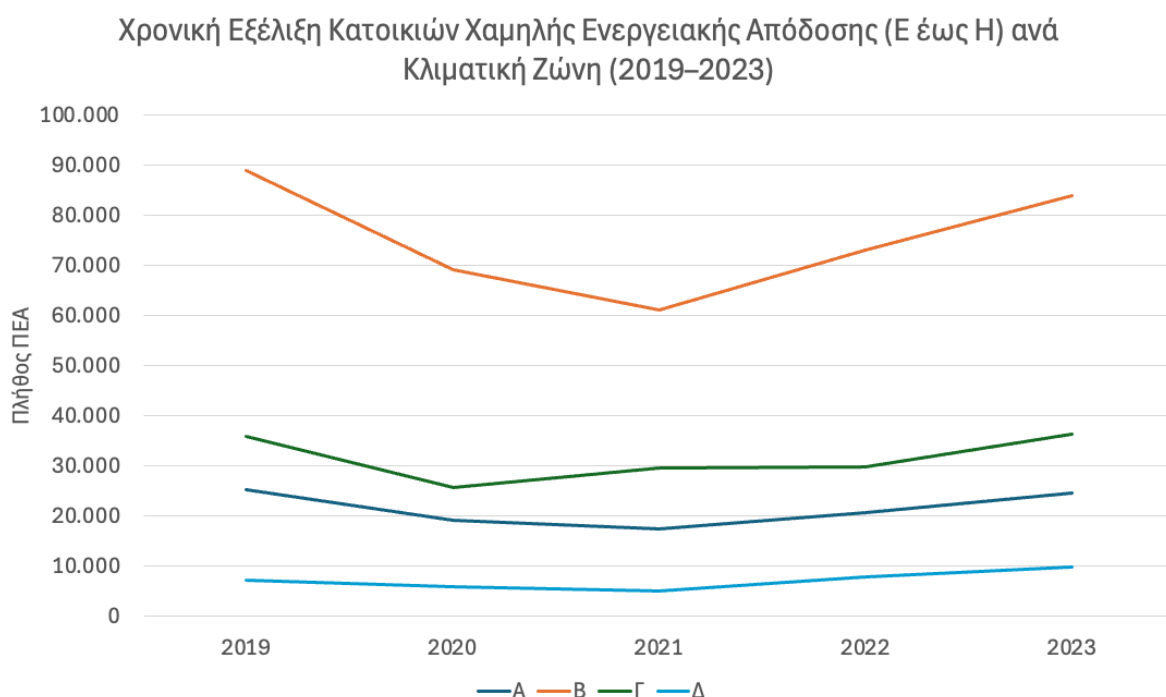
4.3.7.2.3 Κατοικίες Χαμηλής Ενεργειακής Απόδοσης (Ε έως Η)

Η συγκεκριμένη ομάδα αντανakλά το μεγαλύτερο βάρος του προβληματικού αποθέματος και αποτελεί προτεραιότητα για τις πολιτικές αναβάθμισης:

- Η Ζώνη Γ να συγκεντρώνει τον υψηλό αριθμό κατοικιών χαμηλής απόδοσης, φτάνοντας τις 36.357 ΠΕΑ το 2023. Παρότι σταθερή, η εικόνα αυτή δηλώνει ότι

μεγάλο μέρος του αποθέματος παραμένει ενεργοβόρο και ανεπαρκώς ανακαινισμένο [25].

- Η Ζώνη Α παρουσιάζει διακύμανση με φάσεις μείωσης και επαναφοράς, καταλήγοντας στις 24.527 ΠΕΑ το 2023, σε παρόμοια επίπεδα με το 2019 (25.200), γεγονός που ενδεχομένως σχετίζεται με παλαιότητα και χρήση παραθεριστικών κατοικιών [25].
- Η Ζώνη Δ εμφανίζει σταθερή αυξητική πορεία τα τελευταία χρόνια, από 5.014 ΠΕΑ το 2021 σε 9.744 το 2023, υποδεικνύοντας επίμονο πρόβλημα χαμηλής ενεργειακής απόδοσης στην περιφέρεια [25].
- Η Ζώνη Β φτάνει τις 83.824 ΠΕΑ το 2023, παρουσιάζοντας ισχυρή μεταβλητότητα σε σχέση με τα προηγούμενα έτη και υψηλό συνολικό όγκο, ενδεχομένως λόγω της πυκνότητας του αποθέματος και της μεγαλύτερης ροής καταγραφών [25].



Σχήμα 18: Χρονική Εξέλιξη Κατοικιών Χαμηλής Ενεργειακής Απόδοσης (Ε έως Η) ανά Κλιματική Ζώνη (2019-2023)

Πηγή: [25]

Από την παρατήρηση των γραφικών παραστάσεων, διαπιστώνουμε ότι οι αριθμοί κατοικιών υψηλής ενεργειακής απόδοσης είναι συγκρίσιμοι μεταξύ της Ζώνης Β και της Ζώνης Γ, αν λάβουμε υπόψη και την κτιριακή πυκνότητα κάθε ζώνης. Αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι Ζώνες Β και Γ παρουσιάζουν θετική τάση βελτίωσης των ενεργειακών κατηγοριών, ιδίως την τελευταία πενταετία. Παράλληλα, στο διάγραμμα των χαμηλών ενεργειακών κατηγοριών παρατηρούμε ότι η Ζώνη Β συγκεντρώνει το μεγαλύτερο ποσοστό κατοικιών της χώρας, γεγονός που σχετίζεται όχι μόνο με τα προγράμματα αναβάθμισης αλλά και με αυξημένες εκδόσεις ΠΕΑ λόγω συναλλαγών αγοράς και ενοικίασης. Η Ζώνη Α παρουσιάζει περιορισμένη κινητικότητα, με μικρή μετατόπιση από τις χαμηλές προς τις ανώτερες κατηγορίες, πιθανώς λόγω του χαρακτήρα παραθεριστικής κατοικίας και των ηπιότερων κλιματικών συνθηκών. Τέλος, η Ζώνη Δ εξακολουθεί να εμφανίζει τη χαμηλότερη συνολική ενεργειακή απόδοση, με υψηλό ποσοστό κατοικιών στις χαμηλές κατηγορίες και

περιορισμένη βελτίωση, γεγονός που υπογραμμίζει την ανάγκη στοχευμένων πολιτικών παρεμβάσεων. Συνεπώς, η πρόοδος στην ενεργειακή αναβάθμιση δεν είναι ομοιογενής γεωγραφικά, και η διαμόρφωση ζωνικών πολιτικών και κινήτρων κρίνεται απαραίτητη για την επίτευξη του εθνικού στόχου έως το 2030.

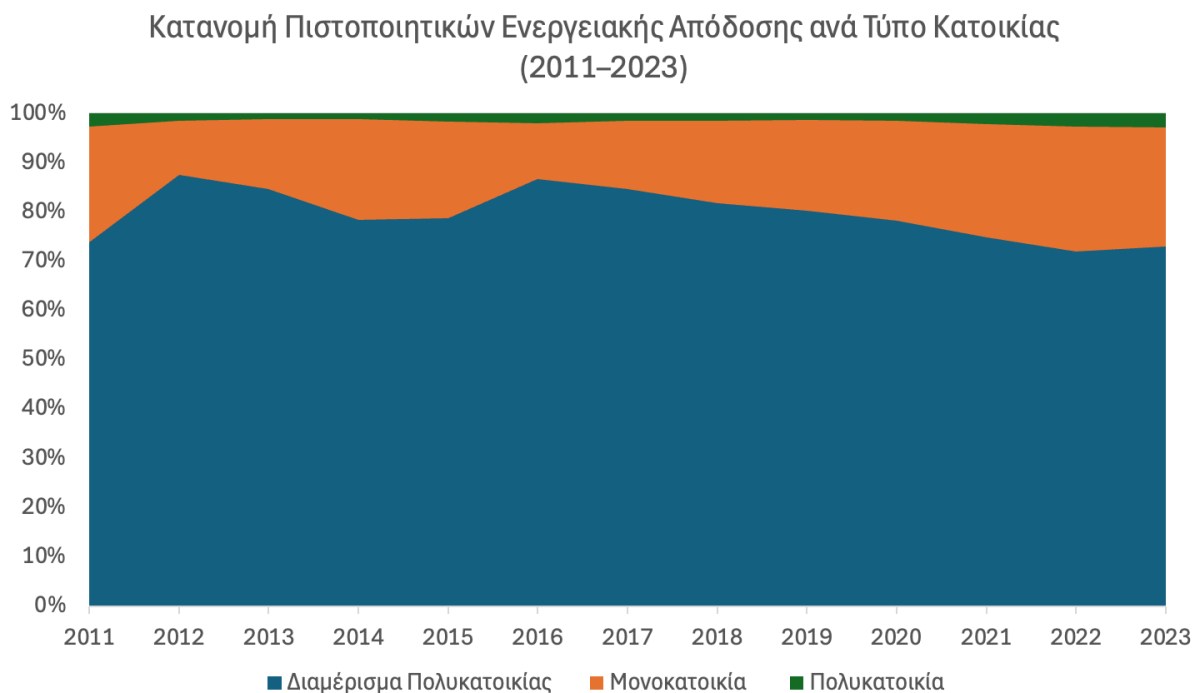
4.3.8 Ανάλυση Ενεργειακής Κατάστασης και Κατανομής Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης ανά Τύπο Κατοικιών (2011-2023)

Η παρούσα ενότητα εξετάζει την εξέλιξη της ενεργειακής απόδοσης του οικιστικού αποθέματος στην Ελλάδα με βάση τα δεδομένα εκδιδόμενων Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) κατά την περίοδο 2011-2023. Η ανάλυση επικεντρώνεται στους τρεις βασικούς τύπους κατοικίας:

- Διαμερίσματα Πολυκατοικιών
- Μονοκατοικίες
- Πολυκατοικίες (ως σύνολο)

και αξιολογεί τόσο την ένταση συμμετοχής τους σε ενεργειακές επιθεωρήσεις όσο και την ποιότητα της ενεργειακής κατάταξης που προκύπτει από αυτές.

Η πρώτη παρατήρηση αφορά το πλήθος των ΠΕΑ που έχουν εκδοθεί ανά τύπο κατοικίας. Τα διαμερίσματα πολυκατοικιών αποδεικνύονται διαχρονικά η επικρατέστερη κατηγορία, συγκεντρώνοντας σταθερά το μεγαλύτερο ποσοστό των πιστοποιημένων κατοικιών κάθε έτος όπως παρουσιάζεται και από το Σχήμα 19. Ειδικότερα, το ποσοστό των ΠΕΑ που αφορούν διαμερίσματα κυμαίνεται από 73% το 2011 έως και 87% σε έτη όπως το 2016 και 2017, καταδεικνύοντας πως η ενεργειακή αναβάθμιση στην πράξη αφορά κυρίως ατομικές παρεμβάσεις σε επίπεδο διαμερίσματος. Οι μονοκατοικίες ακολουθούν με σχετικά σταθερή συμμετοχή, η οποία ενισχύεται ελαφρώς τα τελευταία έτη, φτάνοντας το 23% το 2022 και παραμένοντας σημαντική έως το 2023. Αντιθέτως, οι πολυκατοικίες ως ενιαίο ακίνητο συμμετέχουν σε εξαιρετικά περιορισμένο βαθμό, με ποσοστά που σπάνια υπερβαίνουν το 4% και συχνά κινούνται κάτω από το 2% της συνολικής δραστηριότητας [25].

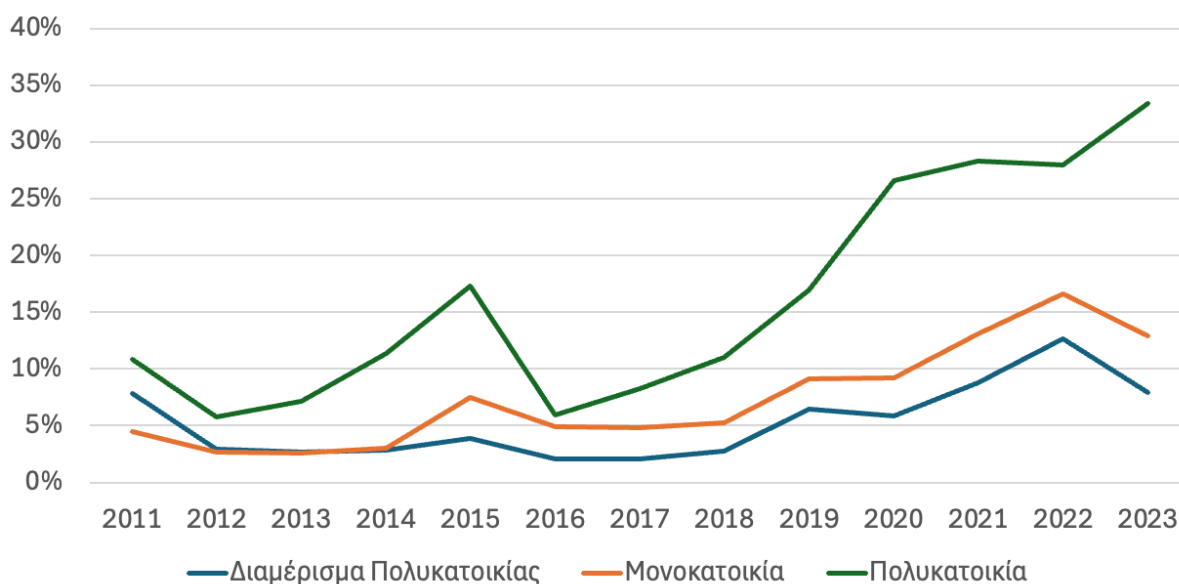


Σχήμα 19: Κατανομή Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης ανά Τύπο Κατοικίας (2011-2023)

Πηγή: [25]

Η ποσοτική συμμετοχή, ωστόσο, δεν συνιστά από μόνη της ένδειξη ενεργειακής βελτίωσης. Για τον σκοπό αυτό, εξετάστηκαν οι ενεργειακές κατηγορίες στις οποίες εντάσσονται τα ΠΕΑ κάθε τύπου κατοικίας Σχήμα 20. Η ανάλυση δείχνει πως οι πολυκατοικίες, παρότι υποεκπροσωπούνται συνολικά, εμφανίζουν τη σημαντικότερη ενεργειακή πρόοδο. Το ποσοστό των ΠΕΑ που κατατάσσονται στις υψηλές ενεργειακές κατηγορίες (A+, A, B+, B) αυξάνεται από 11% το 2011 στο εντυπωσιακό 33% το 2023 (δηλαδή, από το σύνολο των ΠΕΑ που εκδόθηκαν το 2023 και αφορούσαν πολυκατοικίες, το 33% κατατάσσεται σε υψηλές ενεργειακές κατηγορίες.), υποδεικνύοντας ότι στις λίγες περιπτώσεις όπου γίνονται ολικές παρεμβάσεις σε πολυκατοικίες, αυτές έχουν μεγάλο ενεργειακό αντίκτυπο [25].

Εξέλιξη του Ποσοστού Κατοικιών με Υψηλή Ενεργειακή Απόδοση ανά Τύπο Κατοικίας (2011–2023)



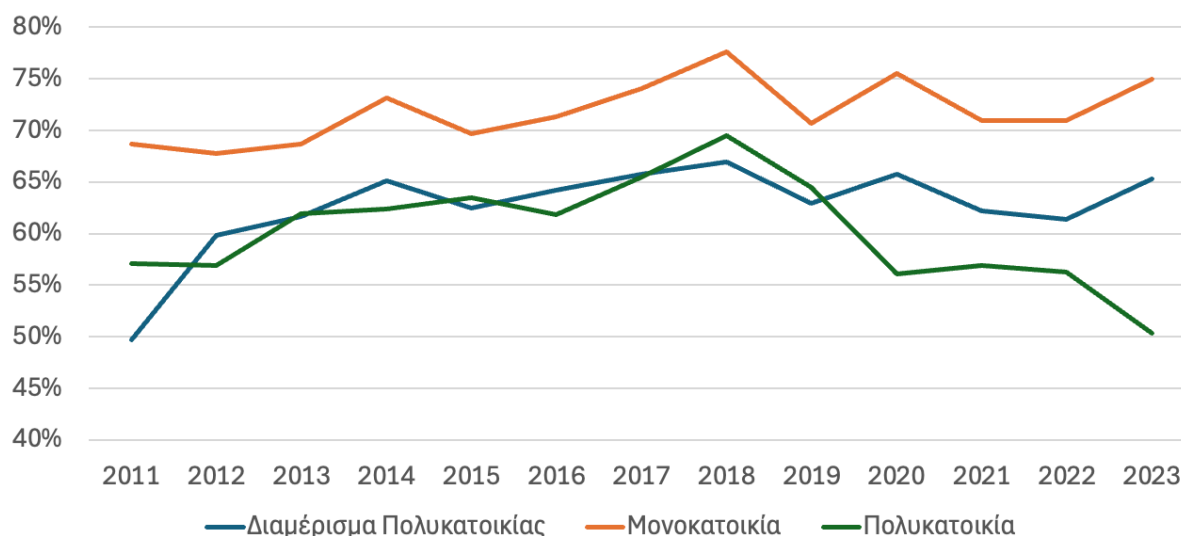
Σχήμα 20: Εξέλιξη του Ποσοστού Κατοικιών με Υψηλή Ενεργειακή Απόδοσης ανά Τύπο Κατοικίας (2011-2023)

Πηγή: [25]

Οι μονοκατοικίες ακολουθούν με σταθερή αλλά βραδύτερη πρόοδο. Από μόλις 4% το 2011 σε υψηλές κατηγορίες, φθάνουν στο 17% το 2022 και διατηρούνται στο 13% το 2023. Αντίθετα, τα διαμερίσματα πολυκατοικιών, παρότι είναι η πολυπληθέστερη ομάδα, παρουσιάζουν χαμηλό ποσοστό αναβαθμισμένων περιπτώσεων, με μόλις 8% το 2023 να εντάσσεται σε κατηγορία A+ έως B. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι, αν και η συμμετοχή τους είναι μαζική, οι παρεμβάσεις δεν είναι επαρκώς ολοκληρωμένες ώστε να οδηγήσουν σε ουσιαστική αναβάθμιση του ενεργειακού τους προφίλ [25].

Η εικόνα της ενεργειακής υστέρησης ενισχύεται περαιτέρω από την κατανομή των κατοικιών σε χαμηλές ενεργειακές κατηγορίες (E, Z, H), κάτι που απεικονίζεται γραφικά στο Σχήμα 21. Οι μονοκατοικίες παρουσιάζουν τη δυσμενέστερη εικόνα: ποσοστά άνω του 70% των ΠΕΑ αυτών κατατάσσονται στις χαμηλότερες κλάσεις ακόμα και το 2023, γεγονός που καταδεικνύει ότι μεγάλο μέρος του αποθέματος παραμένει ενεργειακά ευάλωτο. Αντίστοιχα, τα διαμερίσματα πολυκατοικιών παρουσιάζουν διαχρονικά σταθερή συγκέντρωση στις κατηγορίες E έως H, με ποσοστά της τάξης του 60-65%. Αν και καταγράφεται ελαφρά βελτίωση από το 2021 και μετά, η απόσταση από τους επιθυμητούς στόχους παραμένει σημαντική. Αντίθετα, οι πολυκατοικίες εμφανίζουν την πιο αισθητή μείωση χαμηλής ενεργειακής απόδοσης, από περίπου 70% τα πρώτα έτη της περιόδου, σε 50,3% το 2023 [25].

Εξέλιξη του Ποσοστού Κατοικιών με Χαμηλή Ενεργειακή Απόδοση ανά Τύπο Κατοικίας (2011-2023)



Σχήμα 21: Εξέλιξη του Ποσοστού Κατοικιών με Χαμηλή Ενεργειακή Απόδοση ανά Τύπο Κατοικίας (2011-2023)

Πηγή: [25]

Η διασταύρωση της κατανομής και της απόδοσης επιτρέπει ορισμένα στρατηγικά συμπεράσματα. Πρώτον, η μαζική συμμετοχή των διαμερισμάτων δείχνει ότι είναι εφικτό να κινητοποιηθεί η αγορά, ωστόσο απαιτούνται ενίσχυση των κινήτρων για βαθύτερες παρεμβάσεις (π.χ. ολοκληρωμένες λύσεις σε επίπεδο κτιρίου). Δεύτερον, οι μονοκατοικίες, παρά την ενεργή συμμετοχή σε προγράμματα τα τελευταία χρόνια, συνεχίζουν να συγκεντρώνουν τα υψηλότερα ποσοστά χαμηλής ενεργειακής απόδοσης, καθιστώντας τις προτεραιότητα για στοχευμένες πολιτικές στήριξης. Τέλος, οι πολυκατοικίες, ενώ εμφανίζουν εξαιρετικά αποτελέσματα όπου γίνονται επεμβάσεις, συμμετέχουν σε πολύ περιορισμένο βαθμό, φανερώνοντας την ανάγκη δομικών αλλαγών στη θεσμική στήριξη των συλλογικών παρεμβάσεων, με απλοποιήσεις, ενεργοποίηση διαχειριστών και ανάπτυξη προγραμμάτων μέσω Ενεργειακών Υπηρεσιών (ESCOs).

Συμπερασματικά, η πορεία των μελλοντικών κύκλων του προγράμματος «Εξοικονομώ» οφείλει να είναι πολλαπλά στοχευμένη: αφενός, προς κατοικίες με χαμηλή απόδοση που έχουν ήδη ενεργοποιηθεί (όπως οι μονοκατοικίες), και αφετέρου προς τύπους κατοικιών με χαμηλή συμμετοχή αλλά υψηλή δυναμική (όπως οι πολυκατοικίες). Η ενεργειακή αναβάθμιση του οικιστικού αποθέματος δεν μπορεί να προκύψει από μεμονωμένες μικρές επεμβάσεις, αλλά απαιτεί συστηματική προσέγγιση, με πολιτικά, θεσμικά και χρηματοδοτικά εργαλεία, ικανή να κινητοποιήσει τις πιο ενεργειακά ευάλωτες κατοικίες του ελληνικού χώρου.

5. Πολιτικές και Προγράμματα Ενεργειακής Αναβάθμισης Κατοικιών - Προγράμματα «Εξοικονομώ»

5.1 Τα Προγράμματα «Εξοικονομώ»

Η σειρά χρηματοδοτικών προγραμμάτων «Εξοικονομώ» αποτελεί μία από τις σημαντικότερες πρωτοβουλίες της ελληνικής πολιτείας για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος της χώρας. Το πρώτο πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον» ξεκίνησε το 2010 στο πλαίσιο της εφαρμογής του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK), που θεσπίστηκε με την Υπουργική Απόφαση Δ6/Β/5825/2010 (ΦΕΚ Β' 407/2010) [22], κατ' εφαρμογή της Οδηγίας 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων.

Τα προγράμματα αυτά στοχεύουν στην:

- Εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιακό κτιριακό τομέα,
- Μείωση των εκπομπών CO₂ και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής,
- Μείωση του ενεργειακού κόστους για τα νοικοκυριά,
- Αναβάθμιση της ποιότητας ζωής μέσω της βελτίωσης των συνθηκών θερμικής άνεσης και διαβίωσης.

Η νομοθετική βάση των προγραμμάτων ενισχύθηκε με τον νέο ΚΕΝΑΚ του 2017 (ΥΑ ΔΕΠΕΑ/οικ.178581/30.06.2017, ΦΕΚ Β' 2367) [22] και την υιοθέτηση της Οδηγίας 2010/31/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων (Energy Performance of Buildings Directive - EPBD) [6], η οποία μετέπειτα τροποποιήθηκε με την Οδηγία (ΕΕ) 2018/844 [7].

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η στρατηγική για τη βελτίωση του κτιριακού αποθέματος καθορίζεται επίσης μέσω του Κανονισμού (ΕΕ) 2021/241 για το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας [29], το οποίο χρηματοδοτεί τα νεότερα προγράμματα «Εξοικονομώ» (2021, 2023, 2025) στο πλαίσιο του ελληνικού σχεδίου «Ελλάδα 2.0» [30].

Συνολικά, το πρόγραμμα «Εξοικονομώ» έχει περάσει από διάφορες φάσεις και εκδόσεις:

- «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον» (2011-2015)
- «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον II» (2018-2020)
- «Εξοικονομώ - Αυτονομώ» (2020)
- «Εξοικονομώ 2021»
- «Εξοικονομώ - Ανακαινίζω για Νέους» (2023)
- «Εξοικονομώ 2023»
- «Εξοικονομώ 2025»

Κάθε νέο κύμα προγραμμάτων περιλαμβάνει αυστηρότερα κριτήρια, μεγαλύτερες απαιτήσεις εξοικονόμησης και υψηλότερη στόχευση σε ευάλωτα νοικοκυριά και ενεργειακά φτωχές περιοχές. Επίσης, ενσωματώνει την ανάγκη συμβατότητας με τον στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για κλιματική ουδετερότητα έως το 2050 (European Green Deal και Fit for 55 Package) [6], [7].

Τα προγράμματα υλοποιούνται σε συνεργασία με το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας (ΤΕΕ) και την Ελληνική Αναπτυξιακή Τράπεζα (ΗΔΒ) και αποτελούν βασικό εργαλείο για

την επίτευξη των εθνικών στόχων που προβλέπονται από το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) [12].

5.1.1 Εξοικονόμηση κατ' Οίκον

Το πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον» αποτέλεσε την πρώτη οργανωμένη εθνική προσπάθεια ενεργειακής αναβάθμισης του οικιακού αποθέματος στην Ελλάδα. Ξεκίνησε το 2010 και αφορούσε μονοκατοικίες, πολυκατοικίες και μεμονωμένα διαμερίσματα που βρίσκονταν σε περιοχές με τιμή ζώνης χαμηλότερη ή ίση των 2.100 €/τ.μ., ανήκαν σε ενεργειακή κατηγορία Δ ή χαμηλότερη και ήταν νόμιμα κτίσματα.

Οι δικαιούχοι έπρεπε να είναι φυσικά πρόσωπα με δικαίωμα κυριότητας ή επικαρπίας. Το πρόγραμμα πρόσφερε επιχορηγήσεις και άτοκα δάνεια με βάση το οικογενειακό εισόδημα. Η εξοικονόμηση ενέργειας μέσω των παρεμβάσεων όφειλε να οδηγήσει σε αναβάθμιση τουλάχιστον μιας ενεργειακής κατηγορίας ή σε εξοικονόμηση τουλάχιστον 30% της συνολικής κατανάλωσης.

Ο μέγιστος επιλέξιμος προϋπολογισμός ήταν 15.000€ ανά ιδιοκτησία. Οι επιλέξιμες παρεμβάσεις περιλάμβαναν θερμομόνωση, αντικατάσταση κουφωμάτων και αναβάθμιση συστημάτων θέρμανσης και παροχής ζεστού νερού. Το πρόγραμμα λειτούργησε μέχρι την εξάντληση των πόρων και ανανέωσε την προθεσμία επιδοτούμενων τόκων μέχρι το 2016 [31].

5.1.2 Εξοικονόμηση κατ' Οίκον II

Το «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον II» ενεργοποιήθηκε το 2018 ως συνέχεια του πρώτου προγράμματος και εντάχθηκε στο ΕΣΠΑ 2014-2020. Στόχος του ήταν η ολοκληρωμένη αναβάθμιση της ενεργειακής απόδοσης των κατοικιών, και η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Μπορούσαν να λάβουν μέρος κατοικίες οποιαδήποτε ενεργειακής κατηγορίας με την προϋπόθεση να βελτιωθούν κατά τουλάχιστον μια ενεργειακή κατηγορία.

Προέβλεπε επτά εισοδηματικές κατηγορίες, παρέχοντας συνδυασμό επιχορηγήσεων και δανείων με επιδοτούμενο επιτόκιο μέσω του Ταμείου «Εξοικονομώ II» (ΕΤΕΑΝ). Το πρόγραμμα υλοποιήθηκε πανελλαδικά με χρηματοδότηση από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία» (ΕΠΑνΕΚ) και τα ΠΕΠ των Περιφερειών. Σύμφωνα με επίσημα στοιχεία της Ελληνικής Αναπτυξιακής Τράπεζας (ΕΑΤ), ο Α' Κύκλος του προγράμματος «Εξοικονομώ Κατ' Οίκον II» είχε συνολικό δημόσιο προϋπολογισμό 292,18 εκατ. €, με 68 εκατ. € υπό μορφή επιστρεπτέας ενίσχυσης και 224,18 εκατ. € ως μη επιστρεπτέα επιχορήγηση [32]. Η υλοποίησή του στηρίχθηκε στο θεσμικό πλαίσιο του ΚΕνΑΚ και στις Τεχνικές Οδηγίες του ΤΕΕ για την ενεργειακή απόδοση κτιρίων [33].

5.1.3 Εξοικονομώ - Αυτονομώ 2020

Το πρόγραμμα «Εξοικονομώ - Αυτονομώ» που ξεκίνησε το 2020 έθεσε ως στόχο την ενεργειακή αναβάθμιση αλλά και την ενεργειακή αυτονομία κατοικιών. Διατέθηκε προϋπολογισμός ύψους 850 εκατ. ευρώ και ενσωμάτωσε δράσεις όπως εγκατάσταση φωτοβολταϊκών, μπαταριών αποθήκευσης ενέργειας και έξυπνων συστημάτων διαχείρισης.

Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στις λιγνιτικές περιοχές μέσω της Ρήτρας Δίκαιης Μετάβασης. Το πρόγραμμα χρηματοδοτήθηκε από το ΕΣΠΑ και εθνικούς πόρους και περιλάμβανε ειδικές κατηγορίες επιδότησης για ευάλωτες ομάδες. Για τη λήψη του μέγιστου της επιχορήγησης, απαιτούνταν η βελτίωση κατά 3 ενεργειακές κατηγορίες [34].

5.1.4 Εξοικονομώ 2021

Το πρόγραμμα «Εξοικονομώ 2021» εντάχθηκε στο Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, διαθέτοντας προϋπολογισμό 632 εκατ. ευρώ. Στόχος του ήταν η επίτευξη τουλάχιστον 30% εξοικονόμησης ενέργειας και αναβάθμιση κατοικιών κατά τρεις ενεργειακές κατηγορίες. Το πρόγραμμα έδινε έμφαση στη στήριξη φτωχών και ευάλωτων νοικοκυριών με επιχορηγήσεις και διευκόλυνε τη συμμετοχή μέσω απλούστευσης διαδικασιών. Η εφαρμογή του σχεδίου ήταν υπό την ευθύνη του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος [35].

5.1.5 Εξοικονομώ - Ανακαινίζω για Νέους

Το πρόγραμμα «Εξοικονομώ - Ανακαινίζω για Νέους» προκηρύχθηκε το 2023 και εντάσσεται στις δράσεις του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, με στόχο την ενεργειακή και λειτουργική αναβάθμιση κατοικιών που ανήκουν σε νέους ιδιοκτήτες. Απευθύνεται σε φυσικά πρόσωπα γεννημένα μεταξύ 1/1/1984 και 31/12/2005 και επιδιώκει την εξοικονόμηση τουλάχιστον 30% πρωτογενούς ενέργειας, επιτυγχάνοντας αναβάθμιση κατά τρεις ενεργειακές κατηγορίες. Το πρόγραμμα δίνει τη δυνατότητα συνδυασμού ενεργειακών παρεμβάσεων με εργασίες αισθητικής και λειτουργικής ανακαίνισης, υποστηρίζοντας μια ολιστική προσέγγιση αναβάθμισης του κτιριακού αποθέματος.

Ιδιαίτερη πρόνοια λαμβάνεται για τη στήριξη των φτωχών και ευάλωτων νοικοκυριών, με αυξημένα ποσοστά επιχορήγησης και ειδικό προϋπολογισμό ύψους 40 εκατ. ευρώ. Η κύρια χρήση της κατοικίας τεκμηριώνεται με βάση τη φορολογική δήλωση των τελευταίων ετών, ενώ αποκλείονται ακίνητα με χρήση βραχυχρόνιας μίσθωσης. Το πρόγραμμα εντάσσεται στον ευρύτερο στόχο ενεργειακής ανακαίνισης τουλάχιστον 105.000 κατοικιών έως το 2025, συμβάλλοντας στην επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας άνω των 213 ktoe ετησίως [36].

5.1.6 Εξοικονομώ 2023

Το «Εξοικονομώ 2023» είναι η φυσική συνέχεια των προηγούμενων δράσεων, με συνολικό προϋπολογισμό 532 εκατ. ευρώ, εκ των οποίων 178 εκατ. ευρώ προορίζονται για ευάλωτα νοικοκυριά. Βασικοί στόχοι του προγράμματος είναι η αναβάθμιση τουλάχιστον 105.000 κατοικιών έως το 2025, η επίτευξη εξοικονόμησης άνω του 30% και η βελτίωση της ποιότητας ζωής μέσω της μείωσης εκπομπών ρύπων [37].

5.1.7 Εξοικονομώ 2025

Το πρόγραμμα «Εξοικονομώ 2025» εντάσσεται στο πλαίσιο του REPowerEU [10] και χρηματοδοτείται με 434 εκατ. ευρώ από το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας.

Στόχος του είναι η ενεργειακή αναβάθμιση τουλάχιστον 11.500 κατοικιών, επιτυγχάνοντας μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά τουλάχιστον 30%. Ιδιαίτερη μέριμνα λαμβάνεται για ΑμεΑ, σεισμόπληκτους και ευάλωτα νοικοκυριά [38].

5.2 Διαφορές και Εξελίξεις στα Κριτήρια των Προγραμμάτων «Εξοικονομώ» (2011-2025)

Το υποκεφάλαιο αυτό εστιάζει στην ανάλυση των βασικών διαφοροποιήσεων που παρατηρήθηκαν στα πρώτα προγράμματα «Εξοικονομώ» της περιόδου 2011-2025, τα οποία αποτέλεσαν τον πρόδρομο μιας ευρύτερης εθνικής πολιτικής ενεργειακής αναβάθμισης του κτιριακού αποθέματος. Παρουσιάζονται οι κύριες εξελίξεις και μεταβολές στα επιμέρους κριτήρια των προγραμμάτων, όπως οι ενεργειακές κατηγορίες επιλεξιμότητας των κατοικιών, τα εισοδηματικά όρια και τα ποσοστά επιχορήγησης, ο επιλέξιμος προϋπολογισμός και τα διαθέσιμα χρηματοδοτικά εργαλεία, καθώς και οι γεωγραφικές περιοχές εφαρμογής. Μέσα από τη συγκριτική αξιολόγηση αυτών των παραμέτρων, επιδιώκεται η αποτύπωση των δομικών χαρακτηριστικών των πρώτων προγραμμάτων και η κατανόηση των κοινωνικών και τεχνικών προϋποθέσεων που διαμόρφωσαν τη βάση για τη μετέπειτα εξέλιξη του θεσμού.

5.2.1 Ενεργειακές Κατηγορίες Επιλεξιμότητας

- Εξοικονόμηση κατ' Οίκον (2011-2015):
 - Επιλέξιμες κατοικίες: Ενεργειακή κατηγορία Δ ή χαμηλότερη (βάσει ΠΕΑ).
- Εξοικονόμηση κατ' Οίκον II (2018-2021):
 - Επιλέξιμες κατοικίες: Κατοικίες οποιασδήποτε ενεργειακής κατηγορίας, με προϋπόθεση τη βελτίωση τουλάχιστον κατά μία ενεργειακή κατηγορία.
- Εξοικονομώ - Αυτονομώ (2020):
 - Δεν άλλαξε η βασική λογική: προτεραιότητα σε κτίρια χαμηλής ενεργειακής κατηγορίας, αλλά αυξήθηκε ο πήχης: Υποχρεωτική βελτίωση κατά 3 ενεργειακές κατηγορίες για το μέγιστο της επιχορήγησης.
- Εξοικονομώ 2021, 2023, 2025, Εξοικονομώ-Ανακαινίζω για Νέους:
 - Επιλέξιμες κατοικίες: Κατοικίες κατηγορίας Γ ή χαμηλότερης
 - Απαιτούμενη ενεργειακή αναβάθμιση: τουλάχιστον 3 κατηγορίες.

Συμπερασματικά, οι απαιτήσεις αυστηροποιούνται, μιας και δεν αρκεί πλέον μια απλή ενεργειακή αναβάθμιση της κατοικίας, αλλά απαιτείται ουσιαστική αναβάθμιση η οποία να είναι κατ' ελάχιστον 3 κατηγορίες. Αυτό έχει ως απόρροια την αποτελεσματικότητα της εξοικονόμησης ενέργειας αλλά και την ουσιαστική επιβολή του προγράμματος.

5.2.2 Εισοδηματικά Κριτήρια και Επιχορηγήσεις

- Εξοικονόμηση κατ' Οίκον (2011-2015):
 - 3 κατηγορίες ωφελουμένων, με εισοδηματικά όρια έως 80.000€ (οικογενειακό).
 - Επιχορηγήσεις από 15% έως 70% ανάλογα με το εισόδημα.
- Εξοικονόμηση κατ' Οίκον II:

- ο 7 κατηγορίες εισοδήματος, πιο αναλυτική ταξινόμηση.
 - ο Επιχορηγήσεις από 25% έως 70%.
- Εξοικονομώ - Αυτονομώ (2020):
 - ο Διατηρούνται τα εισοδηματικά κριτήρια, αλλά εισάγεται πριμοδότηση ειδικών κατηγοριών (π.χ. λιγνιτικές περιοχές, ΑμεΑ).
- Εξοικονομώ 2021, 2023, 2025, Εξοικονομώ-Ανακαινίζω για Νέους:
 - ο Διατήρηση 5 κατηγοριών κινήτρων.
 - ο Έμφαση σε ευάλωτα νοικοκυριά με ξεχωριστό προϋπολογισμό.

Γίνεται αντιληπτό πως με βάση τα οικονομικά κριτήρια η στόχευση γίνεται πιο «κοινωνική» με την πάροδο του χρόνου και δίνονται περισσότερα κίνητρα σε ευάλωτα ή ειδικές ομάδες νοικοκυριών.

5.2.3 Προϋπολογισμός και Χρηματοδότηση

- Εξοικονόμηση κατ' Οίκον:
 - ο Μέγιστος προϋπολογισμός ανά κατοικία: 15.000€.
- Εξοικονόμηση κατ' Οίκον II:
 - ο Μέγιστος επιλέξιμος προϋπολογισμός ανά κατοικία: 25.000€ περίπου.
- Εξοικονομώ - Αυτονομώ και μεταγενέστερα:
 - ο Ανάλογα με τις παρεμβάσεις: δυνατότητα φτάνοντας και τα 50.000€ σε ειδικές περιπτώσεις (π.χ. φωτοβολταϊκά, έξυπνα συστήματα).

Παρατηρείται σταδιακή και σημαντική αύξηση του ποσού επιδότησης. Αυτό οφείλεται αρχικά στις αυξανόμενες με τα έτη ενεργειακές απαιτήσεις του εκάστοτε προγράμματος, κάτι που οδηγεί σε δαπανηρές παρεμβάσεις ενεργειακής αυτονομίας και αναβάθμισης.

5.2.4 Περιοχές Εφαρμογής

- Πρώτα Προγράμματα (2011-2018):
 - ο Πανελλαδική κάλυψη, χωρίς ειδικές διαφοροποιήσεις.
- Εξοικονομώ - Αυτονομώ (2020):
 - ο Εισάγεται προτεραιότητα στις λιγνιτικές περιοχές και στις περιοχές που πλήττονται από φυσικές καταστροφές.
- Νεότερα Προγράμματα (2021-2025):
 - ο Ειδικά μόνους και έξτρα κίνητρα σε σεισμόπληκτες περιοχές, ΑμεΑ, πολύτεκνες οικογένειες.

Η ενεργειακή πολιτική γίνεται πιο στοχευμένη, δίνοντας προτεραιότητα σε ευπαθείς και ευάλωτες περιοχές και κοινωνικές ομάδες.

Συνοψίζοντας, η φιλοσοφία των προγραμμάτων εξελίχθηκε από μια γενική παροχή κινήτρων (2011) σε μια ολοκληρωμένη στρατηγική εξοικονόμησης ενέργειας και κοινωνικής πολιτικής (2025). Οι απαιτήσεις ενεργειακής βελτίωσης αυστηροποιήθηκαν σημαντικά, με την αναβάθμιση τουλάχιστον κατά τρεις ενεργειακές κατηγορίες να αποτελεί πλέον προϋπόθεση για τη μεγιστοποίηση της επιχορήγησης. Παράλληλα, η αρχική εστίαση σε γενικά εισοδηματικά κριτήρια αντικαταστάθηκε από πολυεπίπεδη στόχευση που λαμβάνει υπόψη την κοινωνική ευαλωτότητα και τις τοπικές ανάγκες (π.χ. λιγνιτικές και σεισμόπληκτες περιοχές,

ΑμεΑ, πολύτεκνοι). Ο επιλέξιμος προϋπολογισμός ανά κατοικία αυξήθηκε σταδιακά, αντανakλώντας τις πιο φιλόδοξες τεχνικές απαιτήσεις και την ένταξη τεχνολογιών αυτονομίας, ενώ η γεωγραφική πολιτική απέκτησε πιο εξειδικευμένο χαρακτήρα. Η διαδρομή αυτή καταδεικνύει τη συνεχή προσαρμογή των προγραμμάτων στις εθνικές ενεργειακές προτεραιότητες και στις δεσμεύσεις της Ελλάδας απέναντι στους ευρωπαϊκούς κλιματικούς στόχους, ενισχύοντας παράλληλα τον κοινωνικό τους προσανατολισμό.

5.3 Στατιστική Ανάλυση των Προγραμμάτων «Εξοικονομώ»

Η στατιστική ανάλυση των προγραμμάτων ενεργειακής αναβάθμισης του ελληνικού κτιριακού αποθέματος, πραγματοποιείται με βάση τα αποτελέσματα που εκδίδει το Σώμα Επιθεώρησης Περιβάλλοντος, Δόμησης, Ενέργειας και Μεταλλείων, σχετικά με τα εκδομένα ΠΕΑ ανά έτος [23], [25].

5.3.1.1 Εξοικονόμηση κατ' Οίκον (I)

Το πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον» ξεκίνησε επισήμως το 2010 με στόχο την παροχή κινήτρων για την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών στην Ελλάδα. Ωστόσο, η πραγματική εκτόξευση του αριθμού αιτήσεων και υλοποιήσεων παρατηρείται στα έτη 2013 και 2014 με την έκδοση 32.315 και 30.656 ΠΕΑ αντίστοιχα στην 1η ενεργειακή επιθεώρηση για το «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον Ι» [25].

Αν και το πρόγραμμα προκηρύχθηκε το 2010, η απορρόφηση των πόρων κατά τα πρώτα έτη (2010-2012) υπήρξε εξαιρετικά χαμηλή, κυρίως λόγω:

- γραφειοκρατικών δυσκολιών στη διαδικασία αιτήσεων και εγκρίσεων [39],
- καθυστερήσεων στη διάθεση κονδυλίων μέσω του ΕΣΠΑ [40],
- έλλειψης επαρκούς πληροφόρησης και δυσπιστίας των πολιτών απέναντι στα νέα αυτά χρηματοδοτικά εργαλεία [39],
- της έντονης οικονομικής κρίσης της περιόδου 2010-2012 που αποθάρρυνε επενδύσεις [41].

Το 2013 και 2014 πραγματοποιήθηκαν σημαντικές βελτιώσεις στον τρόπο υλοποίησης του προγράμματος:

- απλοποιήθηκαν οι διαδικασίες υποβολής και έγκρισης αιτήσεων [39],
- επιταχύνθηκε η αξιολόγηση και εκταμίευση χρηματοδοτήσεων μέσω των συνεργαζόμενων τραπεζών [39],
- υπήρξε πίεση για αυξημένη απορρόφηση των διαθέσιμων ευρωπαϊκών πόρων του ΕΣΠΑ [40].

Παράλληλα, είχαν ωριμάσει αιτήσεις που είχαν κατατεθεί από προηγούμενα έτη (2011-2012), οι οποίες εγκρίθηκαν και εκταμιεύθηκαν μαζικά το 2013-2014. Ως αποτέλεσμα, η συμμετοχή των πολιτών και η υλοποίηση ενεργειακών παρεμβάσεων κορυφώθηκαν κατά την εν λόγω διετία [25].

Η 2^η (τελική) ενεργειακή επιθεώρηση του «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον Ι» είναι σημαντικά μικρότερη σε σύγκριση με την 1^η, με συνολικά 97.716 ΠΕΑ στην 1^η και 56.289 ΠΕΑ στη 2^η Ενεργειακή επιθεώρηση, μια διαφορά 41.427 ΠΕΑ. Η διαφορά αυτή, ενδέχεται να οφείλεται

σε μη ολοκλήρωση των παρεμβάσεων, καθυστερήσεις στις εργασίες, ή μη προσκόμιση των απαραίτητων δικαιολογητικών για την τελική επιθεώρηση στην αρμόδια υπηρεσία [25].

Σημειώνεται λοιπόν, πως το φαινόμενο αυτό αποδεικνύει την έντονη ανάγκη ενίσχυσης των μηχανισμών παρακολούθησης και ελέγχου κατά τη διάρκεια των προγραμμάτων, καθώς και την επιτάχυνση των διαδικασιών υλοποίησης και αποπληρωμής στα προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης.

5.3.1.2 Εξοικονομώ II και II-b

Το πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον II» και η συμπληρωματική του επέκταση «II-b» αποτέλεσαν τη συνέχεια της πολιτικής για την ενεργειακή αναβάθμιση του οικιακού κτιριακού αποθέματος στην Ελλάδα [33].

Οι βασικοί στόχοι που είχαν τεθεί στο πλαίσιο των δύο αυτών κύκλων ήταν:

- Η ενεργειακή αναβάθμιση περισσότερων από 55.000 κατοικιών,
- Η επίτευξη μέσης εξοικονόμησης ενέργειας τουλάχιστον κατά 30%,
- Η βελτίωση της ενεργειακής κατηγορίας των κατοικιών κατά τουλάχιστον μία κλάση,
- Η υποστήριξη κυρίως μεσαίων και χαμηλών εισοδηματικών στρωμάτων,
- Η επιτάχυνση της ενεργειακής αναβάθμισης σε όλες τις περιφέρειες της χώρας [33].

Η κορύφωση του εν λόγω προγράμματος παρατηρείται το 2018 και το 2019. Πιο συγκεκριμένα, για το «Εξοικονόμηση II», το 2018 καταγράφονται 51.079 ΠΕΑ στην 1η ενεργειακή επιθεώρηση και 2.717 ΠΕΑ στη 2η, ενώ το 2019 εκδίδονται 12.393 ΠΕΑ στην 1η επιθεώρηση και 29.158 ΠΕΑ στη 2η. Η έντονη διαφορά ανάμεσα στα δύο έτη αποτυπώνει την καθυστέρηση ολοκλήρωσης παρεμβάσεων ή τη χρονική μετατόπιση μεταξύ της έναρξης και της περάτωσης των έργων [25].

Παράλληλα, το «Εξοικονόμηση II-b», που ξεκίνησε ουσιαστικά το 2019, καταγράφει 35.012 ΠΕΑ στην 1η ενεργειακή επιθεώρηση και 303 ΠΕΑ στη 2η για το ίδιο έτος. Στα επόμενα έτη, οι εκδόσεις αυξάνονται: το 2020 εκδίδονται 2.341 ΠΕΑ στην 1η και 8.592 στη 2η επιθεώρηση, το 2021 349 και 9.229, το 2022 91 και 777, και το 2023 10 και 42 ΠΕΑ αντίστοιχα [25].

Παρατηρώντας τα συγκεντρωτικά στοιχεία, το σύνολο των εκδοθέντων ΠΕΑ για το πρόγραμμα «Εξοικονόμηση II» ανέρχεται σε 63.911 για την 1^η επιθεώρηση και 36.647 για τη 2^η, καταγράφοντας μια απόκλιση 27.262 ΠΕΑ, που πιθανόν να αποδίδεται είτε σε μη ολοκλήρωση παρεμβάσεων, είτε σε καταγραφή τελικών επιθεωρήσεων σε επόμενους κύκλους (όπως το II-b), ή ακόμη και σε ματαιώσεις. Στο πρόγραμμα «II-b», το σύνολο των ΠΕΑ στην 1^η και 2^η ενεργειακή επιθεώρησης ανέρχεται σε 37.803 και 18.943 ΠΕΑ αντίστοιχα, υποδεικνύοντας μια απόκλιση της τάξης των 18.860 ΠΕΑ, ένα σημαντικό ποσοστό δικαιούχων που είτε δεν ολοκλήρωσε είτε καθυστέρησε την ολοκλήρωση των παρεμβάσεων [25].

Συνοψίζοντας, ο συνολικός αριθμός των ΠΕΑ που εκδόθηκαν στο πλαίσιο των προγραμμάτων «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον II» και «II-b», καταγράφεται σε 101.714 ΠΕΑ για την 1η ενεργειακή επιθεώρηση και 55.590 ΠΕΑ για τη 2η. Η αποτίμηση των αποτελεσμάτων υποδεικνύει ότι, μέχρι την ολοκλήρωση των κύκλων, δεκάδες χιλιάδες κατοικίες προχώρησαν σε ουσιαστικές ενεργειακές αναβαθμίσεις. Αν και ο αριθμητικός στόχος των 55.000 κατοικιών υπερκαλύφθηκε σε επίπεδο συμμετοχών, το ποσοστό πραγματικής ολοκλήρωσης

παρεμβάσεων φαίνεται να κυμαίνεται κάτω από το 70%, με διακυμάνσεις ανάλογα με την περιοχή, την πρόσβαση στη χρηματοδότηση και την ταχύτητα υλοποίησης [25], [31].

Αναφορικά με την ενεργειακή απόδοση, τα εκδοθέντα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) κατέδειξαν ότι:

- Η μέση εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας υπερέβη το 35%, υπερκαλύπτοντας τον στόχο του 30%,
- Το μεγαλύτερο ποσοστό των κατοικιών παρουσίασε αναβάθμιση κατά δύο ή περισσότερες ενεργειακές κατηγορίες.

Επιπλέον, το πρόγραμμα παρουσίασε ισχυρή γεωγραφική διασπορά, ενισχύοντας και τις λιγνιτικές περιοχές με ειδικά κίνητρα.

Παρά την ύπαρξη επιμέρους δυσκολιών (όπως διοικητικές καθυστερήσεις και υπερβολική ζήτηση που προκάλεσε συμφόρηση στα συστήματα υποβολών), τα συνολικά αποτελέσματα των «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον II» και «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον II-b» ενίσχυσαν ουσιαστικά τη μετάβαση της χώρας προς ένα πιο αποδοτικό και βιώσιμο κτιριακό απόθεμα.

5.3.1.3 Εξοικονομώ - Αυτονομώ (2020)

Το πρόγραμμα «Εξοικονομώ - Αυτονομώ» (2020) σχεδιάστηκε ως συνέχεια των προηγούμενων κύκλων του «Εξοικονομώ» και στόχευε όχι μόνο στην ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών, αλλά και στην ενίσχυση της ενεργειακής αυτονομίας μέσω δράσεων όπως η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων και έξυπνων διαχειριστικών τεχνολογιών [34].

Ο βασικός στόχος του προγράμματος ήταν η αναβάθμιση περίπου 50.000 κατοικιών, με μέσο στόχο ενεργειακής εξοικονόμησης άνω του 30%, καθώς και η αναβάθμιση της ποιότητας ζωής των πολιτών μέσω της επίτευξης θερμικής άνεσης και της μείωσης του ενεργειακού κόστους.

Αναφορικά με την απορρόφηση και την υλοποίηση του προγράμματος:

- Το 2020 καταγράφηκαν 44.452 Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) στο πλαίσιο της 1^{ης} ενεργειακής επιθεώρησης, γεγονός που δείχνει ένα ιδιαίτερα υψηλό ενδιαφέρον για ένταξη στο πρόγραμμα. Ωστόσο, στο ίδιο έτος εκδόθηκαν μόλις 19 ΠΕΑ 2^{ης} ενεργειακής επιθεώρησης, υποδηλώνοντας ότι η ολοκλήρωση των εργασιών ενεργειακής αναβάθμισης υπήρξε εξαιρετικά περιορισμένη [25].
- Το 2021 παρατηρείται πρόοδος, με 26.098 ΠΕΑ στην 1^η και 5.013 ΠΕΑ στη 2^η ενεργειακή επιθεώρηση, αποδεικνύοντας τη σταδιακή υλοποίηση ενός σημαντικού μέρους των έργων [25].
- Το 2022 παρατηρείται ουσιαστική επιτάχυνση στην υλοποίηση του προγράμματος, καθώς καταγράφηκαν 1.347 ΠΕΑ στην 1^η και 19.890 ΠΕΑ στη 2^η ενεργειακή επιθεώρηση, στοιχείο που φανερώνει ότι μεγάλο μέρος των παρεμβάσεων ολοκληρώθηκε εντός του έτους. Το 2023 η δυναμική απορρόφησης συνεχίστηκε, με 62 ΠΕΑ στην 1^η επιθεώρηση και 7.673 ΠΕΑ στη 2^η, επιβεβαιώνοντας τη χρονική απόσταση που μεσολαβεί μεταξύ ένταξης στο πρόγραμμα και ολοκλήρωσης των εργασιών [25].

Η παρατηρούμενη χρονική υστέρηση στην υλοποίηση των παρεμβάσεων μπορεί να αποδοθεί σε εξωτερικούς παράγοντες, κυρίως στην πανδημία COVID-19, η οποία επέφερε σοβαρές διαταραχές όπως την παύση των οικοδομικών εργασιών λόγω περιοριστικών μέτρων

μεταφοράς και δραστηριότητας, την έλλειψη ρευστότητας και χρηματοδοτικών δυσκολιών για τα νοικοκυριά και τους αναδόχους έργων [42].

Το πρόγραμμα «Εξοικονομώ - Αυτονομώ» διαδραμάτισε κρίσιμο ρόλο τόσο ως προς την επίτευξη των εθνικών στόχων ενεργειακής εξοικονόμησης όσο και ως προς τη μετάβαση των νοικοκυριών προς μεγαλύτερη ενεργειακή αυτάρκεια. Η αναλογία δείχνει ότι περίπου 45% των παρεμβάσεων είχαν ολοκληρωθεί έως τα τέλη του 2023, με σαφή πρόοδο να καταγράφεται το 2022 και 2023 [25]. Η πορεία υλοποίησης έως και το 2023 καταδεικνύει ότι, παρότι οι αρχικές καθυστερήσεις υπήρξαν σημαντικές, τελικά επιτεύχθηκε μεγάλος βαθμός ολοκλήρωσης των παρεμβάσεων.

5.3.1.4 Εξοικονομώ 2021

Το πρόγραμμα «Εξοικονομώ 2021» αποτελεί εξέλιξη των προηγούμενων κύκλων ενεργειακής αναβάθμισης κατοικιών, χρηματοδοτούμενο κυρίως μέσω του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας [35]. Το πρόγραμμα αποσκοπεί σε ουσιαστική βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιριακού αποθέματος, στοχεύοντας:

- Στην ενεργειακή αναβάθμιση τουλάχιστον 50.000 κατοικιών,
- Στην επίτευξη εξοικονόμησης πρωτογενούς ενέργειας άνω του 30% ανά κατοικία,
- Στην αναβάθμιση των κατοικιών κατά τουλάχιστον τρεις ενεργειακές κατηγορίες [35].

Σύμφωνα με τα επικαιροποιημένα στατιστικά δεδομένα:

- Το 2021, πρώτο έτος εφαρμογής, καταγράφηκαν 3.658 ΠΕΑ 1^{ης} ενεργειακής επιθεώρησης και μόλις 20 ΠΕΑ 2^{ης}, γεγονός που αποτυπώνει την έναρξη της διαδικασίας ένταξης αλλά ελάχιστη υλοποίηση κατά το ίδιο έτος [25].
- Το 2022 εκδόθηκαν 38.163 ΠΕΑ 1^{ης} επιθεώρησης και 340 ΠΕΑ 2^{ης}, επιβεβαιώνοντας τη δυναμική του προγράμματος όσον αφορά τη συμμετοχή, αλλά και τις καθυστερήσεις στην ολοκλήρωση των έργων [25].
- Το 2023 παρατηρείται σαφής πρόοδος στην υλοποίηση, με 341 ΠΕΑ 1^{ης} επιθεώρησης και 1.878 ΠΕΑ 2^{ης} επιθεώρησης, γεγονός που καταδεικνύει ότι σημαντικό ποσοστό έργων άρχισε να ολοκληρώνεται [25].

Η χαμηλή αναλογία ΠΕΑ 2^{ης} προς 1^{ης} επιθεώρησης (περίπου 5,3%) παραμένει χαμηλή, κάτι που είναι αναμενόμενο λόγω του πρόσφατου χαρακτήρα του προγράμματος. Η προκήρυξή του στα τέλη του 2021, σε συνδυασμό με τις αναγκαίες τεχνικές μελέτες, τις διαδικασίες αδειοδότησης και τις χρονοβόρες κατασκευαστικές παρεμβάσεις, απαιτεί μεγάλο χρονικό ορίζοντα υλοποίησης. Επιπλέον, οι γραφειοκρατικές διαδικασίες, η περιορισμένη διαθεσιμότητα σε υλικά και εξειδικευμένο εργατικό δυναμικό το 2022 (ιδίως λόγω της παγκόσμιας αναταραχής στις αλυσίδες εφοδιασμού), συνέβαλαν καθοριστικά στις καθυστερήσεις [43].

Συμπερασματικά, το πρόγραμμα «Εξοικονομώ 2021» επέδειξε ισχυρή δυναμική ένταξης, αλλά το κύριο αποτύπωμα της υλοποίησής του αναμένεται να φανεί στα επόμενα έτη, καθώς τα έργα ωριμάζουν και ολοκληρώνονται σταδιακά, μιας και η καταγραφή δεδομένων ΠΕΑ που έχουμε είναι μέχρι το 2023.

5.3.1.5 Εξοικονομώ - Ανακαινίζω για Νέους / Εξοικονομώ 2023

Τα προγράμματα «Εξοικονομώ 2023» και «Εξοικονομώ-Ανακαινίζω για Νέους» αποτελούν δύο από τα πιο πρόσφατα προγράμματα παρέμβασης ενεργειακής αναβάθμισης του οικιακού κτιριακού αποθέματος στην Ελλάδα.

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα δεδομένα από την πλατφόρμα bres.ypeka.gr (έως το τέλος του 2023):

Για το «Εξοικονομώ 2023» καταγράφηκαν 30.042 Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) στο πλαίσιο 1^{ης} ενεργειακής επιθεώρησης, αποδεικνύοντας έντονο ενδιαφέρον συμμετοχής ήδη από το πρώτο έτος εφαρμογής [25].

Για το «Εξοικονομώ - Ανακαινίζω για Νέους» έχουν εκδοθεί 4.783 ΠΕΑ (1^{ης} επιθεώρησης) για το έτος 2023, ένδειξη θετικής ανταπόκρισης του νεανικού πληθυσμού στο νέο αυτό σχήμα στήριξης [25].

Μέχρι στιγμής δεν έχουν καταγραφεί ΠΕΑ 2^{ης} ενεργειακής επιθεώρησης για κανένα από τα δύο προγράμματα. Το γεγονός αυτό ερμηνεύεται κυρίως ως αποτέλεσμα του πρώιμου σταδίου στο οποίο βρίσκονται μιας και πολλά έργα βρίσκονται ακόμη σε φάση υλοποίησης ή τεχνικής προετοιμασίας, η έκδοση των τελικών ΠΕΑ συχνά ακολουθεί με καθυστέρηση 1-2 ετών από την αρχική επιθεώρηση αλλά και στην απουσία αναρτημένων δεδομένων για τα έτη μετά το 2023, όπου μπορεί να αποδοθεί σε καθυστέρηση της διοικητικής καταγραφής, όπως έχει τεκμηριωθεί και σε προηγούμενα προγράμματα. Παρά το γεγονός ότι το ημερολογιακό έτος είναι πλέον το 2025, τα διαθέσιμα στατιστικά περιορίζονται στα δεδομένα έως και το 2023.

Η εμπειρία από προγράμματα όπως το «Αυτονομώ 2020» και «Εξοικονομώ 2021» καταδεικνύει ότι οι πρώτες ενδείξεις ολοκλήρωσης εμφανίζονται τουλάχιστον έναν χρόνο μετά την έναρξη ένταξης, ενώ οι τελικοί απολογισμοί σταθεροποιούνται μετά την παρέλευση 2 ή και περισσότερων ετών.

Συμπερασματικά, παρότι τα τελικά ενεργειακά αποτελέσματα (μέσω 2^{ης} επιθεώρησης) για τα δύο προγράμματα δεν είναι ακόμη διαθέσιμα, η υψηλή συμμετοχή στην 1^η επιθεώρηση υποδηλώνει σημαντική κινητοποίηση των πολιτών και ισχυρή απορροφητικότητα των διαθέσιμων πόρων. Ειδικά το «Ανακαινίζω για Νέους» παρουσιάζει ιδιαίτερο κοινωνικό αποτύπωμα, καθώς προάγει τη βιωσιμότητα των κατοικιών, την αξιοποίηση ανεκμετάλλευστων ιδιοκτησιών και ενισχύει τη στεγαστική ανεξαρτησία των νέων πολιτών. Η πορεία των δύο προγραμμάτων θα μπορεί να αξιολογηθεί πληρέστερα από το 2025 και μετά, όταν θα υπάρχουν δεδομένα τελικής υλοποίησης, επιθεωρήσεων και ενεργειακής απόδοσης.

5.3.1.6 Εξοικονομώ 2025

Το πρόγραμμα «Εξοικονομώ 2025» έχει ανακοινωθεί ως ο επόμενος κύκλος ενεργειακής αναβάθμισης του οικιακού τομέα, ενταγμένος στο πλαίσιο της συνέχειας των χρηματοδοτικών εργαλείων του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας. Κατά τη στιγμή συγγραφής της παρούσας μελέτης (2025), το πρόγραμμα βρίσκεται ακόμη σε αρχικά στάδια υλοποίησης με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα περί των Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) για καμία από τις δύο Ενεργειακές Επιθεωρήσεις. Ως εκ τούτου, τα πρώτα στατιστικά δεδομένα για το πρόγραμμα αναμένεται να αρχίσουν να

αποτυπώνονται από το 2026 και έπειτα, αρχικά μέσω των ΠΕΑ της 1^{ης} επιθεώρησης και σταδιακά μέσω της ολοκλήρωσης των παρεμβάσεων.

5.4 Συνολική Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων μέχρι το 2025

Τα βασικά συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των στοιχείων ενεργειακών επιθεωρήσεων για τα έτη 2011-2023 είναι τα εξής:

- **Έντονη Αύξηση των ΠΕΑ σε Περιόδους Προγραμμάτων:** Όπως αποτυπώνεται στο συγκεντρωτικό Σχήμα 7, η έκδοση Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) παρουσιάζει σαφή αύξηση κατά τις χρονικές περιόδους ενεργοποίησης συγχρηματοδοτούμενων προγραμμάτων. Για παράδειγμα, οι χρονιές 2014, 2018-2019, 2020, 2022 και 2023 συμπίπτουν με τις περιόδους υλοποίησης των κύκλων Κατ' Οίκον Ι και ΙΙ, Αυτονομώ 2020, Εξοικονομώ 2021 και Εξοικονομώ 2023, παρουσιάζοντας σημαντικές κορυφώσεις στον αριθμό εκδοθέντων ΠΕΑ.
- **Συστηματική Υστέρηση μεταξύ ΠΕΑ 1^{ης} και 2^{ης} Ενεργειακής Επιθεώρησης:** Σχεδόν σε όλα τα προγράμματα παρατηρείται υστέρηση στον αριθμό των ΠΕΑ 2^{ης} επιθεώρησης σε σύγκριση με τις 1^{ες}. Περιληπτικά συνοψίζονται στον παρακάτω Πίνακα 1.

Πρόγραμμα	ΠΕΑ 1ης Ενεργειακής Επιθεώρησης	ΠΕΑ 2ης Ενεργειακής Επιθεώρησης	Απόκλιση 1 ^{ης} και 2 ^{ης} Ενεργειακής Επιθεώρησης
Κατ' Οίκον Ι	97.716	56.289	41.427
Κατ' Οίκον ΙΙ	63.911	36.647	27.264
Κατ' Οίκον ΙΙ-b	37.803	18.943	18.860
Αυτονομώ 2020	71.959	32.595	39.364
Εξοικονομώ 2021	42.162	2.238	Χαμηλός ρυθμός ολοκλήρωσης – Πιθανόν οφείλεται στην ύπαρξη δεδομένων έως το 2023 (39.924)
Εξοικονομώ - Ανακαινίζω για Νέους	4.783	0 έως το τέλος του 2023	Υπαρξη δεδομένων έως το 2023
Εξοικονομώ 2023	30.042	0 έως το τέλος του 2023	Υπαρξη δεδομένων έως το 2023

Πίνακας 1: Διαφορά μεταξύ ΠΕΑ 1ης και 2ης Ενεργειακής Επιθεώρησης ανά Πρόγραμμα «Εξοικονομώ»

Πηγή: [25]

Οι διαφορές αυτές οφείλονται σε χρονικές καθυστερήσεις ολοκλήρωσης, τεχνικές ή γραφειοκρατικές δυσκολίες, χρηματοδοτικά εμπόδια ή και εξωγενείς παράγοντες όπως η πανδημία COVID-19 και η παγκόσμια κρίση εφοδιαστικής αλυσίδας.

- **Η Ενεργειακή Πολιτική Εμφανίζει «Κύματα» Παρεμβάσεων:** Η πολιτική ενεργειακής αναβάθμισης δεν ακολουθεί σταθερή χρονική γραμμή αλλά χαρακτηρίζεται από ασυνεχή κύματα δραστηριότητας. Οι προκηρύξεις γίνονται κατά περιόδους, προκαλώντας απότομες αυξήσεις στην ένταξη κατοικιών, αλλά η υλοποίηση μετατίθεται σε επόμενα έτη, συχνά με σημαντικές καθυστερήσεις.
- **Αισιόδοξες Προοπτικές για Μελλοντική Απόδοση:** Δεδομένου ότι σημαντικός αριθμός παρεμβάσεων παραμένει σε εξέλιξη, αναμένεται ότι η αποδοτικότητα των προγραμμάτων θα αποτυπωθεί πληρέστερα τα επόμενα έτη. Η εμπειρία από τους προηγούμενους κύκλους δείχνει πως η καθυστερημένη ωρίμανση των έργων αποτελεί τον κανόνα, αλλά τελικά καταλήγει σε υψηλά ποσοστά ολοκλήρωσης.

Συνοψίζοντας, παρότι παρατηρούνται δομικές αδυναμίες, χρονικές καθυστερήσεις και διοικητικά εμπόδια στην υλοποίηση των προγραμμάτων, η συνολική συμβολή της πολιτικής «Εξοικονομώ» στην ενεργειακή αναβάθμιση του ελληνικού κτιριακού αποθέματος κρίνεται καθοριστική. Η υλοποίηση των παρεμβάσεων συμβάλλει ουσιαστικά στην πορεία επίτευξης των εθνικών και ευρωπαϊκών στόχων για το 2030 και το 2050. Ωστόσο, όπως αναλύεται στο επόμενο κεφάλαιο, ο ρυθμός προόδου δεν φαίνεται, με τα σημερινά δεδομένα, να είναι επαρκής για την πλήρη κάλυψη των φιλόδοξων δεσμεύσεων που έχουν τεθεί σε επίπεδο πολιτικής.

6. Αξιολόγηση της Ενεργειακής Αναβάθμισης του Κτιριακού Αποθέματος στην Ελλάδα σε Σχέση με τους Εθνικούς και Ευρωπαϊκούς Στόχους

6.1 Σύγκριση της Ποσοτικής Εξέλιξης των Ενεργειακά Ανακαινισμένων Κατοικιών στην Ελλάδα με τους Στόχους του LTRS και της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα Έτη 2030, 2040 και 2050

Για την επίτευξη των υψηλών ποσοστών εξοικονόμησης ενέργειας που προβλέπονται στη μακροπρόθεσμη στρατηγική ανακαίνισης του κτιριακού αποθέματος, είναι αναγκαίος ο καθορισμός συγκεκριμένων ποσοτικών στόχων αναβάθμισης του κελύφους των κτιρίων. Οι παρεμβάσεις στο κέλυφος χαρακτηρίζονται από σημαντικό κόστος επένδυσης, ωστόσο προσφέρουν υψηλή συνεισφορά στη μείωση της τελικής κατανάλωσης ενέργειας. Παράλληλα, οι ενεργειακές αυτές ανακαινίσεις συμβάλλουν ουσιαστικά στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ενοίκων, εξασφαλίζοντας θερμική άνεση καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι το ποσοστό ανέγερσης νέων κτιρίων στον οικιακό τομέα, ο οποίος ευθύνεται για το μεγαλύτερο μέρος της ενεργειακής κατανάλωσης στον κτιριακό τομέα, παραμένει χαμηλό και αναμένεται να παραμείνει σε χαμηλά επίπεδα και στο μέλλον, η ενεργειακή αναβάθμιση του υφιστάμενου οικιακού αποθέματος καθίσταται επιτακτική ανάγκη. Στο πλαίσιο αυτό, σύμφωνα με τον μακροχρόνιο οδικό χάρτη, μέχρι το έτος 2030 θα πρέπει να έχει ανακαινιστεί ενεργειακά το 23% των παλαιών κατοικιών, ποσοστό που θα πρέπει να διπλασιαστεί σχεδόν έως το 2040 και να φθάσει το 50% έως το 2050, όπως φαίνονται και στο Σχήμα 1 του Κεφαλαίου 3.1 [14].

Αντίστοιχα, οι στόχοι για τον τριτογενή τομέα είναι σαφώς χαμηλότεροι, δεδομένου ότι το ποσοστό ανέγερσης νέων κτιρίων, τα οποία είναι ήδη συμβατά με τους υφιστάμενους κανονισμούς ενεργειακής απόδοσης, είναι υψηλότερο, γεγονός που περιορίζει τη δυνατότητα για αναβάθμιση του υφιστάμενου αποθέματος [14].

Έχοντας λοιπόν τα παραπάνω δεδομένα ως οδηγό για την μακροχρόνια στρατηγική της χώρας και παράλληλα τα δεδομένα από τα Προγράμματα του «Εξοικονομώ» που έχουν υλοποιηθεί στο χώρα μας, μπορούμε να αντλήσουμε κάποια ενδιαφέροντα συμπεράσματα για το αν η χώρα μας βρίσκεται στο σωστό δρόμο και ρυθμό, με βάση τους στόχους που πρέπει να επιτευχθούν.

Προκειμένου να αποτιμηθεί με μεγαλύτερη ακρίβεια ο βαθμός επίτευξης των στόχων ενεργειακής αναβάθμισης του οικιακού κτιριακού αποθέματος, η παρούσα ανάλυση υιοθετεί δύο σενάρια υπολογισμού του αριθμού των ανακαινισμένων κατοικιών. Στο πρώτο σενάριο, το οποίο μπορεί να χαρακτηριστεί ως αισιόδοξο, θεωρείται ότι ο συνολικός αριθμός των κατοικιών που έχουν ενταχθεί στα προγράμματα «Εξοικονομώ» αντιστοιχεί στον αριθμό των εκδοθέντων Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) της 1^{ης} ενεργειακής επιθεώρησης. Η παραδοχή αυτή βασίζεται στην υπόθεση ότι κάθε κατοικία που εντάχθηκε στο πρόγραμμα ολοκλήρωσε ή πρόκειται να ολοκληρώσει τις προβλεπόμενες παρεμβάσεις ενεργειακής

αναβάθμισης, ακόμη και αν δεν έχει ακόμη εκδοθεί το τελικό (2^ο) ΠΕΑ. Για προγράμματα που βρίσκονται ακόμη σε εξέλιξη και για τα οποία δεν έχουν εκδοθεί ούτε ΠΕΑ 1^{ης} επιθεώρησης, χρησιμοποιείται ως αναφορά ο δηλωμένος στόχος του προγράμματος (π.χ. «Εξοικονομώ 2025»).

Το σενάριο αυτό αποτυπώνει τον συνολικό αριθμό κατοικιών που εκδήλωσαν ενδιαφέρον για συμμετοχή στα προγράμματα, προσφέροντας μια αισιόδοξη εκτίμηση του μέγιστου δυνατού αριθμού κατοικιών που θα μπορούσε να επιτευχθεί. Παράλληλα, μπορεί να αποτελέσει βάση για τον σχεδιασμό νέων προγραμμάτων χρηματοδότησης, δεδομένου ότι ήδη υπάρχει σημαντικός αριθμός κατοικιών που έχουν εκδηλώσει ενδιαφέρον. Η επιλογή αυτού του σεναρίου κρίθηκε απαραίτητη, καθώς το συντηρητικό σενάριο, το οποίο περιλαμβάνει μόνο τα ΠΕΑ δεύτερης ενεργειακής επιθεώρησης που είχαν εκδοθεί έως το 2023, θα παρουσίαζε μια ιδιαίτερα περιορισμένη εικόνα, δεδομένου ότι δεν έχουν ακόμη καταχωρηθεί όλα τα ΠΕΑ δεύτερης επιθεώρησης.

Αντιθέτως, στο δεύτερο σενάριο, το οποίο υιοθετεί συντηρητικότερη προσέγγιση, λαμβάνεται υπόψη μόνον ο αριθμός των ΠΕΑ 2^{ης} ενεργειακής επιθεώρησης, ο οποίος αποτυπώνει τις περιπτώσεις ολοκληρωμένων παρεμβάσεων.

Όσον αφορά τη βάση αναφοράς για τον υπολογισμό του ποσοστού ανακαινισμένων κατοικιών, επιλέγεται και εδώ ο πλήρης αριθμός κατοικούμενων κατοικιών σύμφωνα με την απογραφή της ΕΛΣΤΑΤ (2021), ο οποίος ανέρχεται σε 4.319.144. Παρόλο που από την 1^η Ιανουαρίου 2021 όλα τα νέα κτίρια υποχρεούνται να πληρούν τις προδιαγραφές των Κτιρίων Σχεδόν Μηδενικής Κατανάλωσης Ενέργειας (ΚΣΜΚΕ) βάσει του άρθρου 9 του Ν. 4122/2013, ο αριθμός των κατοικιών που ανεγέρθηκαν και κατοικούνται μετά το 2016 ανέρχεται μόλις σε 33.109, ενώ από το 2010 και εξής σε 104.569, αριθμοί οι οποίοι αντιπροσωπεύουν μόλις το 2,4% του συνολικού αποθέματος. Δεδομένης της μικρής αυτής αναλογίας, καθώς και του γεγονότος ότι ακόμη και τα κτίρια που ανεγέρθηκαν κατά την δεκαετία 2010-2020 δεν πληρούν πλήρως τις προδιαγραφές των Κτιρίων Σχεδόν Μηδενικής Κατανάλωσης Ενέργειας (ΚΣΜΚΕ), καθώς ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) τέθηκε σε ισχύ το 2010 με βαθμιαία αυστηροποίηση των απαιτήσεων σε μεταγενέστερες αναθεωρήσεις (2017, 2021), η εξαίρεση των κατοικιών αυτών δεν μεταβάλλει ουσιωδώς την ακρίβεια της αποτίμησης⁶.

Η υιοθέτηση των δύο σεναρίων επιτρέπει τη διαμόρφωση ευρύτερης εικόνας για την πρόοδο της χώρας ως προς την επίτευξη των στόχων του Εθνικού και Ευρωπαϊκού πλαισίου, προσφέροντας έναν άξονα σύγκρισης μεταξύ δυνητικής μέγιστης απορρόφησης και πραγματικά επιτευχθέντων αποτελεσμάτων.

6.1.1 Εκτίμηση Βαθμού Ανακαίνισης Κατοικιών βάσει των ΠΕΑ Πρώτης (1^{ης}) Ενεργειακής Επιθεώρησης (Αισιόδοξο Σενάριο)

Για την όσο το δυνατόν πληρέστερη αξιολόγηση του βαθμού ενεργειακής αναβάθμισης του κτιριακού αποθέματος στην Ελλάδα, υιοθετείται αρχικά ένα αισιόδοξο σενάριο. Σύμφωνα

⁶ Στην ανάλυση του Κεφαλαίου 4.3.4, η οποία βασίστηκε σε δεδομένα Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ), τα νεόδμητα κτίρια εξαιρέθηκαν, δεδομένου ότι η εν λόγω προσέγγιση στηριζόταν σε δείγμα του συνολικού αποθέματος και η επίδρασή τους στα συμπεράσματα θα ήταν καθοριστική. Αντιθέτως, στην παρούσα ενότητα, η αξιολόγηση αφορά το σύνολο του κτιριακού αποθέματος κατοικιών της χώρας, όπως αυτό αποτυπώνεται στην απογραφή του 2021.

με αυτή την προσέγγιση, θεωρείται ότι κάθε κτίριο για το οποίο έχει εκδοθεί Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) πρώτης ενεργειακής επιθεώρησης στο πλαίσιο ενός προγράμματος «Εξοικονομώ» έχει, τελικά, ανακαινιστεί ενεργειακά ή αναμένεται να ανακαινιστεί εντός εύλογου χρονικού διαστήματος. Η υπόθεση αυτή λαμβάνει υπόψη ότι η έκδοση του πρώτου ΠΕΑ αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την ένταξη στο εκάστοτε πρόγραμμα και επομένως αποτελεί ένδειξη ισχυρής πρόθεσης και δρομολογημένης συμμετοχής των ιδιοκτητών.

Βάσει των επίσημων στοιχείων από την πλατφόρμα BPES του ΥΠΕΝ, ο συνολικός αριθμός ΠΕΑ πρώτης ενεργειακής επιθεώρησης ανά πρόγραμμα μέχρι και το 2025 διαμορφώνεται όπως φαίνεται στον Πίνακα 2:

Πρόγραμμα	Χρονολογία	ΠΕΑ 1ης Επιθεώρησης/ Στοχευμένες Κατοικίες
Εξοικονόμηση κατ' Οίκον	2010 (μαζική εφαρμογή 2011)	97.716
Εξοικονόμηση κατ' Οίκον II (II-b)	A' Κύκλος: Μάρτιος 2018 B' Κύκλος: Σεπτέμβριος 2019	101.714
Εξοικονομώ - Αυτονομώ 2020	Δεκέμβριος 2020	71.959
Εξοικονομώ 2021	Δεκέμβριος 2021 (υποβολή αιτήσεων από Μάρτιο 2022)	42.162
Εξοικονομώ – Ανακαινίζω για Νέους	Μάιος 2023	4.783
Εξοικονομώ 2023	Σεπτέμβριος 2023	30.042
Εξοικονομώ 2025 (στόχος)	Ιανουάριος 2025	11.500
Σύνολο		359.876 κατοικίες ≈ 360.000 κατοικίες

Πίνακας 2: Ανακαινισμένες και Στοχευμένες Κατοικίες μέσω των Προγραμμάτων Εξοικονομώ (2010-2025)

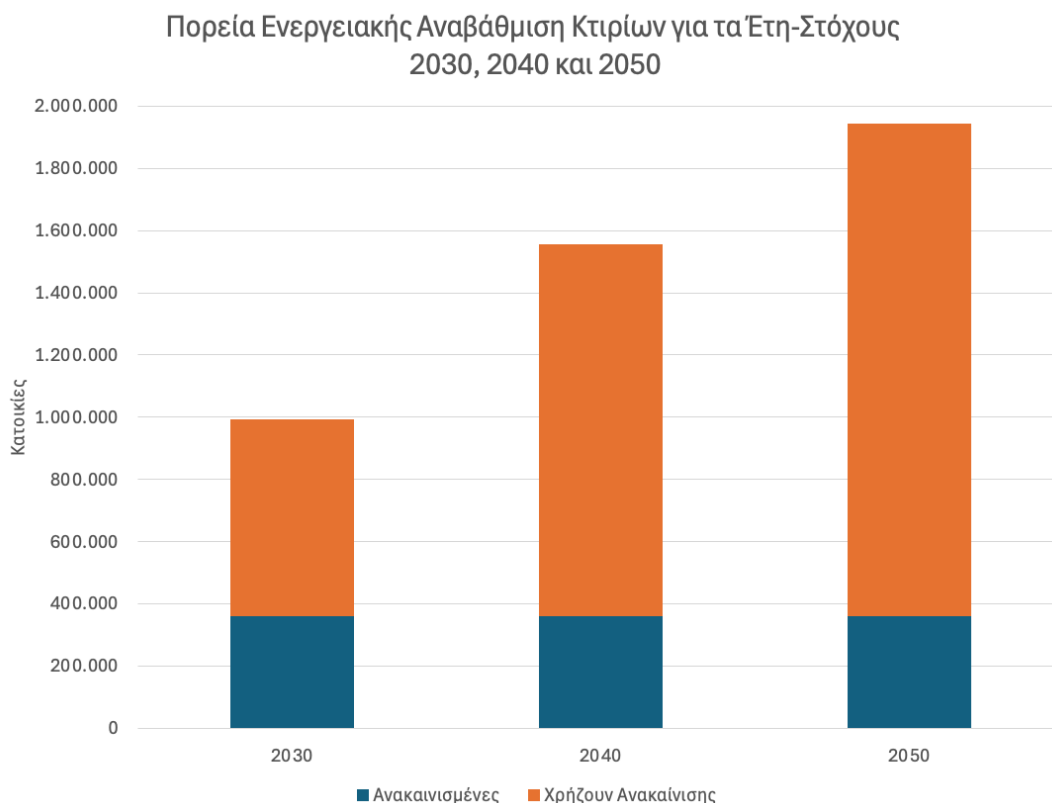
Πηγή: [25]

Κατά συνέπεια με βάση τους στόχους της ΕΕ για την κτιριακή ενεργειακή αναβάθμιση, προκύπτουν τα παρακάτω αποτελέσματα (Πίνακας 3), τα οποία και παρουσιάζουν τον στόχο σε κατοικίες και το ποσοστό κάλυψης του εν λόγω στόχου για το 2030, 2040 και 2050 [14].

Έτος	Στόχος (% του οικιακού αποθέματος)	Απαιτούμενες Κατοικίες	Ανακαινισμένες	Ποσοστό Κάλυψης
2030	23%	993.403	360.000	36%
2040	36%	1.554.892	360.000	23%
2050	45%	1.943.615	360.000	19%

Πίνακας 3: : Συγκριτική Αξιολόγηση Στόχων Ενεργειακής Αναβάθμισης και Πραγματοποιηθείσας Προόδου (Σενάριο ΠΕΑ 1ης Ενεργειακής Επιθεώρησης)

Πηγή: [14], [20]



Σχήμα 22: Πορεία Ενεργειακής Αναβάθμισης Κτιρίων για τα Έτη-Στόχους 2030, 2040 και 2050

Πηγή: [14], [25]

Παρατηρώντας λοιπόν το Σχήμα 22, την παρούσα χρονική στιγμή, έχοντας λάβει υπόψιν μας τόσο τον αριθμό των ΠΕΑ της 1^{ης} Ενεργειακής Επιθεώρησης αλλά και τους στόχους των προγραμμάτων που βρίσκονται εν ενεργεία μέχρι και σήμερα, παρατηρούμε πως έχει καλυφθεί για το 2030, λίγο παραπάνω από το 1/3 του απαιτούμενου όγκου. Αυτό υποδηλώνει πως σε μια πενταετία, αν η Ελλάδα επιθυμεί να συμμορφωθεί με τους στόχους της ΕΕ, πρέπει να επιταχύνει συστηματικά τις ενεργειακές παρεμβάσεις.

Παράλληλα, είναι προφανές πως οι στόχοι για το 2040 και 2050 φαίνονται ακόμη πιο δύσκολο να επιτευχθούν στον υφιστάμενο ρυθμό. Χρειάζεται περισσότερο από πενταπλασιασμό του ρυθμού των παρεμβάσεων για κάλυψη έως το 2050. Η επανεξέταση και ενίσχυση των χρηματοδοτικών εργαλείων κρίνεται απαραίτητη, μαζί με στοχευμένες πολιτικές ειδικά για τα χαμηλότερης απόδοσης ακίνητα (Ε-Η κατηγορία).

Πιο συγκεκριμένα, για την εκτίμηση της μελλοντικής επίτευξης των στόχων ενεργειακής αναβάθμισης του κτιριακού αποθέματος έχουμε τα εξής στοιχεία:

- Μέχρι στιγμής, περίπου 360.000 κατοικίες έχουν ήδη αναβαθμιστεί ενεργειακά, μέσω των προγραμμάτων Εξοικονόμηση κατ'οίκον, Εξοικονόμηση κατ'οίκον II, Εξοικονομώ - Αυτονομώ 2020 και Εξοικονομώ 2021, 2023, 2025 [25].
- Ο συνολικός αριθμός κατοικούμενων κατοικιών στην Ελλάδα ανέρχεται (βάση απογραφής του 2021) σε 4.319.144 [20]. Συνεπώς το ποσοστό αναβαθμισμένων κατοικιών είναι $\frac{360.000}{4.319.144} * 100 = 8\%$.

Δηλαδή έως και την ολοκλήρωση του προγράμματος Εξοικονομώ 2025, θα έχουν αναβαθμιστεί μόλις το 8% του συνολικού αποθέματος κατοικιών. Οι στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης για ενεργειακή αναβάθμιση φαίνονται στον Πίνακα 3. Συμπεραίνουμε λοιπόν πως:

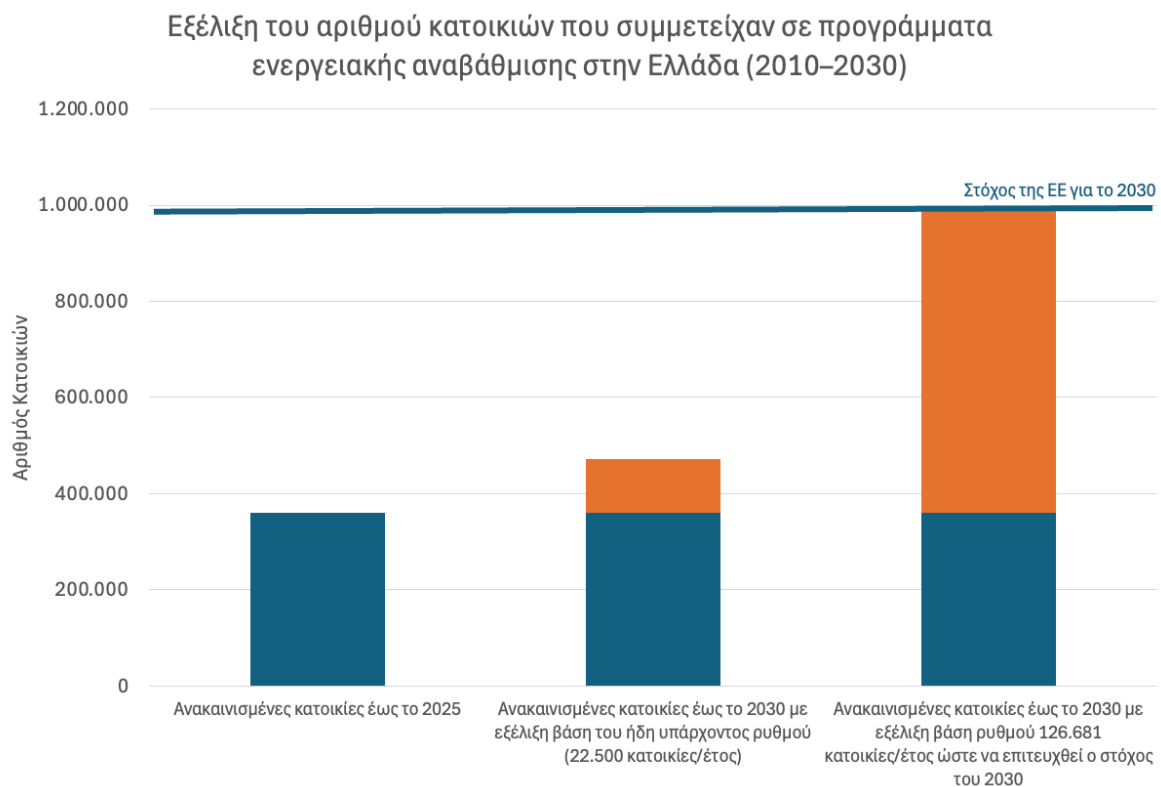
- Μέχρι το 2030 πρέπει να αναβαθμιστεί το 23% των κατοικιών [14]. Δηλαδή:
 $23\% * 4.319.144 = 993.403 \text{ κατοικίες}$
- Επί του παρόντος (τέλος προγράμματος Εξοικονομώ 2025), έχοντας ανακαινίσει γύρω στις 360.000, λαμβάνοντας και την επίδραση των ανοιχτών προγραμμάτων, λαμβάνουμε έναν ρυθμό αναβάθμισης για το χρονικό διάστημα 2010-2025:

$$\text{Ρυθμός αναβάθμισης} = 22.500 \text{ κατοικίες/έτος}$$

Για να φτάσουμε λοιπόν τον στόχο του 2030, που είναι 993.403 κατοικίες, χρειάζεται ένας ετήσιος ρυθμός:

$$\frac{993.403 - 360.000}{5} = 126.681 \text{ κατοικίες ανά έτος (2025 - 2030)}$$

Γίνεται αντιληπτό πως, είναι απαραίτητος ένας ρυθμός 5,6 φορές ταχύτερος από τον ήδη υπάρχον. Αν συνεχίσουμε με τον σημερινό ρυθμό (~22.500 κατοικίες/έτος), τότε το 2030 θα φτάσουμε μόνο περίπου στο **10,9%** των κατοικιών, πολύ μακριά από τον στόχο του **23%** (Σχήμα 23).



Σχήμα 23: Εξέλιξη του Αριθμού Κατοικιών που συμμετείχαν σε Προγράμματα Ενεργειακής Αναβάθμισης στην Ελλάδα (2010-2030)

Πηγή: [14], [25]

6.1.2 Εκτίμηση Βαθμού Ανακαίνισης Κατοικιών βάσει των ΠΕΑ Δεύτερης (2^{ης}) Ενεργειακής Επιθεώρησης (Συντηρητικό Σενάριο)

Προκειμένου να αποτιμηθεί με μεγαλύτερη αυστηρότητα και ακρίβεια ο πραγματικός βαθμός υλοποίησης των ενεργειακών παρεμβάσεων στα κτίρια κατοικίας, διαμορφώνεται το παρόν συντηρητικό σενάριο αξιολόγησης. Σε αντίθεση με το αισιόδοξο σενάριο της προηγούμενης ενότητας, όπου θεωρήθηκε ότι κάθε 1^η ενεργειακή επιθεώρηση ισοδυναμεί με

επιτυχή ανακαίνιση, εδώ λαμβάνονται υπόψη μόνο τα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) που εκδόθηκαν στο πλαίσιο της 2^{ης} ενεργειακής επιθεώρησης. Η επιλογή αυτή βασίζεται στο γεγονός ότι η 2^η επιθεώρηση πραγματοποιείται μόνο μετά την ολοκλήρωση των ενεργειακών παρεμβάσεων, αποτελώντας συνεπώς τον πλέον αξιόπιστο δείκτη για την επιβεβαίωση της υλοποίησης. Η μεθοδολογική αυτή προσέγγιση επιτρέπει την κατάρτιση ενός πιο ρεαλιστικού σεναρίου εξέλιξης, το οποίο αναδεικνύει τους περιορισμούς, τις καθυστερήσεις και τα διοικητικά εμπόδια που επηρεάζουν την πορεία των προγραμμάτων αναβάθμισης, συμβάλλοντας σε μια ισορροπημένη αξιολόγηση της απόδοσης της σχετικής πολιτικής. Στον παρακάτω Πίνακα 4 συγκεντρώνονται το σύνολο των επιβεβαιωμένων ανακαινισμένων κατοικιών μέχρι το 2023.

Πρόγραμμα	Χρονολογία	ΠΕΑ 2ης Επιθεώρησης/ Στοχευμένες Κατοικίες
Εξοικονόμηση κατ' Οίκον	2010 (μαζική εφαρμογή 2011)	56.289
Εξοικονόμηση κατ' Οίκον II (II-b)	A' Κύκλος: Μάρτιος 2018 B' Κύκλος: Σεπτέμβριος 2019	55.590
Εξοικονομώ - Αυτονομώ 2020	Δεκέμβριος 2020	32.595
Εξοικονομώ 2021	Δεκέμβριος 2021 (υποβολή αιτήσεων από Μάρτιο 2022)	2.238
Εξοικονομώ – Ανακαινίζω για Νέους	Μάιος 2023	Δεν υπάρχουν διαθέσιμα ΠΕΑ 2 ^{ης} Εν. Επιθ.
Εξοικονομώ 2023	Σεπτέμβριος 2023	Δεν υπάρχουν διαθέσιμα ΠΕΑ 2 ^{ης} Εν. Επιθ.
Εξοικονομώ 2025	Ιανουάριος 2025	Δεν υπάρχουν διαθέσιμα ΠΕΑ 2 ^{ης} Εν. Επιθ.
Σύνολο		146.712 κατοικίες ≈ 147.000 κατοικίες

Πίνακας 4: Σύνολο Επιβεβαιωμένων Ανακαινισμένων Κατοικιών ανά Πρόγραμμα (2010-2023)

Πηγή: [25]

Κατά συνέπεια, με βάση τους στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος, προκύπτουν τα παρακάτω αποτελέσματα (Πίνακας 5), τα οποία αποτυπώνουν τον αριθμό απαιτούμενων ανακαινισμένων κατοικιών για την κάλυψη των στόχων των ετών 2030, 2040 και 2050, καθώς και το ποσοστό που έχει ήδη επιτευχθεί έως σήμερα σύμφωνα με το συντηρητικό σενάριο. Όπως διαπιστώνεται, η πρόοδος κρίνεται ανεπαρκής, καθώς μέχρι το τέλος του 2023 έχουν ανακαινιστεί ενεργειακά μόνο 146.712

κατοικίες (βάσει 2^{ων} ενεργειακών επιθεωρήσεων), γεγονός που μεταφράζεται σε 15% κάλυψη του στόχου για το 2030, και ακόμη χαμηλότερα ποσοστά για τους επόμενους ορίζοντες [25].

Έτος	Στόχος (% του οικιακού αποθέματος)	Απαιτούμενες Κατοικίες	Ανακαινισμένες	Ποσοστό Κάλυψης
2030	23%	993.403	146.712	15%
2040	36%	1.554.892	146.712	9%
2050	45%	1.943.615	146.712	7,5%

Πίνακας 5: Συγκριτική Αξιολόγηση Στόχων Ενεργειακής Αναβάθμισης και Πραγματοποιηθείσας Προόδου (Σενάριο ΠΕΑ 2ης Ενεργειακής Επιθεώρησης)

Πηγή: [14], [25]

Συνεπώς, το ποσοστό ενεργειακά αναβαθμισμένων κατοικιών μέχρι το 2023 (τελευταία χρονιά που έχουμε διαθέσιμα ΠΕΑ 2^{ης} Ενεργειακής Επιθεώρησης) ανέρχεται σε:

$$\frac{147.000}{4.319.144} \times 100 = 3,4\%$$

Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν, πως το εν λόγω σενάριο επιφέρει ακόμα δυσμενέστερα αποτελέσματα, μιας και για να επιτευχθεί ο στόχος του 2030, απομένει η ανακαίνιση επιπλέον 846.403 κατοικιών, κάτι που για την περίοδο 2024-2030, απαιτεί έναν ρυθμό:

$$\frac{846.403}{7} = 120.915 \text{ κατοικίες/έτος}$$

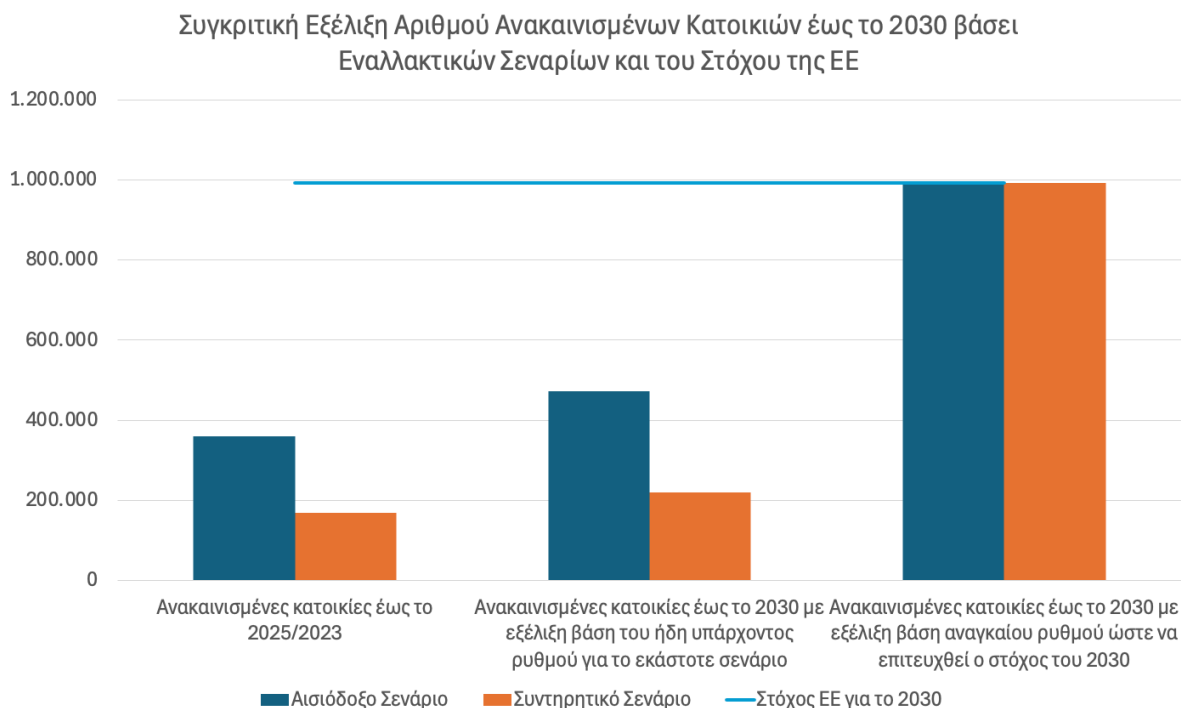
Γίνεται επομένως σαφές, ότι απαιτείται ετήσιος ρυθμός ανακαίνισης της τάξης των 120.915 κατοικιών, προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος του 2030. Ο υφιστάμενος ρυθμός, βάσει της υλοποίησης από το 2010 έως το 2023, ανέρχεται μόλις σε 10.500 κατοικίες/έτος (147.000 κατοικίες σε 14 έτη). Συνεπώς, απαιτείται ρυθμός περίπου 11,5 φορές ταχύτερος από τον σημερινό. Εάν συνεχιστεί ο τρέχων ρυθμός παρεμβάσεων, τότε μέχρι το 2030 θα έχει καλυφθεί μόλις το 5,1% του συνολικού οικιακού αποθέματος, ποσοστό που υπολείπεται σημαντικά του ευρωπαϊκού στόχου για αναβάθμιση του 23% των κατοικιών.

6.1.3 Συγκριτική Αποτίμηση των Σεναρίων και Εκτίμηση Πιθανοτήτων Επίτευξης των Στόχων

Η σύγκριση των δύο σεναρίων, του αισιόδοξου, βασισμένου στα ΠΕΑ πρώτης ενεργειακής επιθεώρησης και του συντηρητικού, βασισμένου αποκλειστικά στα ΠΕΑ δεύτερης επιθεώρησης, προσφέρει μια πιο πολυδιάστατη κατανόηση της προόδου των ενεργειακών ανακαινίσεων στην Ελλάδα και των πραγματικών πιθανοτήτων επίτευξης των ευρωπαϊκών στόχων.

Το αισιόδοξο σενάριο, με εκτιμώμενες ~360.000 ανακαινισμένες κατοικίες έως το 2025, παρουσιάζει ένα σχετικά ενθαρρυντικό ποσοστό κάλυψης των απαιτούμενων ανακαινίσεων (36% του στόχου για το 2030), προβάλλοντας την προοπτική ότι η δέσμευση συμμετοχής στα προγράμματα συνεπάγεται εν τέλει και την ολοκλήρωση των παρεμβάσεων. Ωστόσο, η προσέγγιση αυτή ενέχει τον κίνδυνο υπερεκτίμησης, καθώς δεν λαμβάνει υπόψη τις αποχωρήσεις, καθυστερήσεις ή ακυρώσεις έργων και τις μη επιλέξιμες αιτήσεις.

Αντιθέτως, το συντηρητικό σενάριο, που εστιάζει μόνο σε πλήρως ολοκληρωμένες παρεμβάσεις, προσφέρει μια πιο ασφαλή εικόνα της πραγματικής υλοποίησης, αποκαλύπτοντας ότι μόλις το 3,4% του οικιακού αποθέματος έχει ανακαινιστεί έως το 2023. Με αυτό το ρυθμό (περίπου 10.500 κατοικίες/έτος), η απόσταση από τον στόχο του 2030 είναι εξαιρετικά μεγάλη, υποδηλώνοντας την ανάγκη για ριζική επιτάχυνση πολιτικών και πόρων.



Σχήμα 24: Συγκριτική Εξέλιξη του Αριθμού Κατοικιών έως το 2030 βάσει Εναλλακτικών Σεναρίων και του Στόχου της ΕΕ

Πηγή: [14], [25]

Το Σχήμα 24 παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού των ενεργειακά ανακαινισμένων κατοικιών στην Ελλάδα σύμφωνα με δύο σενάρια (αισιόδοξο και συντηρητικό) και τον απαιτούμενο αριθμό κατοικιών για την επίτευξη του στόχου της Ευρωπαϊκής Ένωσης και LTRS (993.403 κατοικίες έως το 2030). Η σύγκριση καταδεικνύει την απόσταση που πρέπει να καλυφθεί προκειμένου να επιτευχθούν οι δεσμεύσεις του Εθνικού και Ευρωπαϊκού ενεργειακού σχεδιασμού. Βέβαια, όπως καταδεικνύεται και στο Σχήμα 24, ακόμη και υπό την αισιόδοξη εκδοχή, κάλυψη του στόχου του 2030 απαιτεί επιτάχυνση του αριθμού των ανακαινίσεων, ενώ το συντηρητικό σενάριο καταδεικνύει την άμεση και ευρεία ανάγκη κινητοποίησης πολιτικών και χρηματοδοτικών εργαλείων.

Η σύγκριση επιπλέον, αναδεικνύει ένα σημαντικό χάσμα μεταξύ της δηλωμένης πρόθεσης και της επιβεβαιωμένης πράξης. Παρόλο που η συμμετοχή στα προγράμματα είναι ευρεία, μόνο ένα κλάσμα αυτών μεταφράζεται τελικά σε πραγματική ενεργειακή αναβάθμιση. Κατά συνέπεια, οι πιθανότητες επίτευξης των στόχων για το 2030 θεωρούνται μετριοπαθείς ακόμη και στο αισιόδοξο σενάριο και ιδιαίτερα περιορισμένες στο συντηρητικό.

Για την επίτευξη των στόχων απαιτείται:

- Επιτάχυνση του ρυθμού υλοποίησης έργων, με μείωση διοικητικών και τεχνικών καθυστερήσεων.
- Σταθεροποίηση χρηματοδότησης και ενίσχυση κινήτρων συμμετοχής.

- Διαμόρφωση μηχανισμών παρακολούθησης και ενίσχυσης της υλοποίησης, ώστε οι ενταγμένες πράξεις να φτάνουν ταχύτερα σε φάση ολοκλήρωσης.

Συνολικά, τα σενάρια αποτελούν πολύτιμα εργαλεία στρατηγικού σχεδιασμού και η διττή αξιολόγηση, τόσο ως προς την πρόθεση όσο και ως προς την υλοποίηση, είναι αναγκαία για τη ρεαλιστική αποτίμηση της εθνικής πορείας προς την ενεργειακή μετάβαση.

Αξιίζει να σημειωθεί ότι η σύγκριση των παραπάνω σεναρίων οδηγεί επιπλέον στο συμπέρασμα ότι, εφόσον τα διαθέσιμα κονδύλια για τα προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης ήταν υψηλότερα ή το κράτος υιοθετούσε πολιτικές που θα διευκόλυναν τη συμμετοχή μεγαλύτερου αριθμού πολιτών, τα αποτελέσματα θα ήταν ενδεχομένως πιο θετικά. Η ανάλυση των δεδομένων ΠΕΑ δείχνει ότι η πρόθεση συμμετοχής στα προγράμματα είναι μεγάλη, ωστόσο η έγκριση της επιδότησης δεν είναι εγγυημένη για όλα τα ΠΕΑ πρώτης ενεργειακής επιθεώρησης. Συνεπώς, η υιοθέτηση επιπρόσθετων χρηματοδοτικών εργαλείων, όπως για παράδειγμα φοροαπαλλαγές αντίστοιχες με εκείνες που ισχύουν στην Ιταλία (βλ. Κεφάλαιο 7.2), θα μπορούσε να ενισχύσει τη συμμετοχή και να βελτιώσει τα συνολικά αποτελέσματα. Στην παρούσα φάση, στην Ελλάδα λειτουργεί πρόγραμμα φοροαπαλλαγών, το οποίο όμως δεν συνδέεται με συγκεκριμένες βαθμίδες ενεργειακής αναβάθμισης, όπως συμβαίνει στα προγράμματα «Εξοικονομώ» και επομένως δεν είναι δυνατή η αποτίμηση της αποτελεσματικότητάς του σε σχέση με την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων [44].

Στο σημείο αυτό, σημειώνεται πως δεν θα πρέπει να παραβλέπεται το ενδεχόμενο διοικητικών καθυστερήσεων ή ελλιπούς καταγραφής, δεδομένου του θεσμικού και οργανωτικού πλαισίου της Ελλάδας. Η υποστελέχωση, η ψηφιακή ανομοιογένεια μεταξύ υπηρεσιών και η περιοδική ασυνέπεια στην επικαιροποίηση δεδομένων στις επίσημες βάσεις (όπως η πλατφόρμα BPES) υποδηλώνουν ότι ο πραγματικός αριθμός ολοκληρωμένων ανακαινίσεων μπορεί να υπολείπεται ή να υπερβαίνει αυτόν που καταγράφεται επίσημα. Ως εκ τούτου, τα δύο εξεταζόμενα σενάρια θα πρέπει να εκλαμβάνονται ως πλαίσιο εκτίμησης και όχι ως απολύτως ακριβής αποτύπωση της πραγματικότητας.

6.1.4 Αποτύπωση της παρούσας κατάστασης του ελληνικού κτιριακού αποθέματος σε σχέση με τους στόχους του ΕΣΕΚ και της Οδηγίας (ΕΕ) 2024/1275

Η Οδηγία (ΕΕ) 2024/1275 συνιστά μια κρίσιμη κανονιστική παρέμβαση της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την επιτάχυνση της ενεργειακής μετάβασης στον κτιριακό τομέα. Εισάγει ποσοτικούς στόχους για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και προδιαγράφει συγκεκριμένες υποχρεώσεις για την ανακαίνιση των πλέον ενεργοβόρων κτιρίων. Το Ελληνικό Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) έχει ενσωματώσει τις προβλέψεις της οδηγίας, εξειδικεύοντας τις εθνικές επιδιώξεις [12].

Σύμφωνα με το ΕΣΕΚ που υιοθετεί την οδηγία (ΕΕ) 2024/1275 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, τα κράτη μέλη διασφαλίζουν ότι η μέση χρήση πρωτογενούς ενέργειας σε kWh/m² του συνολικού δυναμικού οικιστικών κτιρίων:

1. Μειώνεται κατά τουλάχιστον 16% σε σύγκριση με το 2020 έως το 2030 [12]
2. Μειώνεται κατά τουλάχιστον 20-22% σε σύγκριση με το 2020 έως το 2035 [12]

Η εκτιμώμενη μέση κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας το 2020, σύμφωνα με τα δεδομένα των Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ), είναι 382,15 kWh/m²/έτος, ενώ σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat ανέρχεται σε 170,32 kWh/m²/έτος [25]. Ο Πίνακας 6

παρουσιάζει τους αντίστοιχους στόχους μείωσης ανά σενάριο, βάση δύο διαφορετικών πηγών (ΠΕΑ και Eurostat):

Μέση κατανάλωση 2020 σύμφωνα με ΠΕΑ: 382,15 kWh/m ²			
Έτος:	2030	2035	
Μείωση:	16%	20%	22%
Τελική Κατανάλωση:	321,01 kWh/m ²	305,72 kWh/m ²	298,08 kWh/m ²

Μέση κατανάλωση 2020 σύμφωνα με Eurostat: 170, 32 kWh/m ²			
Έτος:	2030	2035	
Μείωση:	16%	20%	22%
Τελική Κατανάλωση:	109,17 kWh/m ²	93,89 kWh/m ²	86,24 kWh/m ²

Πίνακας 6: Εκτιμώμενη μείωση της μέσης κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας ανά τετραγωνικό μέτρο έως το 2035 σύμφωνα με τα ΠΕΑ και τα δεδομένα της Eurostat

Πηγή: Eurostat, [12], [25]

Επιπλέον, σύμφωνα με το ΕΣΕΚ, τονίζεται πως το 16% των κτιρίων με τις χειρότερες επιδόσεις πρέπει να ανακαινιστεί έως το έτος 2030 και το 26% αυτών πρέπει να ανακαινιστεί έως το 2033 [12].

Για να αξιολογηθεί η πρόοδος της Ελλάδας, πραγματοποιήθηκε επεξεργασία των ΠΕΑ που εκδόθηκαν για παλαιά κτίρια (κατασκευασμένα πριν το 2010, δηλαδή προ ΚΕΝΑΚ), στα οποία περιλαμβάνονται κτίρια ενεργειακής κατηγορίας Z, H, Θ. Αυτά θεωρούνται τα «χειρότερα ενεργειακά» βάσει της κατανομής του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος.

Συνολικά, την περίοδο 2011-2023, εκδόθηκαν 1.407.041 ΠΕΑ για κτίρια που εμπίπτουν σε αυτές τις κατηγορίες [25]. Για την ποσοτική αποτίμηση των ενεργειακών ανακαινίσεων, αξιοποιούνται δύο επιμέρους δείκτες:

- Ο αριθμός των ΠΕΑ 2^{ης} Ενεργειακής Επιθεώρησης (τα οποία αποτελούν ισχυρή ένδειξη ολοκληρωμένης ανακαίνισης) ανέρχονται σε 146.712 ΠΕΑ [25]
- Ο αναλογικός λόγος ΠΕΑ που αφορούν προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης, από 495.088 ΠΕΑ σε προγράμματα στο σύνολο 2.336.248 ΠΕΑ [25], προκύπτει ο παρακάτω λόγος:

$$\frac{\text{ΠΕΑ Προγραμμάτων Εξοικονομώ}}{\text{Συνολικός Αριθμός ΠΕΑ}} = \frac{495.088}{2.336.248} = 0,212 \approx \frac{1}{5}$$

Υπό την παραδοχή ότι αυτή η αναλογία ισχύει και για τα κτίρια των κατηγοριών Z, H, Θ, προκύπτει ότι περίπου 281.408 κτίρια αυτών των κατηγοριών έχουν ενταχθεί σε ενεργειακά προγράμματα.

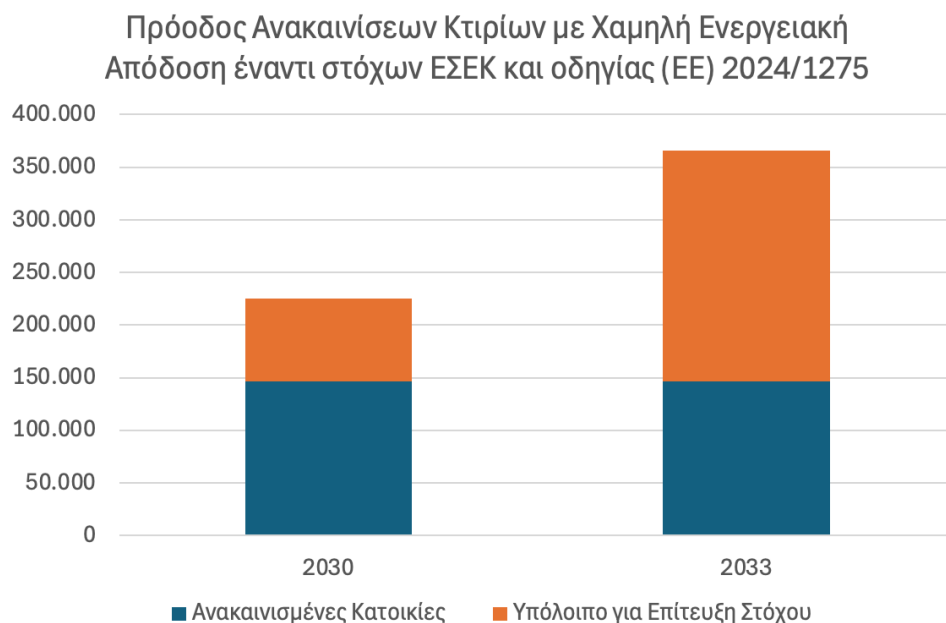
$$\frac{1}{5} * \text{ΠΕΑ Κατηγοριών H, Z, Θ} = \frac{1}{5} \times 1.407.041 = 281.408$$

Επομένως, αν υποθέσουμε πως από τις παραπάνω κατοικίες, έχουν ολοκληρώσει τις ενεργειακές τους αναβαθμίσεις 146.712 ΠΕΑ (= ΠΕΑ 2^{ης} ενεργειακής επιθεώρησης), στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα στατιστικά της εν λόγω μελέτης:

Έτος	Ποσοστό στόχου	Κτίρια στόχος	Ανακαινισμένα	Υπόλοιπο
2030	16%	225.127	146.712	78.415
2033	26%	365.831	146.712	219.119

Πίνακας 7: Πρόοδος ανακαινίσεων κτιρίων χαμηλής ενεργειακής απόδοσης (Z, H, Θ) σε σχέση με τους στόχους του ΕΣΕΚ για τα έτη 2030 και 2033

Πηγή: Eurostat, [12], [25]



Σχήμα 25: Πρόοδος Ανακαινίσεων Κτιρίων με Χαμηλή Ενεργειακή Απόδοση έναντι στόχων ΕΣΕΚ και οδηγίας (ΕΕ) 2024/1275

Πηγή: Eurostat, [12], [25]

Τα ανωτέρω δεδομένα καταδεικνύουν ότι, αν και έχει επιτευχθεί σημαντική πρόοδος προς τον στόχο του 2030, η απόσταση έως την πλήρη επίτευξη του στόχου του 2033 παραμένει σημαντική, όπως φαίνεται και γραφικά στο Σχήμα 25. Είναι επομένως αναγκαία η εντατικοποίηση των πολιτικών και κινήτρων για ενεργειακές παρεμβάσεις, ειδικά σε κτίρια των κατώτερων κατηγοριών.

6.1.5 Αποτίμηση της Επίδρασης της Εφαρμογής του LTRS (2020) στην Πορεία Αναβάθμισης του Κτιριακού Αποθέματος στην Ελλάδα

6.1.5.1 Μεταβολή της Κατανομής ΠΕΑ σε Ανώτερες Ενεργειακές Κατηγορίες (Α+ έως Β): Ένδειξη Ποιοτικής Αναβάθμισης

Η ενεργειακή στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης και η υποχρέωση υποβολής μακροπρόθεσμων στρατηγικών ανακαίνισης (Long-Term Renovation Strategies - LTRS) από τα κράτη μέλη αποσκοπούν στη σταδιακή απαλλαγή του κτιριακού αποθέματος από τις ανθρακούχες εκπομπές έως το 2050. Όπως προαναφέρθηκε, η Ελλάδα υπέβαλε το LTRS της το 2021, συνοδευόμενο από μια νέα γενιά χρηματοδοτούμενων προγραμμάτων (όπως το «Εξοικονομώ 2021», «2023» κ.ά.) που ενσωματώνουν αυστηρότερες απαιτήσεις ενεργειακής αναβάθμισης σε σχέση με προηγούμενα [14].

Στο πλαίσιο αυτών των εξελίξεων, είναι κρίσιμο να αξιολογηθεί αν και κατά πόσο οι μεταρρυθμίσεις αυτές έχουν ποιοτικό αποτύπωμα στο υφιστάμενο κτιριακό απόθεμα της χώρας. Ως βασικός δείκτης για τη διερεύνηση αυτής της επίδρασης επιλέγεται η κατανομή των εκδοθέντων Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) ανά ενεργειακή κατηγορία και ανά έτος.

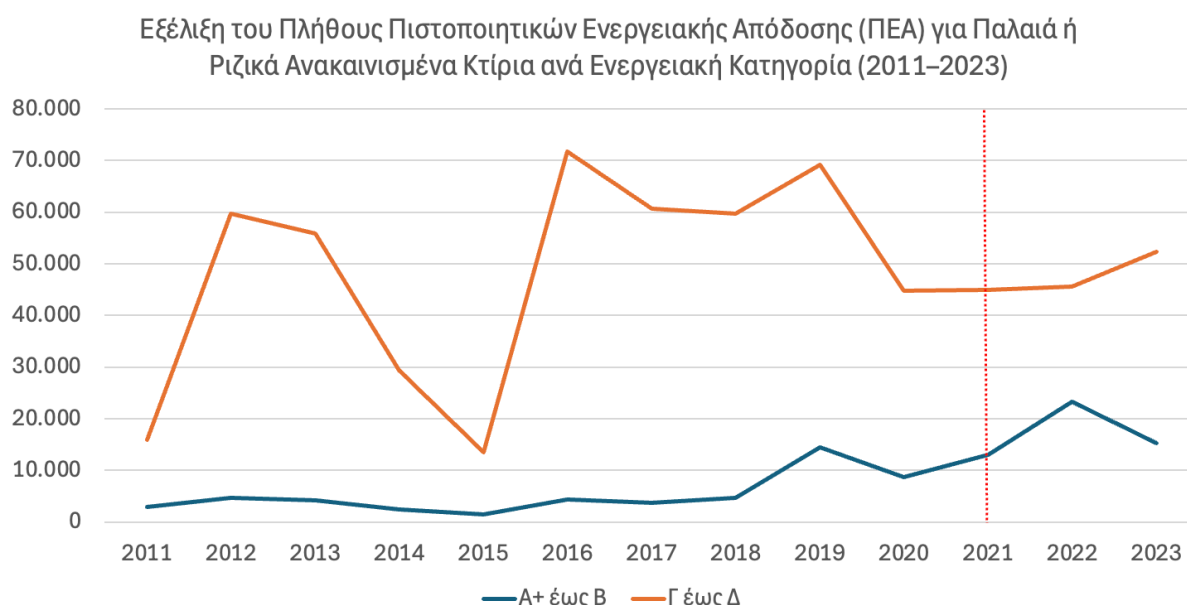
Σύμφωνα με τις νέες προδιαγραφές των μεταγενέστερων προγραμμάτων «Εξοικονομώ» (μετά το 2020), απαιτείται τουλάχιστον τριπλή αναβάθμιση ενεργειακής κατηγορίας προκειμένου να εγκριθεί και να επιδοτηθεί μία παρέμβαση [35]. Κατά συνέπεια, οι κατοικίες που μετά την αναβάθμιση εντάσσονται σε κατηγορίες Δ, Γ, Β, Α, Α+, θεωρούνται ενδεικτικές της επιτυχούς εφαρμογής της στρατηγικής. Η απαίτηση αυτή διαφέρει σαφώς από τα προγενέστερα προγράμματα, στα οποία επαρκούσε αναβάθμιση κατά μία κατηγορία ή/και υπήρχε επιλεξιμότητα χωρίς ποιοτικά κριτήρια [31]. Ειδικότερα, οι κατηγορίες Α+ έως Β υποδεικνύουν υψηλής ποιότητας ενεργειακές παρεμβάσεις, που συνάδουν με τον στόχο για σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης κτίρια (nZEB).

Για να αξιολογηθεί η επίδραση του LTRS στο κτιριακό απόθεμα, επιλέχθηκε ανάλυση βάσει των εκδοθέντων Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ). Για τη διενέργεια της ανάλυσης:

- Εξαιρούνται τα ΠΕΑ που εκδίδονται για νεόδμητα κτίρια, καθώς η υψηλή ενεργειακή τους κατηγορία δεν αποτελεί απόρροια παρεμβάσεων αλλά σχεδιασμού.
- Εξετάζονται μόνο τα ΠΕΑ που αφορούν παλαιά ή ριζικά ανακαινισμένα κτίρια, όπου συμπεραίνεται ενεργειακή αναβάθμιση.
- Από τα παραπάνω επιλεγμένα σύνολα, υπολογίζεται η ετήσια ποσοστιαία κατανομή των ΠΕΑ στις κατηγορίες Δ έως Α+ και συγκρίνονται τάσεις πριν και μετά την υποβολή του LTRS το 2021.

Μέσω αυτής της προσέγγισης, επιχειρείται να εντοπιστεί αν υπάρχει μετατόπιση προς ανώτερες ενεργειακές κατηγορίες, που να αποδίδεται χρονικά και ποιοτικά στη σταδιακή αυστηροποίηση των κριτηρίων ενεργειακής αναβάθμισης.

Στο Σχήμα 26 παρουσιάζεται το πλήθος των Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) που αφορούν παλαιά ή ριζικά ανακαινισμένα κτίρια, αποτυπωμένο σε διάγραμμα γραμμών. Η αποτύπωση διακρίνεται σε δύο βασικές κατηγορίες ενεργειακής απόδοσης: η πρώτη γραμμή αφορά τις κατοικίες που κατατάσσονται στις υψηλότερες ενεργειακές κατηγορίες (Α+, Α, Β+ και Β), ενώ η δεύτερη γραμμή αντιστοιχεί σε κατοικίες των μεσαίων κατηγοριών (Γ και Δ). Η διαχρονική σύγκριση των δύο ομάδων καθιστά δυνατή την αξιολόγηση της ποιοτικής μεταβολής στο κτιριακό απόθεμα, ως απόρροια των ενεργειακών παρεμβάσεων και των αυστηρότερων απαιτήσεων που τέθηκαν μετά το 2021 μέσω της Εθνικής Μακροπρόθεσμης Στρατηγικής Ανακαίνισης (LTRS).



Σχήμα 26: Εξέλιξη του Πλήθους Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) για Παλαιά ή Ριζικά Ανακαινισμένα Κτίρια ανά Ενεργειακή Κατηγορία (2011-2023)

Πηγή: [25]

Από τη γραφική αποτύπωση προκύπτουν κρίσιμα συμπεράσματα για τη μεταβολή του ενεργειακού αποτυπώματος του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος. Η πρώτη βασική παρατήρηση αφορά τη σαφή αύξηση των ΠΕΑ στις υψηλότερες ενεργειακές κατηγορίες (A+, A, B+, B) από το έτος 2020 και έπειτα, με κορύφωση το 2022 [25]. Πιο συγκεκριμένα παρατηρείται:

- Από 8.691 ΠΕΑ κατηγορίας (A+, A, B+, B) το 2020 σε 23.264 το 2022 (↑167%) [25]
- Μικρή πτώση το 2023, χωρίς ωστόσο να ανατρέπεται η τάση [25]

Η εξέλιξη αυτή συνδέεται χρονικά με την εφαρμογή των αυστηρότερων ενεργειακών απαιτήσεων των νεότερων προγραμμάτων «Εξοικονομώ», οι οποίες ενσωματώθηκαν στην Εθνική Στρατηγική Ανακαίνισης (LTRS) και επιβάλλουν τουλάχιστον τριπλή αναβάθμιση κατηγορίας για την επιλεξιμότητα των κατοικιών.

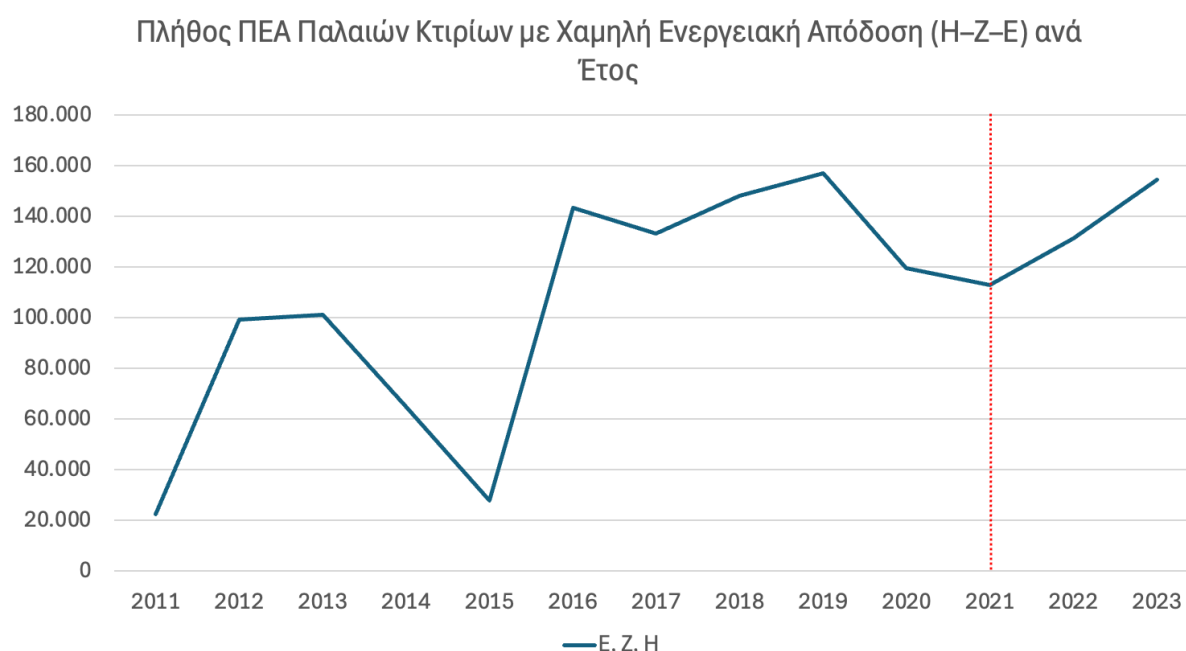
Την ίδια στιγμή, το πλήθος των ΠΕΑ που εντάσσονται στις μεσαίες ενεργειακές κατηγορίες (Γ και Δ) παραμένει σταθερό ή εμφανίζει ήπια μείωση, γεγονός που ενισχύει την υπόθεση ότι πλέον δεν επιδοτούνται ή δεν προτιμώνται παρεμβάσεις χαμηλής ενεργειακής απόδοσης. Η μετατόπιση του βάρους προς τις ανώτερες κατηγορίες καταδεικνύει ποιοτική ενίσχυση των ενεργειακών παρεμβάσεων, σύμφωνα με τους στόχους της ΕΕ για την ανακαίνιση του κτιριακού αποθέματος σε κτίρια σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης (nZEB).

Συνεπώς, το διάγραμμα αυτό ενισχύει την άποψη ότι η υποβολή του LTRS και η τροποποίηση των προγραμμάτων ενεργειακής αναβάθμισης μετά το 2021 είχαν μετρήσιμη και ουσιαστική επίδραση στην ποιότητα των παρεμβάσεων, αν και δεν συνοδεύτηκαν κατ' ανάγκην από αύξηση του συνολικού αριθμού των ΠΕΑ.

6.1.5.2 Εξέλιξη των ΠΕΑ σε Χαμηλές Κατηγορίες (E, Z, H): Εντοπισμός και Δυναμική Συμμετοχής Ενεργοβόρων Κτιρίων

Επιπλέον της αξιολόγησης των τελικών ενεργειακών κατηγοριών μετά την υλοποίηση παρεμβάσεων, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η κατανομή των ΠΕΑ που αφορούν κατοικίες με χαμηλή ενεργειακή απόδοση (κατηγορίες H, Z και E), καθώς οι κατοικίες αυτές αποτελούν τον κύριο στόχο των επιδοτούμενων προγραμμάτων ενεργειακής αναβάθμισης.

Η ανάλυση της διαχρονικής εξέλιξης του πλήθους των ΠΕΑ που εκδίδονται για τέτοιου τύπου κατοικίες μπορεί να προσφέρει ενδείξεις για τη δυναμική συμμετοχής ενεργοβόρων κτιρίων σε προγράμματα εξοικονόμησης, αλλά και για την ενδεχόμενη μείωση του αποθέματος χαμηλής ενεργειακής απόδοσης. Η παρουσία σημαντικού αριθμού ΠΕΑ σε κατηγορίες H, Z, E μπορεί να συνιστά τεκμήριο σταθερής ζήτησης για παρεμβάσεις, ενώ ενδεχόμενη πτώση τους, σε συνδυασμό με αύξηση των κατηγοριών B έως A+, μπορεί να καταδείξει επιτυχή ενεργειακή μετάβαση.



Σχήμα 27: Πλήθος ΠΕΑ Παλαιών Κτιρίων με Χαμηλή Ενεργειακή Απόδοση (H-Z-E) ανά Έτος (2011-2023)

Πηγή: [25]

Το παραπάνω διάγραμμα (Σχήμα 27) παρουσιάζει την ετήσια εξέλιξη του πλήθους των Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) που αντιστοιχούν σε κατοικίες με ιδιαίτερα χαμηλή ενεργειακή απόδοση, δηλαδή στις κατηγορίες E, Z και H, για την περίοδο 2011-2023. Οι κατηγορίες αυτές αποτελούν τον βασικό στόχο των χρηματοδοτούμενων παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης και είναι ιδιαίτερα ενδεικτικές του βαθμού «ενεργειακής φτώχειας» του κτιριακού αποθέματος.

Παρατηρείται έντονη διακύμανση στον αριθμό των ΠΕΑ χαμηλής ενεργειακής κατηγορίας. Μετά από μια σχετική κάμψη την περίοδο 2014-2015, τα έτη 2016-2019 χαρακτηρίζονται από έντονη αύξηση, με κορυφή το 2019 (156.982 ΠΕΑ). Παρότι τα πρώτα

έτη εφαρμογής των νέων απαιτήσεων του LTRS (2020-2021) καταγράφουν σχετική μείωση, η ανοδική τάση επανέρχεται στα έτη 2022-2023 [25].

Η διατήρηση υψηλού αριθμού ΠΕΑ στις κατηγορίες E, Z, H μετά το 2021 μπορεί να ερμηνευτεί ποικιλοτρόπως: αφενός, ως ένδειξη συνεχιζόμενης ενεργειακής υποβάθμισης σημαντικού ποσοστού του κτιριακού αποθέματος, αφετέρου, ως απόδειξη ότι ο εντοπισμός και η πιστοποίηση των ενεργοβόρων κτιρίων παραμένει σε εξέλιξη, ενδεχομένως στο πλαίσιο της προετοιμασίας για ένταξή τους σε προγράμματα εξοικονόμησης.

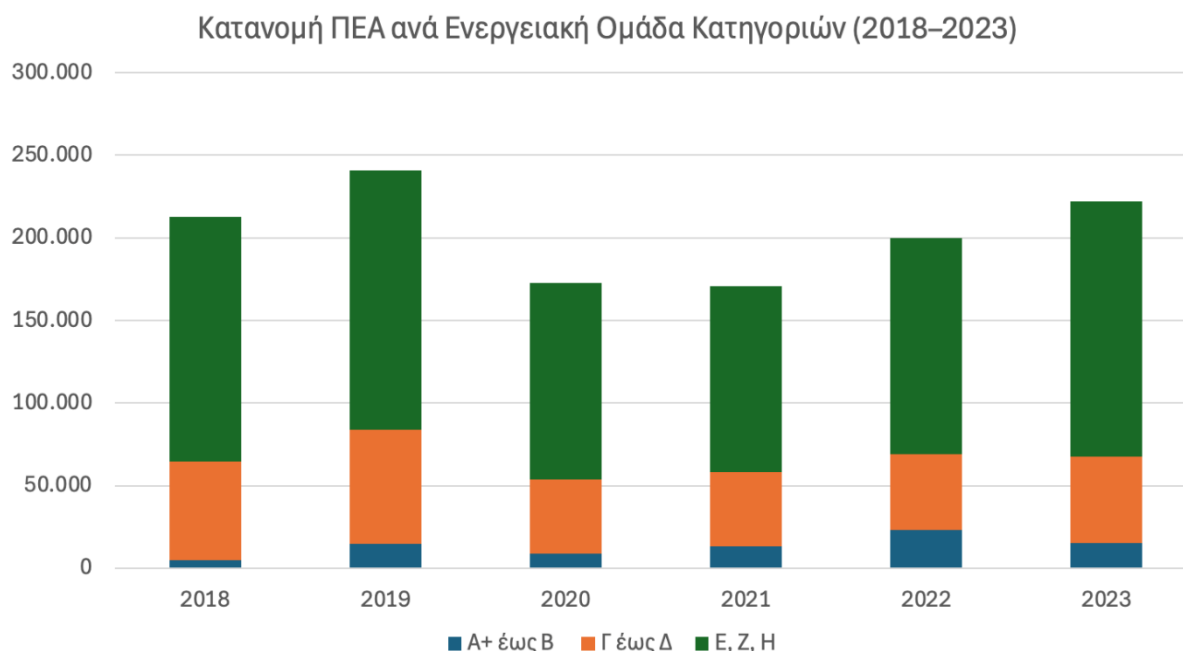
Συνολικά, η υψηλή συγκέντρωση ΠΕΑ σε αυτές τις κατηγορίες καταδεικνύει αφενός την ανάγκη για συνέχιση και ενίσχυση των παρεμβάσεων και αφετέρου την ύπαρξη επαρκούς «δεξαμενής» κτιρίων για περαιτέρω ενεργειακή αναβάθμιση, στοιχείο κρίσιμο για την επίτευξη των εθνικών και ευρωπαϊκών στόχων έως το 2030 και 2050.

6.1.5.3 Χρονική Διερεύνηση της Μετακίνησης ΠΕΑ από Κατηγορίες E-Z-H προς A-B: Τεκμήρια Αναβάθμισης μετά την Εφαρμογή του LTRS

Η ανάλυση βασίζεται:

- Στη διαχρονική κατανομή των Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) ανά ενεργειακή κατηγορία (A+ έως H),
- Στον ετήσιο αριθμό ΠΕΑ που συνδέονται με προγράμματα «Εξοικονομώ», πριν και μετά την εφαρμογή του LTRS,
- Και στη δυναμική μεταβολή του αριθμού ΠΕΑ ανά κατηγορία, ώστε να διαπιστωθεί η ποιοτική μετατόπιση προς ανώτερες ενεργειακές βαθμίδες.

Από την ανάλυση των δεδομένων μελετώντας την ποσότητα των ΠΕΑ μετά το 2021 παρατηρούμε πως αυξάνεται σταθερά ο αριθμός ΠΕΑ που εντάσσονται στα προγράμματα Εξοικονομώ (Σχήμα 28). Για παράδειγμα το 2022 έχουμε κατάθεση περίπου 60.807 ΠΕΑ σε σχέση με το 2021 που ανέρχονται στις 45.092. Παράλληλα η ποσοτική αυτή αύξηση συνοδεύεται και από ποιοτική αύξηση των ΠΕΑ αφού εμφανίζεται σημαντικός αριθμός ΠΕΑ στις ενεργειακές κατηγορίες υψηλής απόδοσης (A+, A, B) από το 2022 και έπειτα [25].



Σχήμα 28: Κατανομή ΠΕΑ ανά Ενεργειακή Ομάδα Κατηγοριών (2018-2023)

Πηγή: [25]

Επιπροσθέτως, η σταδιακή μείωση του πλήθους ΠΕΑ σε κατηγορίες χαμηλής ενεργειακής απόδοσης (E, Z, H) το 2020-2021, ακολουθούμενη από αύξηση των ΠΕΑ σε ανώτερες κατηγορίες το 2022, ενισχύει την υπόθεση περί ποιοτικής εντατικοποίησης. Αυτό ερμηνεύεται ως αποτέλεσμα:

- Των αυστηρότερων τεχνικών απαιτήσεων του LTRS (π.χ. αναβάθμιση κατά 3 κατηγορίες),
- Της προτεραιοποίησης ριζικών παρεμβάσεων,
- Και της σύνδεσης επιδοτήσεων με αποδεδειγμένο ενεργειακό αποτέλεσμα.

Η ποιοτική μεταβολή δεν παρατηρείται απλώς στη στατιστική κατανομή των ΠΕΑ, αλλά ευθυγραμμίζεται χρονικά με την περίοδο που η Ελλάδα υιοθέτησε τις δεσμεύσεις του LTRS. Το γεγονός ότι οι πιο ενεργειακά αποδοτικές κατηγορίες εμφανίζουν αύξηση ακριβώς μετά το 2021, υποδηλώνει την επίδραση της στρατηγικής αυτής. Ωστόσο, μιας και τα δεδομένα μας περιορίζονται έως το 2023, τα συμπεράσματα είναι συντηρητικά μιας και τα δεδομένα για τις επόμενες χρονιές διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο αν η επιβολή του LTRS εγκαθίδρυσε όντως μια ουσιαστική αλλαγή στην ενεργειακή αναβάθμιση του κτηριακού οικιακού αποθέματος. Αυτό συμβαίνει όπως προαναφέρθηκε, μιας και στατιστικά από τα τελευταία προγράμματα εξοικονομώ που αφορούν τη 2^η Ενεργειακή Επιθεώρηση, άρα και την τελική ενεργειακή κατηγορία του ενεργειακά ανακαινισμένου κτιρίου, θα είναι διαθέσιμα μελλοντικά.

Αξίζει να σημειωθεί πως, είναι θεμιτό να βλέπουμε αυξητική πορεία του πλήθους των ΠΕΑ χαμηλών ενεργειακών βαθμίδων κατά την πάροδο των χρόνων, γιατί υποδηλώνει την συμμετοχή ακινήτων στα προγράμματα εξοικονομώ, αλλά οφείλουμε να ελέγχουμε αν συνοδεύεται και από αντίστοιχη αύξηση των ΠΕΑ υψηλών ενεργειακών κατηγοριών έπειτα

από ένα εύλογο χρονικό διάστημα (για την ολοκλήρωση των αναβαθμίσεων) ώστε να επιβεβαιώνεται η ενεργειακή αναβάθμιση του κτηριακού αποθέματος.

Τα στατιστικά στοιχεία δείχνουν:

- Αύξηση της συμμετοχής στα προγράμματα αναβάθμισης,
- Ποιοτική μετατόπιση των ΠΕΑ από τις χαμηλές προς τις υψηλές κατηγορίες,
- Συστηματική υλοποίηση παρεμβάσεων με μετρήσιμο ενεργειακό αντίκτυπο.

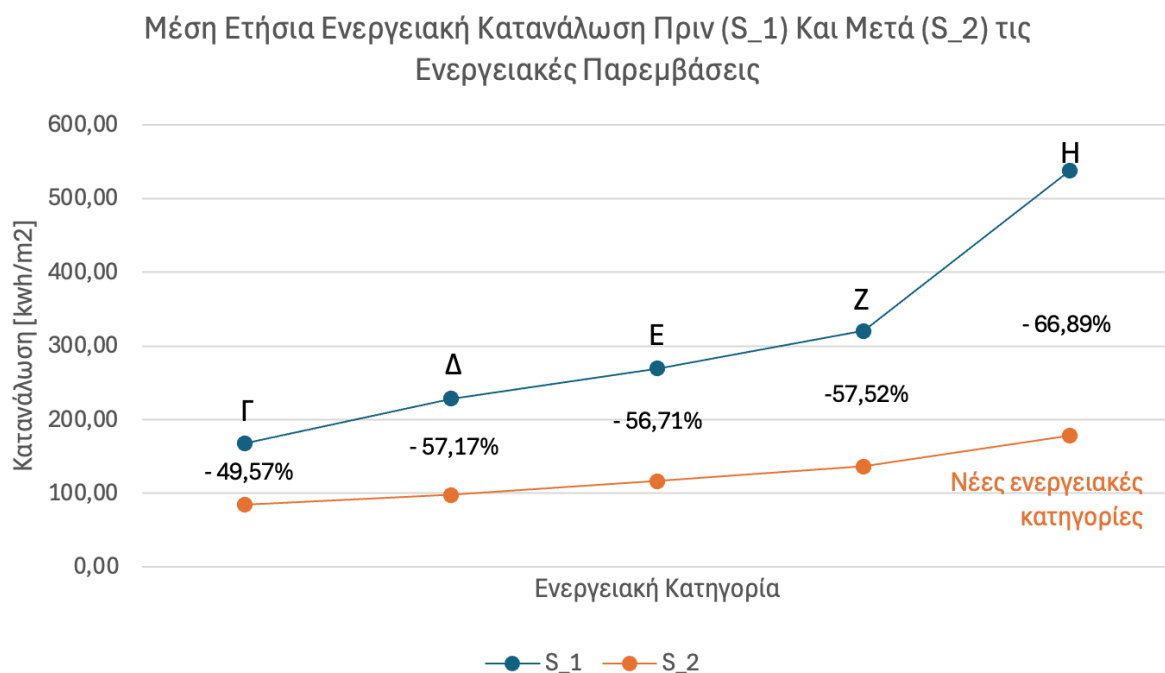
Συμπερασματικά, η εφαρμογή της Μακροπρόθεσμης Στρατηγικής Ανακαίνισης Κτιρίων (LTRS) στην Ελλάδα αποτέλεσε σημαντικό βήμα για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος της χώρας και όχι απλώς μια συμβολική ή διοικητική υποχρέωση. Ως θεσμική υποχρέωση στο πλαίσιο της ευρωπαϊκής πολιτικής για την ενεργειακή απόδοση, το LTRS παρείχε ένα σαφές πλαίσιο στόχων, εργαλείων και μέτρων, επιτρέποντας τον στρατηγικό σχεδιασμό παρεμβάσεων μεγάλης κλίμακας.

Η στρατηγική αυτή συνέβαλε ουσιαστικά στη βελτίωση του θεσμικού πλαισίου, στην αναβάθμιση προγραμμάτων όπως το «Εξοικονομώ» και στη μόχλευση επενδύσεων από εθνικούς και ευρωπαϊκούς πόρους. Παράλληλα, ενίσχυσε την τεχνική και επαγγελματική εξειδίκευση, δημιουργώντας δυναμική στην αγορά ενεργειακών ανακαινίσεων.

Αν και υπάρχουν ακόμη προκλήσεις, όπως η επιτάχυνση του ρυθμού ανακαινίσεων και η ενίσχυση της κοινωνικής διάστασης των παρεμβάσεων, το LTRS λειτούργησε ως καταλύτης για μια πιο συντονισμένη και βιώσιμη ενεργειακή μετάβαση του κτιριακού τομέα στην Ελλάδα.

6.2 Αξιολόγηση της Εξοικονόμησης Ενέργειας Ανά Ενεργειακή Κατηγορία Κατοικιών Μέσω των Προγραμμάτων «Εξοικονομώ»

Στο παρακάτω Σχήμα 29 απεικονίζονται οι μέσες ετήσιες καταναλώσεις πριν και μετά την ενεργειακή αναβάθμιση ανά κατηγορία, προσφέροντας μια σαφή εικόνα της συνολικής ενεργειακής βελτίωσης, κατά τα έτη 2011-2022.



Σχήμα 29: Μέση Ετήσια Ενεργειακή Κατανάλωση Πριν (S₁) και Μετά (S₂) τις Ενεργειακές Παρεμβάσεις (2011-2022)

Πηγή: [23]

Ενεργειακή Κατηγορία	Μέσος Όρος Κατανάλωσης (S ₁)	Μέσος Όρος Κατανάλωσης (S ₂)	Ποσοστιαία Μείωση (%)
Γ	168,08	84,76	49,57%
Δ	228,24	97,75	57,17%
Ε	269,34	116,59	56,71%
Ζ	320,34	136,08	57,52%
Η	537,87	178,12	66,89%

Σχήμα 30: Μέση Ετήσια Κατανάλωση Ενέργειας Ανά Αρχική Ενεργειακή Κατηγορία Πριν (S₁) Και Μετά (S₂) Την Αναβάθμιση Μέσω των Προγραμμάτων «Εξοικονομώ» Και Ποσοστιαία Μείωση Στην Κατανάλωση.

Πηγή: [23]

Για την αποτύπωση της συνολικής ενεργειακής πορείας του κτιριακού αποθέματος κατοικιών που συμμετείχαν στα χρηματοδοτικά προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης («Εξοικονόμηση κατ' οίκον Ι, ΙΙ, ΙΙb», «Εξοικονομώ - Αυτονομώ 2020», «Εξοικονομώ 2021»), υπολογίστηκε η μέση ετήσια ενεργειακή κατανάλωση πριν (S₁) και μετά (S₂) τις παρεμβάσεις για κάθε αρχική ενεργειακή κατηγορία (Γ, Δ, Ε, Ζ, Η) [23].

Η μέθοδος που ακολουθήθηκε περιλαμβάνει:

- Υπολογισμό του μέσου όρου των τιμών ενεργειακής κατανάλωσης για κάθε κατηγορία **πριν** τις παρεμβάσεις (S₁), λαμβάνοντας υπόψη όλες τις επιμέρους μετακινήσεις (είτε προς A+, A, B+, B κ.λπ. είτε παραμένοντας σε χαμηλότερες κατηγορίες).
- Αντίστοιχο υπολογισμό του μέσου όρου **μετά** τις παρεμβάσεις (S₂).

- Υπολογισμό του ποσοστού μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας για κάθε κατηγορία μέσω του τύπου:

$$\text{Μείωση} = \frac{S_1 - S_2}{S_1} * 100\%$$

Από τα παραπάνω στοιχεία προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

- **Καθολική Βελτίωση:** Όλες οι ενεργειακές κατηγορίες παρουσίασαν σημαντική μείωση στην ενεργειακή κατανάλωση μετά τις παρεμβάσεις.
- **Μεγαλύτερη Εξοικονόμηση στις Χαμηλότερες Κατηγορίες:** Τα κτίρια που αρχικά βρίσκονταν στην κατηγορία Η παρουσίασαν τη μεγαλύτερη βελτίωση (66,89%), γεγονός που υποδεικνύει ότι τα προγράμματα επικεντρώθηκαν αποτελεσματικά στις πιο ενεργοβόρες κατοικίες.
- **Σταθερές Υψηλές Βελτιώσεις στις Κατηγορίες Ζ, Ε και Δ:** Οι κατηγορίες Ζ, Ε και Δ παρουσίασαν ποσοστά εξοικονόμησης άνω του 56%, γεγονός που ενισχύει την επιτυχία των παρεμβάσεων ακόμα και σε κτίρια με μέτρια αρχική απόδοση.
- **Μέτρια Βελτίωση στην Κατηγορία Γ:** Αν και υπάρχει σαφής βελτίωση και στην κατηγορία Γ, το ποσοστό μείωσης είναι χαμηλότερο (49,57%) σε σχέση με τις χαμηλότερες κατηγορίες, κάτι που ήταν αναμενόμενο λόγω της ήδη σχετικά καλύτερης αρχικής ενεργειακής κατάστασης των κτιρίων αυτών.

Συνολικά, τα δεδομένα αποδεικνύουν ότι τα προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας πέτυχαν σημαντική αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος, με αισθητή μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, γεγονός που συντελεί στην επίτευξη των εθνικών και ευρωπαϊκών στόχων για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων.

Η τάση αυτή ενισχύει την αναγκαιότητα συνέχισης και επέκτασης ανάλογων προγραμμάτων, ιδιαίτερα για τα κτίρια που εξακολουθούν να βρίσκονται σε χαμηλές ενεργειακές κατηγορίες, μιας και συνολικά η χώρα μας βρίσκεται μακριά από την επίτευξη των στόχων που έχει θέσει για το 2030, 2040, 2050 και η ήδη υπάρχουσα πορεία δεν επαρκεί.

6.3 Αποτίμηση της Επίτευξης του Στόχου Αναβάθμισης Κατοικιών για την Περίοδο 2015-2020 στο Πλαίσιο του Ελληνικού LTRS

Σύμφωνα με το Εθνικό Μακροπρόθεσμο Σχέδιο Ανακαίνισης Κτιριακού Αποθέματος (Long-Term Renovation Strategy - LTRS), οι πολιτικές για την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων στην Ελλάδα αναμενόταν να επιταχύνουν σημαντικά τον ρυθμό ανακαινίσεων την περίοδο 2015-2020. Ειδικότερα, μέχρι το τέλος της πενταετίας, αναμενόταν να έχουν ανακαινιστεί ενεργειακά περίπου 110.000 κατοικίες, μέσω παρεμβάσεων στο κέλυφος των κτιρίων και την ένταξή τους σε προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης. Οι ανακαινίσεις αυτές, σύμφωνα με το ίδιο στρατηγικό πλαίσιο, στόχευαν στην επίτευξη μέσης εξοικονόμησης ενέργειας της τάξης του 35%, ώστε να μπορούν να χαρακτηριστούν «μέτριας έντασης» [14].

Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα εργασία αξιολογεί εάν οι στόχοι του LTRS επετεύχθησαν, με βάση:

- τον αριθμό των κατοικιών που εντάχθηκαν στα προγράμματα «Εξοικονομώ» την αντίστοιχη περίοδο [31] [33] [34],

- και την ενεργειακή τους μεταβολή όπως αυτή προκύπτει από τα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης πριν και μετά την παρέμβαση [23].

Λαμβάνοντας λοιπόν υπόψιν μας τον Πίνακα 2, που αναφέρει τα ΠΕΑ 1^{ης} ενεργειακής Επιθεώρησης, Πίνακας 2 γίνεται αντιληπτό πως ο αριθμητικός στόχος για την αναβάθμιση 110.000 κατοικιών κατά την πενταετία 2015-2020 επιτεύχθηκε. Ωστόσο, προκειμένου η αποτίμηση να είναι πιο αντικειμενική και ακριβής, θα πρέπει να εξεταστεί ο αριθμός των ΠΕΑ δεύτερης ενεργειακής επιθεώρησης που εκδόθηκαν από το 2010 έως το 2020 και αφορούν προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης. Στον παρακάτω Πίνακα 8 παρουσιάζονται οι τιμές των ΠΕΑ δεύτερης ενεργειακής επιθεώρησης ανά πρόγραμμα για το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

	Εξοικονόμηση Κατ' Οίκον	Εξοικονόμηση Κατ' Οίκον II	Εξοικονόμηση Κατ' Οίκον II- b	Εξοικονομώ - Αυτονομώ 2020	Σύνολο
2015	3076	0	0	0	3076
2016	3349	0	0	0	3349
2017	3523	109	0	0	3632
2018	4157	2717	0	0	6874
2019	1122	29.158	303	0	30.583
2020	146	3898	8592	19	12.655
Σύνολο					60.169

Πίνακας 8: Αριθμός ΠΕΑ 2^{ης} Ενεργειακής Επιθεώρησης ανά Πρόγραμμα Εξοικονόμησης για την Περίοδο 2015-2020

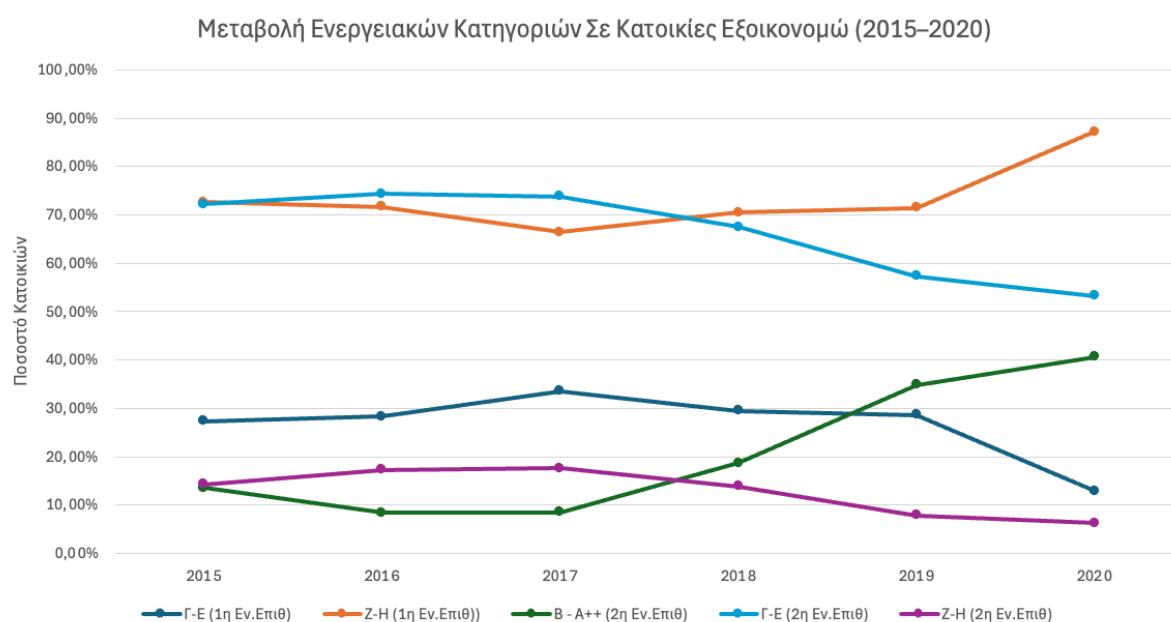
Πηγή: [25]

Γίνεται λοιπόν αντιληπτό ότι, αν λάβουμε υπόψη αποκλειστικά τον αριθμό των ΠΕΑ που εκδόθηκαν κατά το χρονικό διάστημα 2015-2020 και αφορούν τη δεύτερη ενεργειακή επιθεώρηση των προγραμμάτων, ο συνολικός αριθμός υπολείπεται κατά:

$$110.000 - 60.169 = 49.831 \text{ κατοικίες}$$

Επομένως, ο πρώτος ποσοτικός στόχος για την περίοδο 2015-2020 δεν έχει επιτευχθεί, σύμφωνα με τον αριθμό ΠΕΑ 2^{ης} Ενεργειακής Επιθεώρησης.

Η αξιολόγηση της ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων που συμμετείχαν στα προγράμματα «Εξοικονομώ» την περίοδο 2015-2020 μπορεί να πραγματοποιηθεί βάσει των αποτελεσμάτων των δύο ενεργειακών επιθεωρήσεων (ΠΕΑ) που συνοδεύουν υποχρεωτικά κάθε ένταξη στο πρόγραμμα. Η πρώτη επιθεώρηση (1^η ΠΕΑ) αποτυπώνει την αρχική ενεργειακή κατάσταση του κτιρίου, ενώ η δεύτερη (2^η ΠΕΑ) καταγράφει την κατάσταση μετά την ολοκλήρωση των επιλέξιμων παρεμβάσεων [23].



Σχήμα 31: Μεταβολή Ενεργειακών Κατηγοριών σε Κατοικίες Εξοικονομώ (2015-2020)

Πηγή: [23]

Το παραπάνω διάγραμμα (Σχήμα 31) απεικονίζει την εξέλιξη της ενεργειακής κατάταξης των κατοικιών που εντάχθηκαν στα προγράμματα «Εξοικονομώ» την περίοδο 2015-2020, συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) πριν και μετά την υλοποίηση των παρεμβάσεων.

Η ανάλυση αναδεικνύει τις ακόλουθες τάσεις:

Αρχική Κατάσταση (1^η Ενεργειακή Επιθεώρηση)

- Η πλειοψηφία των κατοικιών ανήκε στις πολύ χαμηλές ενεργειακές κατηγορίες Z-H, με ποσοστά που κυμαίνονταν μεταξύ 66% και 72% ετησίως.
- Ένα σημαντικό ποσοστό, της τάξης του 27%-34%, κατετάγη στις μεσαίες κατηγορίες Γ-E, γεγονός που υποδεικνύει ότι μόνο ένα μικρό μέρος του οικιακού αποθέματος διέθετε μέτρια ενεργειακή απόδοση πριν την ανακαίνιση.

Κατάσταση μετά την Παρέμβαση (2^η Ενεργειακή Επιθεώρηση)

- Παρατηρείται δραστική μείωση του ποσοστού κατοικιών στις κατηγορίες Z-H, το οποίο μειώθηκε σε λιγότερο από 15% ήδη από το 2018, καταδεικνύοντας τη σημαντική αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων.
- Το ποσοστό των κατοικιών που ανήκουν στις κατηγορίες Γ-E αυξήθηκε και σταθεροποιήθηκε στο εύρος 53%-74%, αναδεικνύοντας ότι οι περισσότερες κατοικίες βελτίωσαν αισθητά την ενεργειακή τους απόδοση, παραμένοντας ωστόσο σε μεσαία επίπεδα.
- Το ποσοστό κατοικιών που κατατάσσονται πλέον στις υψηλές ενεργειακές κατηγορίες B-A++ αυξήθηκε σταδιακά, φθάνοντας σχεδόν το 41% το 2020.

Συμπερασματικά, η σταδιακή μετακίνηση των κατοικιών από τις κατώτερες προς τις ανώτερες ενεργειακές βαθμίδες αποτελεί ξεκάθαρη ένδειξη της αποτελεσματικότητας των προγραμμάτων «Εξοικονομώ». Η σημαντική αναβάθμιση μεγάλου αριθμού κατοικιών κατά τουλάχιστον δύο ενεργειακές κατηγορίες - όπως για παράδειγμα από H σε Δ ή από Z σε B -

καταδεικνύει ότι έχει επιτευχθεί ουσιαστική εξοικονόμηση ενέργειας, η οποία πιθανότατα υπερβαίνει το όριο του 35% που είχε τεθεί ως ελάχιστος στόχος. Παρά τη σαφή πρόοδο, η συγκέντρωση σημαντικού ποσοστού των κατοικιών στις μεσαίες ενεργειακές κατηγορίες Γ έως Ε φανερώνει την ανάγκη για περαιτέρω, περισσότερο στοχευμένες και σε βάθος παρεμβάσεις, με σκοπό την αύξηση του μεριδίου των κατοικιών που εντάσσονται στις υψηλότερες ενεργειακές κλάσεις Β και Α++.

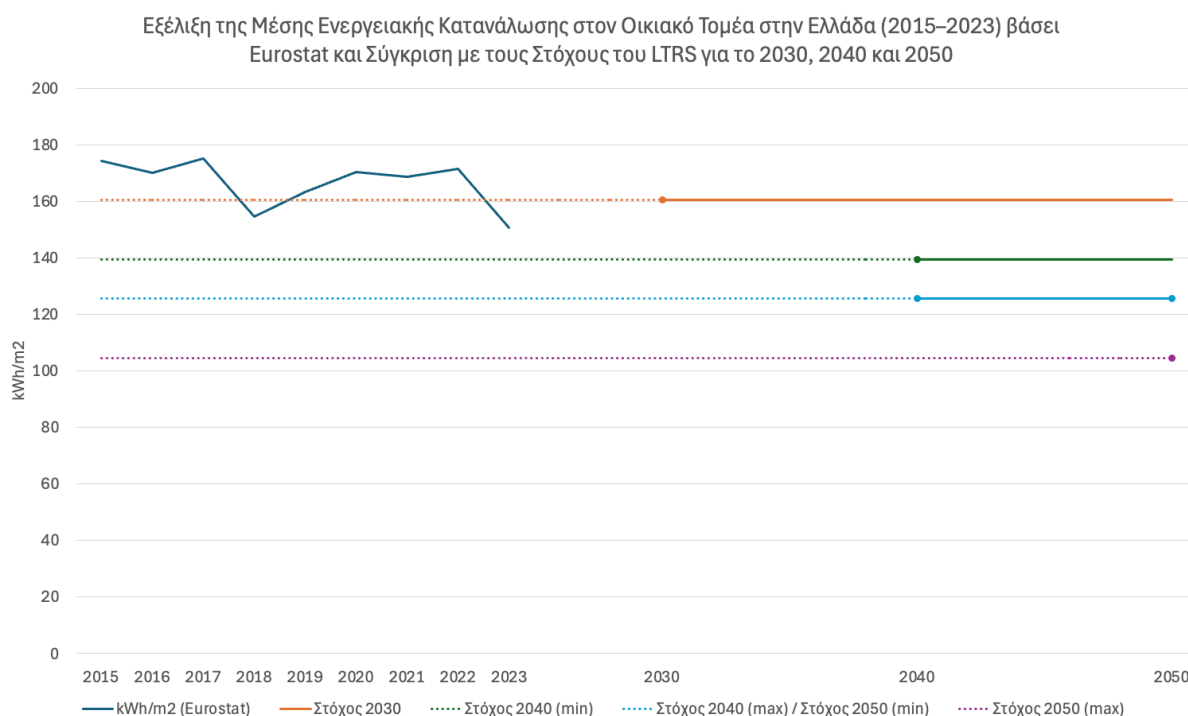
6.4 Αποτίμηση της Εξέλιξης της Ενεργειακής Κατανάλωσης στον Οικιακό Τομέα σε Σχέση με τους Στόχους του LTRS (2030-2050)

Η Μακροπρόθεσμη Στρατηγική Ανακαίνισης Κτιρίων (Long-Term Renovation Strategy - LTRS), η οποία υποβλήθηκε από την Ελλάδα το 2021 σε συμμόρφωση με την Οδηγία 2018/844/ΕΕ, προσδιόρισε ως βασικό στόχο τη σταδιακή απαλλαγή του κτιριακού αποθέματος από τις ανθρακούχες εκπομπές έως το 2050 [14]. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, τέθηκαν συγκεκριμένα χρονικά ορόσημα και ποσοτικοί στόχοι μείωσης της τελικής ενεργειακής κατανάλωσης στον οικιακό τομέα. Συγκεκριμένα, προβλέπεται μείωση κατά:

- 8% έως το 2030,
- 20% έως 28% έως το 2040 και
- 28% έως 40% έως το 2050, σε σύγκριση με το έτος αναφοράς 2015 [14].

Προκειμένου να εκτιμηθεί η πρόοδος της Ελλάδας έναντι των παραπάνω στόχων, αναλύθηκαν δεδομένα ενεργειακής κατανάλωσης προερχόμενα από δύο διακριτές πηγές: τα επίσημα στατιστικά στοιχεία της Eurostat και τα υπολογιστικά δεδομένα από τα εκδοθέντα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ). Η σύγκριση των δύο συνόλων δεδομένων επιτρέπει την αποτίμηση τόσο της πραγματικής κατανάλωσης ενέργειας όσο και της εκτιμώμενης αποδοτικότητας του κτιριακού αποθέματος, όπως αποτυπώνεται κατά την ενεργειακή επιθεώρηση.

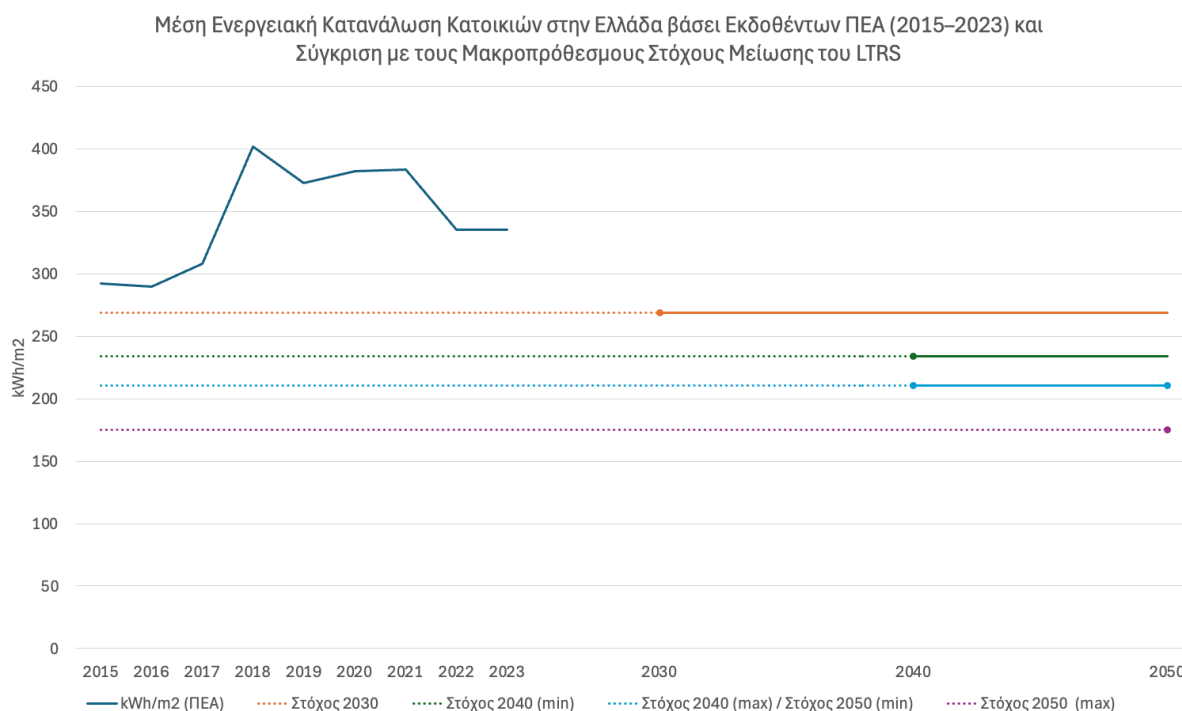
Τα δεδομένα της Eurostat, τα οποία βασίζονται σε πραγματικές μετρήσεις τελικής κατανάλωσης ενέργειας (σε kWh/m²), δείχνουν ότι η κατανάλωση μειώθηκε από 174,35 kWh/m² το 2015 σε 150,61 kWh/m² το 2023. Η πορεία αυτή αντιστοιχεί σε ποσοστιαία μείωση της τάξης του 13,6%, η οποία υπερβαίνει ήδη τον προβλεπόμενο στόχο του LTRS για το 2030, όπως φαίνεται και από το Σχήμα 32. Η επίδοση αυτή είναι ενθαρρυντική και φανερώνει ότι, τουλάχιστον σε επίπεδο μέσου όρου τελικής κατανάλωσης, η Ελλάδα βρίσκεται σε τροχιά επίτευξης και ενδεχομένως υπέρβασης των μεσοπρόθεσμων στόχων. Επιπλέον, η διαφορά από τον ανώτατο αποδεκτό στόχο για το 2040 (139,5 kWh/m²) έχει περιοριστεί σημαντικά, γεγονός που αφήνει περιθώρια αισιοδοξίας, υπό την προϋπόθεση ότι θα συνεχιστούν και θα εντατικοποιηθούν οι πολιτικές ενεργειακής αναβάθμισης [Eurostat].



Σχήμα 32: Εξέλιξη της Μέσης Ενεργειακής Κατανάλωσης στον Οικιακό Τομέα στην Ελλάδα (2015-2023) βάσει Eurostat και Σύγκριση με τους Στόχους του LTRS για το 2030, 2040 και 2050

Πηγή: [25], Eurostat

Σε αντιδιαστολή με τα στοιχεία της Eurostat, τα δεδομένα που προκύπτουν από τα εκδοθέντα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) παρουσιάζουν υψηλότερες μέσες τιμές εκτιμώμενης κατανάλωσης ενέργειας ανά τετραγωνικό μέτρο. Για παράδειγμα, το έτος 2015 η εκτιμώμενη κατανάλωση ανήλθε σε 292,13 kWh/m² και το 2023 διατηρήθηκε στα ίδια επίπεδα με εκείνα του 2011, δηλαδή στις 335,56 kWh/m², όπως φαίνεται στο Σχήμα 33 και φανερώνει πως η Ελλάδα απέχει αρκετά από τον αρχικό στόχο του 2030. Ωστόσο, η διαφοροποίηση αυτή δεν αποτελεί απαραίτητα ένδειξη ασυμφωνίας ή μειωμένης αξιοπιστίας των ΠΕΑ, αλλά ερμηνεύεται κυρίως βάσει της φύσης και του σκοπού των δύο πηγών δεδομένων [25].



Σχήμα 33: Μέσης Ενεργειακή Κατανάλωση Κατοικιών στην Ελλάδα βάσει Εκδοθέντων ΠΕΑ (2015-2023 και Σύγκριση με τους Μακροπρόθεσμους Στόχους του LTRS

Πηγή: [25], Eurostat

Συγκεκριμένα, τα ΠΕΑ βασίζονται σε πρότυπες συνθήκες χρήσης των κτιρίων και όχι σε πραγματικές μετρήσεις κατανάλωσης ενέργειας, όπως συμβαίνει με τα στατιστικά της Eurostat. Επιπλέον, μεγάλο ποσοστό των ΠΕΑ εκδίδεται στο πλαίσιο προγραμμάτων ενεργειακής αναβάθμισης, αποτελώντας μέρος της πρώτης επιθεώρησης πριν από την υλοποίηση των παρεμβάσεων. Επομένως, μεγάλο μέρος αυτών των πιστοποιητικών αντιστοιχεί σε κτίρια που δεν έχουν ακόμη ανακαινιστεί, δεδομένου ότι τα ΠΕΑ της δεύτερης ενεργειακής επιθεώρησης δεν έχουν ακόμη ολοκληρωθεί ή καταχωρηθεί σε πλήρη έκταση. Ως εκ τούτου, οι υψηλότερες τιμές που καταγράφονται μέσω ΠΕΑ αντανακλούν κατά κύριο λόγο την πρότερη κατάσταση του κτιριακού αποθέματος, πριν την εφαρμογή των παρεμβάσεων.

Η έντονη αύξηση των εκτιμώμενων καταναλώσεων κατά την περίοδο 2018-2021, με κορύφωση το 2021, ενδέχεται να σχετίζεται με τη μαζική έκδοση ΠΕΑ για λόγους ένταξης σε ενεργά προγράμματα «Εξοικονομώ», πριν την ολοκλήρωση των σχετικών εργασιών. Παρόλα αυτά, η χρήση των δεδομένων από τα ΠΕΑ εξακολουθεί να έχει μεγάλη σημασία για την αποτύπωση του ενεργειακού προφίλ του ελληνικού κτιριακού αποθέματος. Κι αυτό διότι τα ΠΕΑ δεν εκδίδονται αποκλειστικά για την ένταξη σε επιδοτούμενα προγράμματα, αλλά συχνά και για άλλες διαδικασίες, όπως η αγοραπωλησία ή η ενοικίαση ακινήτων (το 74% του συνόλου των εκδοθέντων ΠΕΑ αφορά περιπτώσεις ενοικίασης ή αγοραπωλησίας ακινήτων, ενώ το 21% σχετίζεται με την ένταξη ή την ολοκλήρωση ενεργειακών προγραμμάτων). Το γεγονός αυτό προσδίδει στα δεδομένα των ΠΕΑ έναν αντιπροσωπευτικό χαρακτήρα, ο οποίος τα καθιστά πολύτιμο εργαλείο για τη συνολική αξιολόγηση της ενεργειακής κατάστασης των κτιρίων στην Ελλάδα.

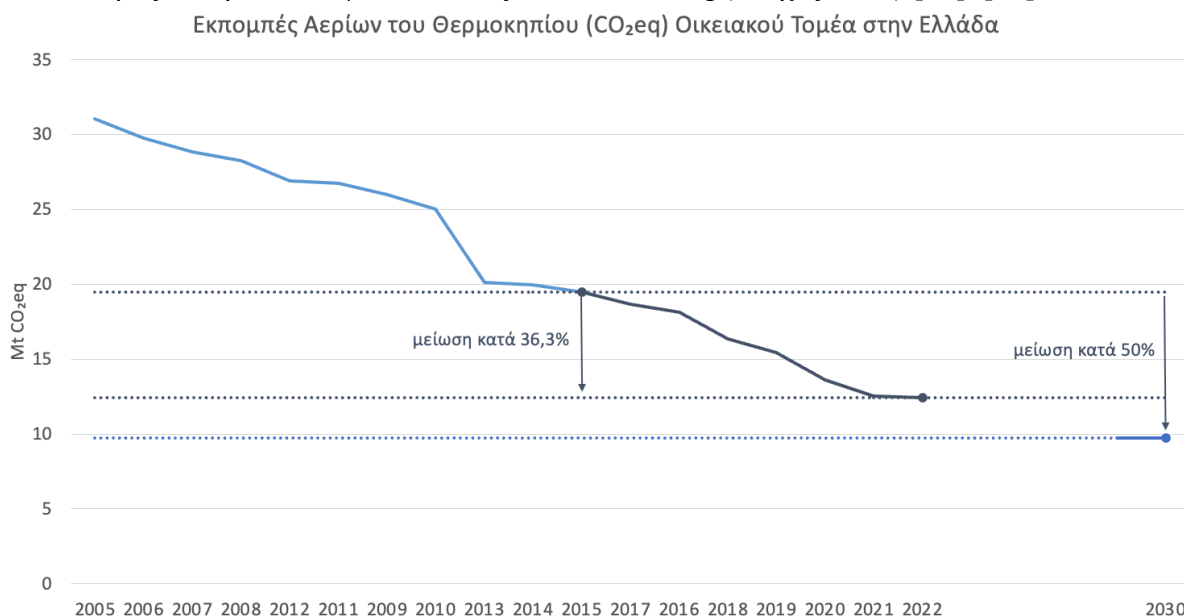
Συμπερασματικά, η Ελλάδα έχει επιτύχει ή και υπερβεί τον στόχο του LTRS για το 2030, σύμφωνα με τα στοιχεία της Eurostat. Παράλληλα, παρατηρείται θετική δυναμική και

ως προς τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κατοικιών, γεγονός που συνάδει με τη στρατηγική κατεύθυνση που περιγράφεται στο LTRS. Ωστόσο, απαιτείται συνεχής παρακολούθηση των τάσεων, ιδίως καθώς πλησιάζει το 2040 και η πρόκληση δεν αφορά μόνο τη βελτίωση των μέσων τιμών κατανάλωσης αλλά και τη συστηματική αναβάθμιση του πιο ενεργοβόρου τμήματος του κτιριακού αποθέματος. Η αξιοποίηση και ολοκλήρωση των παρεμβάσεων που έχουν δρομολογηθεί μέσω των προγραμμάτων «Εξοικονομώ», σε συνδυασμό με την παρακολούθηση των ΠΕΑ δεύτερης ενεργειακής επιθεώρησης, θα διαδραματίσουν κρίσιμο ρόλο στην επιβεβαίωση αυτής της προόδου.

6.5 Αξιολόγηση της Πορείας Μείωσης Εκπομπών CO₂ στον Οικιακό Κτιριακό Τομέα σε σχέση με τον Στόχο του LTRS για το 2030

Ένας από τους βασικότερους στόχους του Εθνικού Σχεδίου Ανακαίνισης Κτιρίων (Long-Term Renovation Strategy - LTRS), όπως αυτό προβλέπεται στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ), είναι η ουσιαστική μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στον οικιακό τομέα. Πιο συγκεκριμένα, ο στόχος που έχει τεθεί είναι η μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 50% έως το 2030, σε σχέση με τα επίπεδα του 2015 [12], [14].

Στην παρούσα ενότητα, λαμβάνοντας επίσημα δεδομένα από τη Eurostat και την πλατφόρμα EU Building Stock Observatory, θα μελετήσουμε την παρούσα κατάσταση και την πορεία προς το 2030. Σύμφωνα με τα στοιχεία, το 2022 οι εκπομπές ανήλθαν σε 12,43 Mt CO₂eq, παρουσιάζοντας μείωση της τάξης του 36,3%, σε σχέση με το έτος βάσης (2015 → 19,5 Mt CO₂eq), όπως παρουσιάζεται και στο Σχήμα 34. Για την επίτευξη λοιπόν του στόχου, οι ποσότητες θα πρέπει να φτάσουν στις 9,75 Mt CO₂eq (Στόχος 2030) [14], [21].



Σχήμα 34: Πορεία Εκπομπών CO₂eq στον Οικιακό Κτιριακό Τομέα και Σύγκριση με τον Στόχο του 2030

Πηγή: Eurostat, EU Building Stock Observatory [21]

Στο σημείο αυτό σημειώνεται, πως η μείωση κατά την πάροδο των χρόνων δεν σημειώνει γραμμική πορεία και παρουσιάζει διακυμάνσεις ανά έτος. Μεταξύ του 2015 και 2022 ο μέσος ετήσιος ρυθμός κυμαίνεται στο -5,6% οπότε αν λάβουμε ως μέσο ετήσιο ρυθμό μείωσης περίπου 5% και υποθέσουμε πως ο ρυθμός αυτός θα παραμείνει σταθερός έως το

2030, μπορεί να πραγματοποιηθεί μια προβολή μελλοντικών εκπομπών με τη χρήση του ακόλουθου τύπου:

$$CO_{2030} = CO_{2022} \times (1 - r)^n,$$

Όπου:

- $CO_{2022} = 12,43 \text{ Mt}$
- $r = 0,05$ (5% μέσος ετήσιος ρυθμός μείωσης)
- $n = 8$ έτη (2022 – 2030)

Η εφαρμογή του τύπου οδηγεί σε εκτιμώμενο επίπεδο εκπομπών για το 2030 ίσο με:

$$CO_{2030} = 12,43 \times (1 - 0,05)^8 \approx 9,94 \text{ MtCO}_2$$

Συνεπώς, αν η Ελλάδα συνεχίσει τις προσπάθειες για μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στον οικιακό τομέα, με συνέχιση των προγραμμάτων «Εξοικονομώ», εισχώρηση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και σταθερή απολιγνιτοποίηση, την καθιέρωση έκδοσης Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) και την γενική εναρμόνιση με την πολιτική της ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων (EPBD) [6], θα καταφέρει να πετύχει τον στόχο του 2030 και να συνεχίσει ελπιδοφόρα για τα επόμενα έτη-στόχους (με μια μικρή απόκλιση των $9,94 \text{ MtCO}_2 - 9,75 \text{ MtCO}_2 = 0,19 \text{ MtCO}_2$). Επιπλέον, το συμπέρασμα αυτό ενισχύει την ανάγκη για διατήρηση (ή και επιτάχυνση) των πολιτικών ενεργειακής εξοικονόμησης, καθώς και για στοχευμένες παρεμβάσεις σε ενεργοβόρα κτίρια, προκειμένου να εξασφαλιστεί η πλήρης σύγκλιση με τις εθνικές και ευρωπαϊκές δεσμεύσεις για την κλιματική ουδετερότητα.

7. Σύγκριση της Ελλάδας με Άλλες Ευρωπαϊκές Χώρες ως προς τη Μακροχρόνια Στρατηγική Ανακαίνισης (LTRS)

7.1 Ανάλυση της Μακροπρόθεσμης Στρατηγικής Ανακαίνισης Κτιρίων (LTRS) της Σουηδίας

Στο παρόν κεφάλαιο, θα εξεταστεί η πορεία της ενεργειακής οικιακής κτιριακής μετάβασης της Σουηδίας και η τελική της σύγκριση τόσο ελληνικό νομοθετικό πλαίσιο όσο και με τα ενεργειακά δεδομένα και αποτελέσματα. Ειδικότερα, η Σουηδία επιλέγεται ως μελέτη περίπτωσης λόγω της συστηματικής προσέγγισής της στην ενεργειακή μετάβαση των κτιρίων, της προόδου που έχει σημειώσει τα τελευταία έτη και της έντονης εστίασης σε καινοτομία, κοινωνική ισότητα και μακροχρόνιο σχεδιασμό. Είναι σημαντικό να μελετήσουμε και να παρατηρήσουμε την πορεία και άλλων ευρωπαϊκών χωρών ώστε να εντοπίσουμε θετικά στοιχεία και να εμπνευστούμε προσαρμόζοντάς τα κατάλληλα στην χώρα μας αλλά και αποφεύγοντας τυχόν λάθη τα οποία έχουν παρατηρηθεί σε αντίστοιχα προγράμματα. Στην ενότητα που ακολουθεί, εξετάζεται η LTRS της Σουηδίας και συγκρίνεται με τα αντίστοιχα βήματα της Ελλάδας.

Η Σουηδία, ως κράτος-μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, υπέβαλε το 2020 την Τρίτη Μακροπρόθεσμη Στρατηγική Ανακαίνισης Κτιρίων (LTRS), με σκοπό την προώθηση της ενεργειακής αναβάθμισης του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος και τη μετάβαση προς ένα αποθεματικό σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας (Nearly Zero Energy Buildings - NZEB) έως το 2050. Η Σουηδία έχει μακρά παράδοση στην εφαρμογή πολιτικών για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων. Από τη δεκαετία του 1970, μετά την πετρελαϊκή κρίση, η χώρα υιοθέτησε αυστηρότερους κανονισμούς για τη θερμομόνωση και την ενεργειακή απόδοση. Το 2006, το σουηδικό κοινοβούλιο αποφάσισε ότι η ενεργειακή χρήση στα κτίρια κατοικιών και υπηρεσιών θα πρέπει να μειωθεί κατά 20% ανά μονάδα θερμαινόμενης επιφάνειας έως το 2020, σε σύγκριση με το 1995 και κατά 50% έως το 2050. Η στρατηγική αυτή ενσωματώνει πολιτικές, τεχνικά εργαλεία και οικονομικά κίνητρα για τη σταδιακή μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και την εξάλειψη της χρήσης ορυκτών καυσίμων στον κτιριακό τομέα [45].

7.1.1 Το Κτιριακό Οικιακό Απόθεμα της Σουηδίας

Το σύνολο των κατοικιών στη Σουηδία ανέρχεται περίπου στα 3,02 εκατομμύρια. Οι μονοκατοικίες αντιστοιχούν στο 93% των κατοικιών, ενώ οι πολυκατοικίες μόλις στο 5%. Το 61% των πολυκατοικιών έχει κατασκευαστεί την περίοδο 1941-1980, ενώ οι περισσότερες μονοκατοικίες κατασκευάστηκαν από το 1961 έως το 1990. Η μακροχρόνια χρήση των παλαιών κτιρίων υποδηλώνει έντονη ανάγκη για ενεργειακή ανακαίνιση [45].

7.1.2 Ενεργειακή Απόδοση και Κατανάλωση

Η μέση ετήσια ενεργειακή κατανάλωση των μονοκατοικιών είναι 106 kWh/m², ενώ για τις πολυκατοικίες είναι 136 kWh/m² [1]. Παράλληλα, μόνο το 15% των μονοκατοικιών και το 5% των πολυκατοικιών ανήκουν στις ανώτερες ενεργειακές κατηγορίες Α-Γ. Η πλειονότητα των πολυκατοικιών βρίσκεται στις κατηγορίες Ε-Η, γεγονός που καταδεικνύει τη χαμηλή ενεργειακή τους απόδοση. Συγκριτικά με την Ελλάδα, οι τιμές αυτές είναι σημαντικά χαμηλότερες, καθώς η μέση κατανάλωση στην Ελλάδα αγγίζει τα 257-555 kWh/m² για υφιστάμενες κατοικίες σύμφωνα με τα εκδοθέντα ΠΕΑ και 166,5 kWh/m², σύμφωνα με τη Eurostat [25], [45].

7.1.3 Προγράμματα Ανακαίνισης και Πολιτικές Παρέμβασης

Η σουηδική κυβέρνηση έχει αναπτύξει μια σειρά καινοτόμων προγραμμάτων για την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων.

7.1.3.1 *Rekorderlig Renovering* - Εργαλείο Στρατηγικού Σχεδιασμού για Ενεργειακή Αναβάθμιση Κατοικιών

Από το 2013 και έπειτα, βασικός πυλώνας είναι η μέθοδος "Rekorderlig Renovering". Για να διευκολύνει τους ιδιοκτήτες ακινήτων στον εντοπισμό των αποδοτικότερων και οικονομικά συμφέρουσων παρεμβάσεων, η Σουηδική Υπηρεσία Ενέργειας εισήγαγε τη μέθοδο «Rekorderlig Renovering», που μπορεί να μεταφραστεί ως «Ρεκόρ Ανακαίνισης» ή «Ριζική Ανακαίνιση».

Πρόκειται για ένα πρόγραμμα το οποίο σχεδιάστηκε για να αξιολογεί την ενεργειακή αναβάθμιση κάθε κτιρίου ξεχωριστά, λαμβάνοντας υπόψη τις οικονομικές δυνατότητες των ιδιοκτητών. Στόχος του είναι να παρέχει τεκμηριωμένες προτάσεις για μέτρα που θα βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση τουλάχιστον κατά 50%.

Η διαδικασία περιλαμβάνει τρία βασικά στάδια:

1. Προετοιμασία, όπου πραγματοποιείται προκαταρκτική μελέτη σκοπιμότητας.
2. Εφαρμογή, υλοποίηση των προτεινόμενων μέτρων.
3. Ολοκλήρωση, αξιολόγηση και παροχή ανατροφοδότησης.

Η συνεργασία της Σουηδικής Υπηρεσίας Ενέργειας με μεγάλους ιδιοκτήτες ακινήτων οδήγησε στη δημιουργία της ομάδας Bebo, η οποία έχει αναλάβει την εποπτεία της μεθόδου «Rekorderlig Renovering». Στην επίσημη ιστοσελίδα του προγράμματος παρέχονται παραδείγματα εφαρμογών, αναλυτικές πληροφορίες για τη διαδικασία ανακαίνισης, καθώς και ένας υπολογιστής απόδοσης επένδυσης, ο οποίος βοηθά τους ιδιοκτήτες να εκτιμήσουν αν οι παρεμβάσεις είναι οικονομικά βιώσιμες, με βάση τη μείωση του ενεργειακού κόστους σε βάθος 20ετίας. Εφαρμόζεται σε ιδιωτικές και δημόσιες κατοικίες, επιτυγχάνοντας ενεργειακή μείωση έως και 67% σε ορισμένες περιπτώσεις [45] [46].

7.1.3.2 *Halvera Mera* - Καμπάνια για την Απόδειξη της Αποτελεσματικότητας των Ανακαινίσεων

Για να επιβεβαιώσει την αξία της μεθόδου «Rekorderlig Renovering», το 2013 ξεκίνησε η καμπάνια «Halvera Mera» (που σημαίνει «Μείωσε Περισσότερο»). Σκοπός της ήταν η διενέργεια μελετών σκοπιμότητας ενεργειακής απόδοσης, ώστε να αποδειχθεί στην πράξη η αποτελεσματικότητα της προαναφερθείσας μεθόδου.

Η πρώτη φάση της καμπάνιας περιλάμβανε 25 μελέτες σκοπιμότητας, αριθμός που αυξήθηκε σε 31 λόγω του έντονου ενδιαφέροντος από ιδιοκτήτες κατοικιών. Το πρόγραμμα

απευθυνόταν τόσο σε ιδιώτες όσο και σε δήμους και ενώσεις ιδιοκτητών διαμερισμάτων (tenant-owner associations), ώστε να περιληφθεί μια ευρεία ποικιλία κτιρίων. Οι παρεμβάσεις περιλάμβαναν θερμομόνωση, αντικατάσταση παραθύρων, εγκατάσταση αντλιών θερμότητας, εναλλάκτες θερμότητας και προηγμένα συστήματα αυτοματισμού HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning).

Κάθε ιδιοκτήτης που συμμετείχε στην καμπάνια έλαβε επιχορήγηση 150.000 σουηδικών κορωνών (περίπου 13.720 ευρώ), για να εκπονήσει τη δική του μελέτη σκοπιμότητας. Τα εκτιμώμενα ενεργειακά οφέλη από την καμπάνια ήταν σημαντικά, με τις ιδιοκτησίες να εξοικονομούν κατά μέσο όρο 80 kWh/m² ετησίως, που αντιστοιχεί σε βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά 61%, με τη νέα κατανάλωση να διαμορφώνεται σε 64 kWh/m² ανά έτος (2023). Τα στοιχεία αυτά αφορούν μόνο το στάδιο της μελέτης σκοπιμότητας. Ωστόσο, ακίνητα που προχώρησαν και στα τρία στάδια της μεθόδου «Rekorderlig Renovering» παρουσίασαν ακόμα μεγαλύτερες βελτιώσεις. Ενδεικτικά, μία ένωση ιδιοκτητών μείωσε την ετήσια κατανάλωση ενέργειας από 157 kWh/m² σε 52 kWh/m², δηλαδή κατά 67%. Οι μελέτες σκοπιμότητας ανέδειξαν ως πιο αποτελεσματικά μέτρα εξοικονόμησης (τόσο σε ετήσια βάση όσο και κατά τη διάρκεια ζωής του μέτρου) την αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης, όπως οι αντλίες θερμότητας και η γεωθερμία. Σε βάθος χρόνου, η θερμομόνωση αναδεικνύεται επίσης ως ιδιαίτερα αποδοτική επένδυση [45] [46].

7.1.4 Χρηματοδότηση Ενεργειακών Παρεμβάσεων και Μαθήματα από τη Σουηδία

Η Σουηδική Εθνική Υπηρεσία Στέγασης, Κτιρίων και Σχεδιασμού προσφέρει εγγυήσεις πίστωσης και Πράσινα Δάνεια (Green Loans), που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη χρηματοδότηση τόσο της κατασκευής όσο και της μετατροπής κτιρίων, υποστηρίζοντας τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Οι πιστωτικές εγγυήσεις επεκτείνονται και σε συνεταιριστικά μοντέλα στέγασης και σε έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Τα δάνεια αυτά προσφέρουν ευνοϊκούς όρους για επενδύσεις σε μέτρα ενεργειακής απόδοσης, όπως:

- Αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης με αποδοτικότερα.
- Βελτίωση θερμομόνωσης.
- Εγκατάσταση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως ηλιακά πάνελ.

Η πρόσβαση σε τέτοια δάνεια έχει ενισχύσει την υλοποίηση ανακαινίσεων, ιδιαίτερα μεταξύ ιδιοκτητών μονοκατοικιών [47].

Η μέθοδος «Rekorderlig Renovering» δεν προσφέρει απευθείας χρηματοδότηση στους ιδιοκτήτες κτιρίων για την εκτέλεση ανακαινίσεων. Παρέχει ένα δομημένο πλαίσιο που βοηθά τους ιδιοκτήτες να εντοπίσουν τον πιο οικονομικά αποδοτικό τρόπο για να επιτύχουν σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας, λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε κτιρίου.

Βάσει αυτής της αξιολόγησης, δημιουργείται ένα «πακέτο μέτρων», το οποίο κρίνεται βιώσιμο και αποδοτικό σε βάθος 20ετίας. Ενώ τα έργα της καμπάνιας Halvera Mera λαμβάνουν επιχορήγηση για την κάλυψη του κόστους των μελετών ή και κάποιων παρεμβάσεων, τα περισσότερα έργα που εντάσσονται μόνο στη «Rekorderlig Renovering» δεν χρηματοδοτούνται άμεσα. Υπάρχει η υπόθεση ότι τα μέτρα που θα προταθούν είναι αυτοχρηματοδοτούμενα, χάρη στην εξοικονόμηση που επιφέρουν.

Ένας άλλος παράγοντας που ενισχύει την οικονομική βιωσιμότητα των επεμβάσεων είναι η πολιτισμική πρακτική της «θερμής ενοικίασης», δηλαδή της ενοικίασης που περιλαμβάνει τα έξοδα θέρμανσης. Το γεγονός αυτό ενισχύει το κίνητρο των ιδιοκτητών (αντί των ενοικιαστών) να προβούν σε ενεργειακές αναβαθμίσεις, καθώς αυτοί επωφελούνται άμεσα από τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης. Η μέθοδος “Rekorderlig Renovering” είναι συνεπώς ιδιαίτερος κατάλληλη για ιδιοκτήτες που δεν μπορούν να ελέγξουν τη χρήση της ενέργειας από τους ενοικιαστές, αλλά μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση του κτιρίου μέσω μόνωσης και τεχνολογικών παρεμβάσεων [46], [47].

Η LTRS της Σουηδίας καθορίζει σαφή ενεργειακά και κλιματικά ορόσημα για τα έτη 2030, 2040, 2045 και 2050, με σκοπό τη μετατροπή του κτιριακού αποθέματος σε ενεργειακά αποδοτικό και απαλλαγμένο από ορυκτά καύσιμα [48], [49]:

- Έως το 2030: Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 63% σε σχέση με το 1990. Έως και 8% μπορεί να προέλθει από συμπληρωματικά μέτρα (π.χ. BECCS).
- Έως το 2040: Μείωση εκπομπών κατά 75%, με μέγιστη συνεισφορά 2% από συμπληρωματικά μέτρα.
- Έως το 2045: Επίτευξη καθαρών μηδενικών εκπομπών, με τουλάχιστον 85% πραγματική μείωση και το υπόλοιπο μέσω μηχανισμών απορρόφησης [49].
- Έως το 2050: Πλήρης απανθρακοποίηση του κτιριακού τομέα και μετατροπή του υφιστάμενου αποθέματος σε NZEB [48].

Για την υλοποίηση των στόχων, η Σουηδία εστιάζει στην ενίσχυση των ανακαινίσεων με χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση και στον αυστηρό έλεγχο του αποτυπώματος άνθρακα μέσω κανονισμών, συμβουλευτικών μηχανισμών και υποχρεωτικών ενεργειακών επιθεωρήσεων [48].

7.1.5 Χρονολογική Εξέλιξη Πολιτικών στη Σουηδία

1970s - 1990s: Πρώιμες Πρωτοβουλίες

- Εισαγωγή κανονισμών θερμομόνωσης και ενεργειακής απόδοσης στα κτίρια, ως απάντηση στην πετρελαϊκή κρίση [45].

2006: Θέσπιση Εθνικών Στόχων

- Ορισμός στόχου για μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης στον κτιριακό τομέα κατά 50% έως το 2050, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1995 [45].

2013 - 2017: Εφαρμογή Προγραμμάτων Ανακαίνισης

- Υλοποίηση του προγράμματος "Halvera Mera", με στόχο τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης κατά 50% σε πολυκατοικίες, επιτυγχάνοντας μέση μείωση 61% [46].

2017: Υιοθέτηση Κλιματικού Πλαισίου

- Θέσπιση του Κλιματικού Νόμου και του Κλιματικού Συμβουλίου, με στόχο την επίτευξη καθαρών μηδενικών εκπομπών έως το 2045 [49].

2020: Υποβολή Τρίτης LTRS

- Κατάθεση της Τρίτης Μακροπρόθεσμης Στρατηγικής Ανακαίνισης Κτιρίων, με στόχο τη μετατροπή του κτιριακού αποθέματος σε σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας (NZEB) έως το 2050 [45].

2022: Ενίσχυση Χρηματοδοτικών Εργαλείων

- Εισαγωγή Πράσινων Δανείων και κρατικών εγγυήσεων για την υποστήριξη ενεργειακών ανακαινίσεων [47], [50].

2023: Αναθεώρηση Ενεργειακής Πολιτικής

- Αλλαγή του στόχου για 100% ανανεώσιμη ηλεκτρική ενέργεια έως το 2040 σε 100% απαλλαγμένη από ορυκτά καύσιμα ηλεκτρική ενέργεια, επιτρέποντας την ανάπτυξη νέων πυρηνικών μονάδων [51].

2030: Επιτάχυνση Ενεργειακής Απόδοσης και Μείωση Εκπομπών

- Μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 63% σε σύγκριση με το 1990 [45].
- Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης κατά 50% σε σχέση με το 2005 [45].
- Περιορισμός της χρήσης ορυκτών καυσίμων στα κτίρια στο 1% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης [45].

2040: Πλήρης Απαλλαγή από Ορυκτά Καύσιμα και Ανανεώσιμη Ηλεκτροπαραγωγή

- Μείωση εκπομπών κατά 75% σε σύγκριση με το 1990 [45].
- Πλήρης κατάργηση της χρήσης ορυκτών καυσίμων στα κτίρια [45].
- Επίτευξη 100% παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές [52].

2045: Επίτευξη Κλιματικής Ουδετερότητας

- Επίτευξη καθαρών μηδενικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου [45], [52].
- Μείωση εκπομπών κατά τουλάχιστον 85% σε σύγκριση με το 1990, με το υπόλοιπο να καλύπτεται από συμπληρωματικά μέτρα όπως η δέσμευση και αποθήκευση άνθρακα (BECCS) [45].

2050: Κλιματικά Ουδέτερο Κτιριακό Απόθεμα

- Μετατροπή του συνόλου του κτιριακού αποθέματος σε σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας (NZEB) [45].
- Επίτευξη πλήρους απανθρακοποίησης του κτιριακού τομέα [45].



Σχήμα 35: Ενεργειακή Στρατηγική Κτιριακού Τομέα στη Σουηδία: Από τις Πρώτες Πρωτοβουλίες έως το 2050

Η Σουηδία έχει αναπτύξει μια σαφή και φιλόδοξη στρατηγική για την ενεργειακή ανακαίνιση των κτιρίων, με συγκεκριμένα ορόσημα και μέτρα που ευθυγραμμίζονται με τους στόχους της ΕΕ για το 2050. Η εφαρμογή αυτής της στρατηγικής αναμένεται να συμβάλει σημαντικά στη μείωση των εκπομπών και στην επίτευξη ενός βιώσιμου κτιριακού αποθέματος.

7.1.6 Συγκριτική Αξιολόγηση με την Ελλάδα

Σε σύγκριση με το ελληνικό πρόγραμμα «Εξοικονομώ», τα σουηδικά προγράμματα παρουσιάζουν υψηλότερα ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας, καλύτερη παρακολούθηση

αποτελεσμάτων και ευρύτερη εφαρμογή σε διαφορετικούς τύπους κατοικιών [14], [45], [52]. Ενδεικτικά:

Παράμετρος	Σουηδία: Halvera Mera & Rekorderlig Renovering	Ελλάδα: «Εξοικονομώ»
Περίοδος Υλοποίησης	2013 - Σήμερα	2010 - Σήμερα
Στόχος Μείωσης Κατανάλωσης	≥50%	≥30%
Μέση Μείωση Κατανάλωσης	61%	~40%
Παρεμβάσεις	Μόνωση, Κουφώματα, HVAC, Αυτοματισμοί	Μόνωση, Κουφώματα, Λέβητες
Χρηματοδοτικά Εργαλεία	Green Loans, Κρατικές Εγγυήσεις	Επιδότησεις, Τραπεζικά Δάνεια
Παρακολούθηση	Υψηλή, μέσω KPIs και Δεικτών Απόδοσης	Περιορισμένη

Πίνακας 9: Παράλληλη Αποτύπωση Βασικών Δεικτών Ενεργειακής Αναβάθμισης σε Ελλάδα και Σουηδία

Πηγή: [14], [25], [45]

Συνοψίζοντας, η συγκριτική ανάλυση καταδεικνύει ότι η Σουηδία εφαρμόζει μια πιο ολοκληρωμένη και αποτελεσματική στρατηγική ενεργειακής αναβάθμισης στον οικιακό κτιριακό τομέα, συνδυάζοντας τεχνικές παρεμβάσεις με συστηματική παρακολούθηση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Προγράμματα όπως το Halvera Mera και το Rekorderlig Renovering επιτυγχάνουν υψηλά ποσοστά εξοικονόμησης ενέργειας και χαρακτηρίζονται από μεθοδολογική συνέπεια, διαφάνεια και πολυμορφία χρηματοδότησης. Αντίθετα, το ελληνικό πρόγραμμα «Εξοικονομώ», παρότι θέτει σαφείς υποχρεώσεις ενεργειακής αναβάθμισης, στερείται ενός ενιαίου μηχανισμού παρακολούθησης της πραγματικής εξοικονόμησης μετά την ολοκλήρωση των παρεμβάσεων. Η ενσωμάτωση αντίστοιχων μηχανισμών αξιολόγησης, συστημάτων ανατροφοδότησης και συνδυαστικών χρηματοδοτικών εργαλείων θα μπορούσε να ενισχύσει ουσιαστικά την αποτελεσματικότητα των ελληνικών πολιτικών ενεργειακής αναβάθμισης και την επίτευξη των εθνικών στόχων για το 2030.

7.2 Ανάλυση της Μακροπρόθεσμης Στρατηγικής Ανακαίνισης Κτιρίων (LTRS) της Ιταλίας

Η Ιταλία, όπως και η Ελλάδα, παρουσιάζει ένα γηρασμένο κτιριακό απόθεμα, παρόμοιες κλιματικές συνθήκες και έντονη ανάγκη για παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης στον οικιακό τομέα. Η ιταλική Μακροπρόθεσμη Στρατηγική Ανακαίνισης (LTRS) βασίζεται σε ένα συνεκτικό μείγμα φορολογικών κινήτρων, νομοθεσίας και τεχνικής υποστήριξης. Αν και η πολιτική ενεργειακής ανακαίνισης είχε ξεκινήσει ήδη από το 2007 με τη θέσπιση του Ecobonus, η εφαρμογή του προγράμματος «Superbonus 110%» το 2020 αποτέλεσε την πιο φιλόδοξη και μαζική παρέμβαση έως σήμερα, ενισχύοντας σημαντικά τις ανακαινίσεις στην περίοδο μετά την πανδημία [53], [54].

7.2.1 Κτιριακό Απόθεμα και Ενεργειακή Κατάσταση

Η Ιταλία διαθέτει 12,2 εκτ. κτίρια κατοικιών (building units), εκ των οποίων περίπου το 75% κατασκευάστηκαν προ του Νόμου 373/1976, δηλαδή πριν από την εισαγωγή υποχρεωτικών μέτρων θερμομόνωσης (1976). Η πλειονότητα των κατοικιών κατατάσσεται σε χαμηλές ενεργειακές κατηγορίες (Z-H), ενώ το μερίδιο των κτιρίων με ενεργειακή σήμανση A και B είναι εξαιρετικά περιορισμένο (<10%). Η μέση κατανάλωση ενέργειας κυμαίνεται από 160 έως 250 kWh/m², ανάλογα με την κλιματική ζώνη [54].

7.2.2 Χρηματοδοτικά Εργαλεία και Πολιτικές Παρεμβάσεις

Η Ιταλία έχει εφαρμόσει ένα από τα πιο φιλόδοξα χρηματοδοτικά εργαλεία στην Ευρώπη: το «Superbonus 110%» [53], [55]. Προσφέρει 100%+ φορολογική έκπτωση (μέσω tax credit) για ενεργειακές παρεμβάσεις που μειώνουν κατά τουλάχιστον δύο ενεργειακές κλάσεις το κτίριο. Η έκπτωση μπορεί να μεταβιβαστεί ή να χρησιμοποιηθεί για συμψηφισμό φόρων έως και σε 5 έτη. Το μέτρο αυτό ενισχύει την οικονομική δραστηριότητα και τη δημιουργία θέσεων εργασίας, ενώ ταυτόχρονα συμβάλλει στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και προωθεί την πράσινη μετάβαση. Οι επιλέξιμες παρεμβάσεις περιλαμβάνουν εξωτερική θερμομόνωση, ενεργειακά αποδοτικά κουφώματα, αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης και ψύξης, καθώς και την εγκατάσταση συστημάτων παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Για την ένταξη στο Superbonus απαιτείται πιστοποιημένη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης τουλάχιστον κατά δύο ενεργειακές κλάσεις. Το Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας χρηματοδοτεί την επένδυση με το ποσό των 13,95 δισεκατομμυρίων ευρώ, επιπλέον των εθνικών πόρων [54], [56].

Η επένδυση αναμένεται να καταστήσει δυνατή την ανακαίνιση άνω των 100.000 κτιρίων, με συνολική αναβαθμισμένη επιφάνεια άνω των 36 εκατομμυρίων τετραγωνικών μέτρων. Η αναμενόμενη εξοικονόμηση ενέργειας εκτιμάται σε περίπου 191 Ktoe/έτος, με μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά περίπου 667 χιλιάδες τόνους CO₂ ετησίως [54], [56].

Έχουν ήδη ολοκληρωθεί εκατοντάδες παρεμβάσεις που χρηματοδοτήθηκαν από το Superbonus. Μέχρι το 2023, έχει επιτευχθεί ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων συνολικής επιφάνειας τουλάχιστον 12 εκατομμυρίων τετραγωνικών μέτρων. Ο στόχος έως τις 31

Δεκεμβρίου 2025 είναι η ενεργειακή αναβάθμιση τουλάχιστον 32 εκατομμυρίων τετραγωνικών μέτρων [56].

Επιπλέον, προγράμματα όπως το "Ecobonus" (50-65% έκπτωση) και το "Sismabonus" (για αντισεισμική αναβάθμιση) εφαρμόζονται συμπληρωματικά [54]. Η εφαρμογή αυτών των προγραμμάτων ενισχύθηκε μέσω ψηφιακών πλατφορμών και απλοποίησης διαδικασιών πιστοποίησης.

7.2.3 Επιδόσεις και Αποτελέσματα

Η Ιταλία, με βάση τα στοιχεία έως το 2023, έχει επιτύχει:

- Ανακαίνιση άνω των 460.000 κατοικιών μέσω του Superbonus [53], [57].
- Μέση εξοικονόμηση ενέργειας ~53% στο ενεργειακό φορτίο και ~46% στην κατανάλωση ανά κατοικία [53].
- Επένδυση > €35 δισ., που αντιστοιχεί σε περίπου 0,38 €/εξοικονομούμενη kWh [53].
- Εκτίμηση επίτευξης τουλάχιστον 60% του στόχου LTRS για το 2030 (σε m²) [56].

7.2.4 Συγκριτικός Πίνακας Ελλάδας - Ιταλίας

Ο «ΠΙΝΑΚΑΣ» παρουσιάζει τις παραμέτρους που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στα προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης κατοικιών, με σκοπό τη σύγκριση των δύο χωρών και την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Παράμετρος	Ιταλία (Superbonus & Ecobonus)	Ελλάδα (Εξοικονομώ)
Περίοδος Υλοποίησης	2007 - σήμερα	2011 - σήμερα
% Μείωσης Κατανάλωσης ανά Κατοικία	~53%	~40%
Επενδυμένο Κεφάλαιο	> 35 δισ. €	> 2,5 δισ. €
Εξοικονόμηση kWh ανά €	~ 2,63 kWh/€	~ 1,45 kWh/€
% Επίτευξη Στόχου LTRS 2030	~60 %	~ 23% (προβλεπόμενο)
Μέσο Κόστος Ανακαίνισης ανά Κατοικία	~76.000 €	~25.000 €
Δείκτης €/εξοικονομούμενη kWh	~0,38 €/kWh	~0,69 €/kWh
Τύπος Κινήτρων	Φορολογικές Εκπτώσεις 110%	Επιδότηση/Δάνεια
Παρακολούθηση / Έλεγχος Απόδοσης	Υψηλή μέσω ENEA	Μέτρια

Πίνακας 10: Συγκριτική Ανάλυση των Προγραμμάτων Ενεργειακής Ανακαίνισης Ιταλίας και Ελλάδας

Πηγή: [13], [25], [56]

7.2.5 Συμπεράσματα από την περίπτωση της Ιταλίας

Η ιταλική εμπειρία καταδεικνύει τη σημασία της φορολογικής πολιτικής ως μοχλού κινητοποίησης για την ενεργειακή ανακαίνιση. Ο σχεδιασμός ισχυρών κινήτρων, η δυνατότητα μεταβίβασης τους και η αυστηρή παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας

(μέσω KPIs του ENEA) αποτέλεσαν κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας. Παρότι το μέσο κόστος ανά κατοικία είναι υψηλότερο από το ελληνικό, η αποδοτικότητα ως προς την εξοικονομούμενη ενέργεια ανά € είναι σημαντικά μεγαλύτερη.

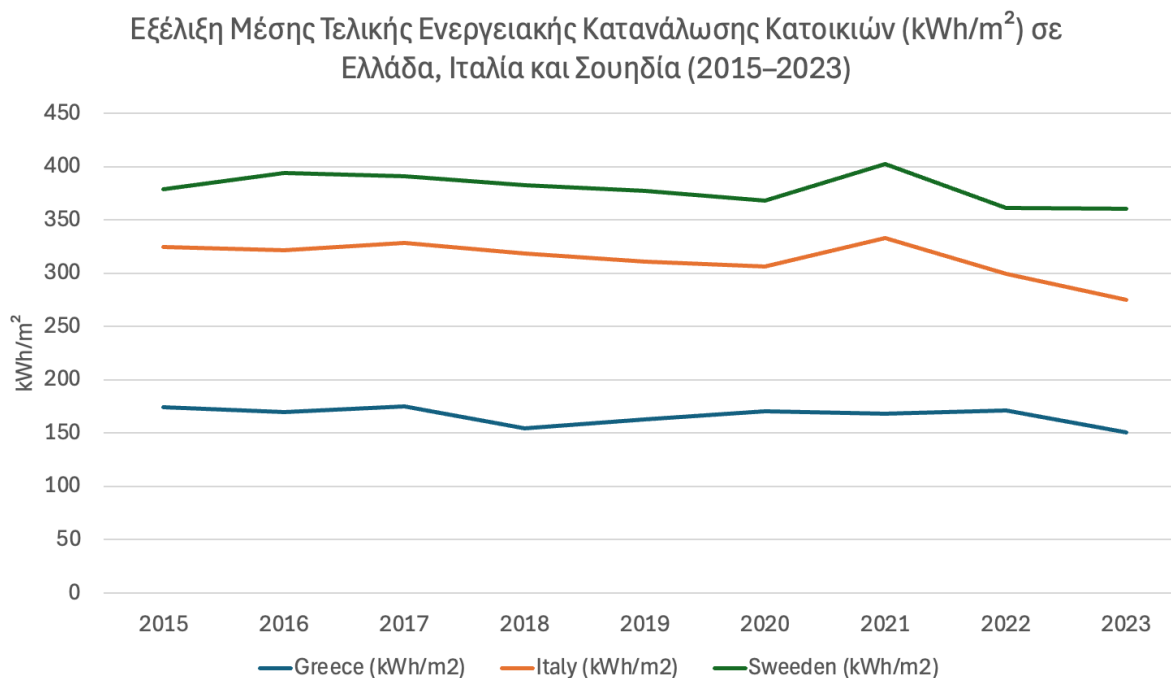
Η Ελλάδα θα μπορούσε να αντλήσει μαθήματα ως προς:

- Την ενσωμάτωση φορολογικών μηχανισμών με σαφή σύνδεση στην εξοικονόμηση.
- Τη βελτίωση της ψηφιακής παρακολούθησης και αποδοτικότητας των προγραμμάτων.
- Την εισαγωγή ελέγχου επιδόσεων ανά παρέμβαση.

7.3 Συγκριτικά Συμπεράσματα για την Ελλάδα, τη Σουηδία και την Ιταλία

Η συγκριτική αξιολόγηση των στρατηγικών LTRS που εφαρμόζουν η Σουηδία και η Ιταλία προσφέρει πολύτιμα διδάγματα για τη βελτίωση της ελληνικής πολιτικής στον τομέα της ενεργειακής ανακαίνισης κτιρίων. Και οι δύο χώρες αξιοποιούν διαφορετικά εργαλεία, με τη Σουηδία να δίνει έμφαση σε τεχνικά καινοτόμα μοντέλα και συστηματική παρακολούθηση και την Ιταλία με ισχυρά φορολογικά κίνητρα, καταφέρνουν να επιτυγχάνουν υψηλότερα επίπεδα εξοικονόμησης ενέργειας και να ενισχύουν την εμπιστοσύνη των πολιτών στις παρεμβάσεις.

Στον παρακάτω Σχήμα 36 αποτυπώνεται η μέση τελική ενεργειακή κατανάλωση κατοικιών (kWh/m²) για τις τρεις χώρες την περίοδο 2015-2023, σύμφωνα με τα δεδομένα της Eurostat. Η Ελλάδα εμφανίζει τάση στασιμότητας με μικρές διακυμάνσεις, ενώ η Ιταλία και η Σουηδία, αν και έχουν υψηλότερα απόλυτα επίπεδα κατανάλωσης, παρουσιάζουν σαφή πτωτική τάση, με την Ιταλία να μειώνει κατά περίπου 15% την κατανάλωσή της από το 2015 έως το 2023 και τη Σουηδία να σταθεροποιείται σε σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα σε σχέση με το 2017-2021, λόγω στοχευμένων παρεμβάσεων.



Σχήμα 36: Εξέλιξη Μέσης Τελικής Ενεργειακής Κατανάλωσης Κατοικιών (kWh/m²) σε Ελλάδα, Ιταλία, Σουηδία (2015-2023)

Η Ελλάδα, παρά τη σχετική βελτίωση το 2023, δεν παρουσιάζει σταθερή μείωση, γεγονός που αποτυπώνει την ανάγκη για ενίσχυση των μέτρων παρακολούθησης, αξιολόγησης και προσαρμογής των παρεμβάσεων στις πραγματικές ανάγκες των κτιρίων. Επιπλέον, οι πρακτικές της Ιταλίας σε επίπεδο φορολογικών κινήτρων και της Σουηδίας σε επίπεδο τεχνικής αξιολόγησης και βιωσιμότητας μπορούν να αποτελέσουν πρότυπα προσαρμογής για τη βελτίωση της ελληνικής στρατηγικής.

Η συστηματική αξιοποίηση δεικτών απόδοσης (KPIs), η δυνατότητα φορολογικών συμψηφισμών, η ενίσχυση της χρηματοδότησης με πράσινα δάνεια, και η καμπάνια ενημέρωσης των πολιτών, αποτελούν βασικά συστατικά που πρέπει να ενσωματωθούν στις μελλοντικές ελληνικές LTRS για να επιτευχθούν οι στόχοι της ΕΕ αρχικά για το 2030 και έπειτα για το 2040 και 2050.

8. Συμπεράσματα και Μελλοντικές Προτάσεις

8.1 Συμπεράσματα και Συζήτηση

Η ανάλυση της μακροχρόνιας στρατηγικής ανακαίνισης κτιρίων (Long-Term Renovation Strategy - LTRS) στην Ελλάδα κατέδειξε ότι υπάρχουν σημαντικά περιθώρια βελτίωσης, τόσο ως προς τον ρυθμό υλοποίησης των ενεργειακών ανακαινίσεων όσο και ως προς τον συνολικό στρατηγικό σχεδιασμό. Παρά την υλοποίηση προγραμμάτων όπως το «Εξοικονομώ» και τη θέσπιση του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ), η χώρα εξακολουθεί να υστερεί έναντι των εθνικών και ευρωπαϊκών στόχων για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων [45].

Ο μακροχρόνιος οδικός χάρτης του ελληνικού LTRS προβλέπει ενεργειακή αναβάθμιση του 23% των κατοικιών έως το 2030 (και ~50% έως το 2050), όμως με τα μέχρι τώρα δεδομένα η επίτευξη αυτού του στόχου παραμένει αμφίβολη [βλ.Κεφάλαιο 6] [25], [45]. Στην παρούσα ενότητα συνοψίζονται ποσοτικά και ποιοτικά συμπεράσματα που προκύπτουν από την έρευνα, με έμφαση στην Ελλάδα, ενώ γίνεται και ενδεικτική αναφορά σε συγκριτικά στοιχεία από τις περιπτώσεις της Ιταλίας και της Σουηδίας όπου ενδείκνυται.

8.1.1 Χαμηλός Ρυθμός Ανακαινίσεων Έναντι των Στόχων

Ο σημερινός ρυθμός ενεργειακών ανακαινίσεων κατοικιών στην Ελλάδα, που υπολογίζεται σε περίπου 22.500 κατοικίες ανά έτος, είναι εξαιρετικά χαμηλός για να επιτευχθεί ο στόχος ανακαίνισης του 23% του κτιριακού αποθέματος έως το 2030 [14]. Υπενθυμίζεται πως ο στόχος του ΕΣΕΚ για τον ετήσιο ρυθμό ανακαίνισης την περίοδο 2025-2030 είναι 68.000 ανακαινίσεις [12]. Με βάση τα τελευταία διαθέσιμα στοιχεία, μέχρι και την ολοκλήρωση του προγράμματος «Εξοικονομώ 2025» αναμένεται να έχει αναβαθμιστεί ενεργειακά μόλις το 8%⁷ του συνόλου των κατοικιών (360.000 κατοικίες σε σύνολο 4,32 εκατομμυρίων κατοικιών σύμφωνα με την απογραφή 2021- βλ.Ενότητα 6.1.1) [25]. Η συνολική πρόοδος αυτή καταγράφεται ως αθροιστικό αποτέλεσμα των προγραμμάτων «Εξοικονομώ» από το 2010 και έπειτα, έως και την δυνητική ολοκλήρωση του προγράμματος «Εξοικονομώ 2025».

Υπολογίζεται ότι για να επιτευχθεί ο στόχος των ~993.400 κατοικιών έως το 2030, απαιτείται επιτάχυνση του ετήσιου ρυθμού ανακαινίσεων κατά περίπου 5,6 φορές σε σχέση με σήμερα, δηλαδή ενεργειακή αναβάθμιση τουλάχιστον 126.681 κατοικιών ανά έτος την περίοδο 2025-2030, ένα εξαιρετικά φιλόδοξο άλμα. Αυτό το χάσμα υποδηλώνει ότι η πρόοδος που έχει επιτευχθεί έως τώρα δεν ευθυγραμμίζεται με τους προβλεπόμενους στόχους, καθιστώντας αναγκαία τη ριζική εντατικοποίηση και αναθεώρηση των προσπάθειών την προσεχή δεκαετία.

8.1.2 Μονομερές Χρηματοδοτικό Μοντέλο - Εξάρτηση από Επιδοτήσεις

Το ισχύον πλαίσιο υλοποίησης ενεργειακών αναβαθμίσεων βασίζεται σχεδόν αποκλειστικά στις άμεσες κρατικές επιδοτήσεις μέσω των προγραμμάτων «Εξοικονομώ»,

⁷ Σε αυστηρότερους όρους (μετρώντας μόνο πλήρως ολοκληρωμένες ανακαινίσεις), το ποσοστό πέφτει κοντά στο 3-4% έως το 2023, τονίζοντας ακόμη περισσότερο την απόσταση από τους στόχους, μιας και ο ρυθμός ανακαίνισης την περίοδο 2023-2030 θα πρέπει να έχει ανέλθει στις ~121.000 κατοικίες/έτος.

χωρίς διαφοροποίηση κινήτρων ή αξιοποίηση εναλλακτικών χρηματοδοτικών εργαλείων. Η υπερβολική αυτή εξάρτηση από δημόσιους πόρους περιορίζει τη δυνατότητα κλιμάκωσης, ο κρατικός προϋπολογισμός και οι ευρωπαϊκές χρηματοδοτήσεις μπορούν να υποστηρίξουν μόνο έναν ορισμένο αριθμό έργων ανά περίοδο.

Ένα σημαντικό ζήτημα που αναδεικνύεται λοιπόν, στην εφαρμογή των προγραμμάτων «Εξοικονομώ» στην Ελλάδα είναι ότι η χρηματοδότηση των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης απαιτεί από τον ωφελούμενο να καλύψει αρχικά το κόστος της επένδυσης με ίδια κεφάλαια ή μέσω τραπεζικού δανεισμού. Η επιχορήγηση καταβάλλεται εκ των υστέρων, μετά την ολοκλήρωση των παρεμβάσεων και την υποβολή του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) 2^{ης} Ενεργειακής Επιθεώρησης, το οποίο τεκμηριώνει την επίτευξη των απαιτούμενων στόχων. Η πρακτική αυτή, αν και θεσμικά κατοχυρωμένη, λειτουργεί αποτρεπτικά για τα νοικοκυριά που δεν διαθέτουν την απαραίτητη ρευστότητα ή δεν έχουν πρόσβαση σε χρηματοδοτικά εργαλεία, όπως συμβαίνει συχνά στις ευάλωτες κοινωνικά ομάδες. Για την ουσιαστική ενίσχυση της συμμετοχής αυτών των ομάδων στα προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης, προτείνεται η υιοθέτηση συμπληρωματικών εργαλείων, όπως η προκαταβολική καταβολή μέρους της επιδότησης, η σύσταση εγγυητικών μηχανισμών για πράσινα δάνεια με χαμηλό επιτόκιο ή η παροχή πρόσθετων κινήτρων για τις πλέον ενεργοβόρες κατοικίες, προκειμένου να διασφαλιστεί η ισότιμη πρόσβαση όλων στις ευκαιρίες αναβάθμισης και να μεγιστοποιηθεί η κοινωνική και περιβαλλοντική ωφέλεια του προγράμματος.

Συμπερασματικά δεν έχουν ενεργοποιηθεί σε ικανοποιητικό βαθμό μηχανισμοί όπως οι φορολογικές απαλλαγές, τα πράσινα δάνεια χαμηλού επιτοκίου, ή οι συμβάσεις ενεργειακής απόδοσης με εταιρείες ESCO, που θα μπορούσαν να κινητοποιήσουν πρόσθετα ιδιωτικά κεφάλαια. Η απουσία αυτών των εναλλακτικών εργαλείων έχει ως συνέπεια τον περιορισμό του εύρους και του ρυθμού ανακαίνισης. Συνολικά, διαπιστώνεται ένα θεσμικό έλλειμμα πολυμορφίας κινήτρων, που καθιστά την Ελλάδα αργή ως προς την πρόοδο των ανακαινίσεων σε σύγκριση με χώρες που έχουν ενεργοποιήσει πολλαπλές πηγές χρηματοδότησης.

8.1.3 Έλλειψη Μηχανισμών Παρακολούθησης και Αξιολόγησης Πραγματικών Αποτελεσμάτων

Η απουσία συστηματικής παρακολούθησης της πραγματικής ενεργειακής απόδοσης μετά τις παρεμβάσεις δυσχεραίνει την αποτίμηση της αποτελεσματικότητας των έργων. Όπως αναδείχθηκε από τα στοιχεία των Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ), υπάρχει σημαντική υστέρηση στην ολοκλήρωση των έργων και στην έκδοση δευτερογενών επιθεωρήσεων: σε όλα τα προγράμματα παρατηρείται ότι ο αριθμός των ΠΕΑ μετά την ανακαίνιση (δεύτερη ενεργειακή επιθεώρηση) υπολείπεται σημαντικά των αρχικών, αν και σε κάποιο βαθμό είναι λογικό εξαιτίας της μη επιλεξιμότητας ορισμένων κατοικιών. Χαρακτηριστικά, στο πρόγραμμα «Εξοικονομώ - Αυτονομώ 2020» εκδόθηκαν 71.959 ΠΕΑ πρώτης επιθεώρησης (πριν τις παρεμβάσεις) αλλά μόλις 32.595 ΠΕΑ δεύτερης επιθεώρησης (μετά τις παρεμβάσεις), παρουσιάζοντας ένα έλλειμμα περίπου 40.000 πιστοποιητικών που αντιστοιχεί σε μεγάλο αριθμό κατοικιών όπου οι παρεμβάσεις είτε καθυστέρησαν και δεν ολοκληρώθηκαν είτε δεν επιλέχθηκαν στο εν λόγω πρόγραμμα. Αυτό το φαινόμενο υποδηλώνει καθυστερήσεις στην υλοποίηση (λόγω γραφειοκρατίας, καθυστερημένων εγκρίσεων, ελλείψεων σε υλικά ή εργατικό δυναμικό, αλλά και έκτακτων παραγόντων όπως η

πανδημία COVID-19). Ενδεικτικά, η πλειονότητα των δευτέρων επιθεωρήσεων καταγράφηκε έως και δύο χρόνια μετά την πρώτη επιθεώρηση, γεγονός που επιβεβαιώνει την ανάγκη για ευέλικτα χρονοδιαγράμματα, λιγότερο γραφειοκρατικές διαδικασίες και ενισχυμένη τεχνική υποστήριξη, ώστε να διασφαλιστεί η πλήρης αξιοποίηση των επιδοτήσεων και η πραγματική ενεργειακή.

Επιπλέον, απουσιάζει μια ενοποιημένη πλατφόρμα συλλογής στοιχείων για το πραγματικό ενεργειακό όφελος κάθε έργου, με απόρροια η χώρα να μη διαθέτει αξιόπιστα δεδομένα για το πόση ενέργεια εξοικονομείται στην πράξη ανά ανακαίνιση και αν οι παρεμβάσεις επιτυγχάνουν τις προβλεπόμενες μειώσεις κατανάλωσης. Η έλλειψη αυτή δυσχεραίνει και τη διαμόρφωση στοχευμένων βελτιώσεων στα προγράμματα: χωρίς μετρήσιμα αποτελέσματα, είναι δύσκολο να εντοπιστούν ποιες παρεμβάσεις είναι πιο αποδοτικές ή ποια είδη κτιρίων αποφέρουν τα μεγαλύτερα οφέλη από τις ανακαινίσεις.

8.1.4 Συγκριτικά Διδάγματα από άλλες Χώρες - Ανάγκη Υιοθέτησης Καινοτόμων Πρακτικών

Η συγκριτική ανάλυση με άλλες ευρωπαϊκές περιπτώσεις, ειδικότερα της Σουηδίας και της Ιταλίας, ανέδειξε ορισμένες καινοτόμες πρακτικές που θα μπορούσαν να προσαρμοστούν στο ελληνικό περιβάλλον. Από τη Σουηδία, χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η μέθοδος “Rekorderlig Renovering”, μια μεθοδολογία στρατηγικού σχεδιασμού ανακαίνισης που βοηθά τους ιδιοκτήτες να εντοπίσουν τις βέλτιστες και οικονομικά αποδοτικότερες παρεμβάσεις για το ακίνητό τους. Η σουηδική Υπηρεσία Ενέργειας, μέσω αυτής της μεθόδου και της παράλληλης καμπάνιας “Halvera Mera” («Μείωσε Περισσότερο»), παρείχε εργαλεία όπως υπολογιστές απόδοσης επένδυσης και οδηγοί βημάτων, αποδεικνύοντας ότι είναι εφικτές δραστικές μειώσεις κατανάλωσης (ενδεικτικά, πιλοτικά έργα πέτυχαν έως και 67% μείωση της ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας). Αν και η μέθοδος αυτή δεν συνοδεύεται από άμεσες επιδοτήσεις, προσφέρει ένα δομημένο πλαίσιο λήψης αποφάσεων για τους ιδιοκτήτες, ιδίως για εκείνους που δεν έχουν άλλα κίνητρα (π.χ. όταν οι ένοικοι πληρώνουν οι ίδιοι τους λογαριασμούς ενέργειας).

Από την Ιταλία, αξιοσημείωτη είναι η εμπειρία του προγράμματος “Superbonus 110%”, ενός τολμηρού χρηματοδοτικού σχήματος που εφαρμόστηκε το 2020-2022 προσφέροντας φορολογική έκπτωση 110% του κόστους των ενεργειακών (και λοιπών) αναβαθμίσεων των κατοικιών. Το κίνητρο αυτό, το οποίο καλύπτει πλήρως το κόστος των παρεμβάσεων (μέσω φοροεπιστροφής ή μεταβίβασης φορολογικής πίστωσης), οδήγησε σε τεράστια αύξηση του ρυθμού ανακαινίσεων στην Ιταλία μεταπολεμικά: μέχρι το 2023 είχαν αναβαθμιστεί ενεργειακά κτίρια συνολικής επιφάνειας άνω των 12 εκατ. τετραγωνικών μέτρων, με μέση εξοικονόμηση ~46% στην τελική κατανάλωση ανά κατοικία. Ο φιλόδοξος στόχος είναι να υπερβούν τις 460.000 ανακαινίσεις κατοικιών έως τα τέλη του 2025 μέσω του Superbonus. Βεβαίως, η ιταλική προσέγγιση είχε και προκλήσεις (υψηλό δημοσιονομικό κόστος ~14 δισ. € από το Ταμείο Ανάκαμψης και εθνικούς πόρους, ανάγκη ελέγχου καταχρήσεων κ.λπ.), όμως δείχνει ότι η κλίμακα επέμβασης μπορεί να αυξηθεί ραγδαία όταν διατίθενται ισχυρά κίνητρα.

Τα παραδείγματα αυτά υποδηλώνουν ότι η Ελλάδα μπορεί να ωφεληθεί υιοθετώντας νέες πρακτικές: π.χ. ένα μοντέλο «θερμής ενοικίασης» (όπως αναλύεται παρακάτω) θα μετέφερε το κίνητρο εξοικονόμησης στους ιδιοκτήτες ενοικιαζόμενων κατοικιών, ενώ ένα

γενναίο φορολογικό κίνητρο τύπου Superbonus θα μπορούσε να κινητοποιήσει την αγορά και τον κατασκευαστικό κλάδο προς μαζικές ανακαινίσεις. Εν ολίγοις, η διεθνής εμπειρία καταδεικνύει ότι η προσέγγιση «business-as-usual⁸» δεν επαρκεί, απαιτούνται ριζοσπαστικές παρεμβάσεις και προσαρμογή επιτυχημένων λύσεων στα ελληνικά δεδομένα.

Πέρα από τα παραπάνω βασικά συμπεράσματα, αξίζει να τονιστούν ορισμένα ποιοτικά ευρήματα σχετικά με τις επιδόσεις του ελληνικού κτιριακού αποθέματος και τις αποκλίσεις ανά κλιματική ζώνη, τα οποία εξηγούν εν μέρει τις ανωτέρω προκλήσεις.

8.1.5 Ενεργειακή Επίδοση Κτιριακού Αποθέματος

Η ανάλυση των στοιχείων ΠΕΑ για την περίοδο 2015-2023 καταδεικνύει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του ελληνικού οικιακού κτιριακού αποθέματος εξακολουθεί να κατατάσσεται στις χαμηλές ενεργειακές κατηγορίες E, Z και H. Ενδεικτικά, το 2020 το 74,3% των κατοικιών καταχωρήθηκαν σε αυτές τις κατηγορίες, ενώ το 2023 το ποσοστό αυτό παραμένει υψηλό στο 65,5%, γεγονός που αποτυπώνει τη διαχρονική ενεργειακή υστέρηση του υφιστάμενου αποθέματος [25].

Παράλληλα, οι μεσαίες κατηγορίες (Γ και Δ) καταγράφουν σχετική υποχώρηση, ενώ θετικότερη είναι η εξέλιξη στο ανώτερο άκρο της κλίμακας (A+, A, B+, B). Το ποσοστό των κατοικιών που κατατάσσονται στις υψηλές κατηγορίες αυξήθηκε από περίπου 6% το 2016 σε 22,8% το 2023, γεγονός που αποδίδεται τόσο σε παρεμβάσεις του προγράμματος «Εξοικονομώ» όσο και στην εφαρμογή νεότερων προτύπων κατασκευής (KENAK 2017) [22], [25].

Η γενική εικόνα, ωστόσο, παραμένει ανησυχητική, καθώς 2 στις 3 κατοικίες συνεχίζουν να βρίσκονται σε χαμηλές κατηγορίες απόδοσης. Το στοιχείο αυτό επιβεβαιώνει ότι χωρίς μαζική και στοχευμένη ενεργειακή αναβάθμιση, δεν είναι ρεαλιστική η επίτευξη των μακροπρόθεσμων εθνικών και ευρωπαϊκών στόχων εξοικονόμησης ενέργειας.

8.1.6 Ενεργειακή Κατανάλωση ανά Κλιματική Ζώνη - Τάσεις και Αποκλίσεις

Η χωρική διαφοροποίηση του ελληνικού κτιριακού αποθέματος και η επίδραση του κλίματος στην ενεργειακή συμπεριφορά των κατοικιών καθιστούν απαραίτητη την αποτύπωση των τάσεων κατανάλωσης ενέργειας ανά κλιματική ζώνη. Η κατανομή των τελικών καταναλώσεων (kWh/m²) βάσει των Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) αποκαλύπτει ότι, παρά τις επιμέρους παρεμβάσεις και τη σταδιακή διεύρυνση των προγραμμάτων εξοικονόμησης, οι αποκλίσεις ανάμεσα στις ζώνες παραμένουν έντονες και επίμονες.

Η ανάλυση των δεδομένων για την περίοδο 2011-2023 δείχνει ότι η Ζώνη Α (θερμότερα κλίματα, π.χ. Κρήτη, Δωδεκάνησα) διατηρεί σταθερά τη χαμηλότερη μέση ενεργειακή κατανάλωση (237-304 kWh/m²), λόγω μειωμένων αναγκών θέρμανσης. Αντιθέτως, η Ζώνη Δ (ορεινές/βόρειες περιοχές) καταγράφει συστηματικά τις υψηλότερες

⁸ Ο όρος «business-as-usual» αναφέρεται σε σενάρια ή καταστάσεις όπου δεν πραγματοποιείται καμία ουσιαστική αλλαγή σε σχέση με την υφιστάμενη πολιτική ή πρακτική. Στο πλαίσιο της ενεργειακής πολιτικής, χρησιμοποιείται για να περιγράψει την εξέλιξη των πραγμάτων χωρίς πρόσθετες παρεμβάσεις ή ενίσχυση των προσπάθειών. Φέρει αρνητική χροιά, υποδηλώνοντας στασιμότητα ή ανεπαρκή προσαρμογή απέναντι σε κρίσιμες προκλήσεις, όπως η χαμηλή πρόοδος σε ενεργειακές αναβαθμίσεις. Στα ελληνικά, αποδίδεται συχνά ως «σενάριο συνέχισης των σημερινών τάσεων» ή «χωρίς αλλαγή πολιτικής».

τιμές, ξεπερνώντας ακόμη και τις 540 kWh/m² το 2021, ενώ η Ζώνη Γ (π.χ. Βόρεια και Κεντρική Ελλάδα) σταθεροποιείται σε τιμές άνω των 440 kWh/m² μετά το 2018 [25].

Η περίοδος 2018-2021 σηματοδοτείται από αιφνίδια αύξηση στη μέση κατανάλωση σε όλες τις ζώνες, κάτι που σηματοδοτεί την εισχώρηση νέων κατοικιών χαμηλότερης ενεργειακής απόδοσης στα προγράμματα αναβάθμισης. Οι καταναλώσεις αυτές, που επανέρχονται σε ηπιότερα επίπεδα από το 2022 και μετά, φανερώουν το πόσο εύλωτο παραμένει το απόθεμα απέναντι σε ακραίες καιρικές συνθήκες ή σε ελλείψεις σε βάθος και ποιότητα ενεργειακής ανακαίνισης.

Συμπερασματικά, η ανάλυση αυτή επιβεβαιώνει ότι η ενεργειακή κατανάλωση των κατοικιών παραμένει υπερβολικά υψηλή σε εθνικό επίπεδο, με τιμές που συχνά υπερβαίνουν τα 400 kWh/m², υπερδιπλάσιες του ευρωπαϊκού μέσου όρου, σύμφωνα με τα εκδομένα ΠΕΑ [25]. Επιπλέον, αναδεικνύεται μια κοινωνική διάσταση πως οι περιοχές με τα μεγαλύτερα ενεργειακά φορτία (Ζώνες Γ και Δ) περιλαμβάνουν και πιο εύλωτους πληθυσμούς (π.χ. ορεινές ή μειονεκτικές περιοχές), που πλήττονται δυσανάλογα από την ενεργειακή φτώχεια. Επομένως, η περιφερειακή ανάλυση καταδεικνύει ότι απαιτούνται στοχευμένες παρεμβάσεις ανά κλιματική ζώνη, με προτεραιότητα στις ψυχρές ζώνες για τη μείωση της κατανάλωσης και την προστασία των εύλωτων νοικοκυριών (βλ. Κεφάλαιο 8.2).

Η πολιτική σχεδίαση των επόμενων ετών οφείλει να συνυπολογίσει τα ευρήματα αυτά και να θέσει ως προτεραιότητα:

- Την αναβάθμιση κατοικιών στις Ζώνες Γ και Δ, όπου το κόστος θέρμανσης και η ενεργειακή φτώχεια είναι εντονότερα.
- Την εμβάθυνση των παρεμβάσεων, ώστε αυτές να μεταφράζονται σε μετρήσιμη μείωση κατανάλωσης και όχι απλώς σε διοικητική συμμόρφωση.
- Τη σύγκλιση με τα ευρωπαϊκά πρότυπα αποδοτικότητας, η οποία μπορεί να αποτελέσει όχι μόνο υποχρέωση αλλά και ευκαιρία για βελτίωση της ευημερίας και της ενεργειακής ασφάλειας των νοικοκυριών.

Μέσα από μια τέτοια στρατηγική, το ελληνικό κτιριακό απόθεμα μπορεί να μετασχηματιστεί από ενεργοβόρο και εύλωτο σε αποδοτικό και ανθεκτικό.

Σε επόμενη υποκεφάλαιο (8.2.1.1), επιχειρείται μια τεκμηριωμένη πρόταση ανασχεδιασμού και αναβάθμισης των προγραμμάτων «Εξοικονομώ», με βασικό άξονα τις κλιματικές ιδιαιτερότητες της κάθε ζώνης. Η προσέγγιση αυτή στοχεύει στην ορθολογική κατανομή των διαθέσιμων πόρων, με τρόπο που να ανταποκρίνεται στις πραγματικές ενεργειακές ανάγκες των κατοικιών ανά γεωγραφική περιοχή. Μέσω αυτής της στοιχειοθετημένης αναδιάρθρωσης, ενισχύεται η χωρική αποδοτικότητα των παρεμβάσεων, διασφαλίζοντας ότι η δημόσια πολιτική δεν λειτουργεί οριζόντια, αλλά με προτεραιοποίηση βάσει κλιματικών δεδομένων και επιπέδων ενεργειακής ευαλωτότητας.

8.1.7 Αποτίμηση του Προγράμματος «Εξοικονομώ» και Συνολικής Προόδου

Παρά τις προαναφερθείσες αδυναμίες, τα προγράμματα «Εξοικονομώ» συνέβαλαν σημαντικά στη διάδοση των ενεργειακών ανακαινίσεων και έχουν δημιουργήσει μια βάση πάνω στην οποία μπορεί να χτιστεί η περαιτέρω πρόοδος. Τα στατιστικά στοιχεία δείχνουν ότι όποτε υλοποιείται ένας κύκλος του προγράμματος, παρατηρείται «έκρηξη» ενδιαφέροντος και δραστηριότητας. Ενδεικτικά, τα έτη 2014 και 2020 καταγράφηκαν κορυφώσεις στην έκδοση ΠΕΑ σε όλη τη χώρα, που συμπίπτουν με τις περιόδους υλοποίησης του αρχικού

«Εξοικονόμηση κατ' Οίκον» και του «Εξοικονομώ - Αυτονομώ» αντίστοιχα. Αυτό υποδηλώνει ότι η κοινωνία και η αγορά ανταποκρίνονται θετικά όταν διατίθενται κίνητρα και ότι υπάρχει υπαρκτό δυναμικό έργων που ενεργοποιείται μόλις ανοίξουν οι προκηρύξεις.

Ωστόσο, η ασυνέχεια των προγραμμάτων, δηλαδή η περιοδική προκήρυξη γύρων με μεγάλα διαλείμματα ενδιάμεσα, έχει δημιουργήσει ένα κυκλικό μοτίβο, έντονη δραστηριότητα κατά τη διάρκεια των προγραμμάτων, αλλά σχετική αδράνεια στα μεσοδιαστήματα. Αυτή η τακτική των «κυμάτων» δεν ευνοεί μια σταθερή μακροπρόθεσμη ανάπτυξη της αγοράς ενεργειακής ανακαίνισης, ούτε επιτρέπει σε βιομηχανίες και επαγγελματίες (π.χ. προμηθευτές υλικών, τεχνικοί, ενεργειακοί επιθεωρητές) να σχεδιάσουν με προβλεψιμότητα τη δραστηριότητά τους. Παρ' όλα αυτά, οι προοπτικές βελτίωσης υπάρχουν, καθώς πολλά έργα των πιο πρόσφατων κύκλων (2020, 2021, 2023) βρίσκονται ακόμα σε εξέλιξη, αναμένεται ότι τα επόμενα χρόνια θα αποτυπωθεί σημαντική πρόσθετη εξοικονόμηση στα εθνικά στατιστικά. Με την αυστηροποίηση των προδιαγραφών (π.χ. πλέον απαιτείται βελτίωση τουλάχιστον 3 ενεργειακών κατηγοριών για την πλήρη επιχορήγηση) και με την ένταξη κονδυλίων από το Ταμείο Ανάκαμψης (Ελλάδα 2.0) για τα νέα προγράμματα, υπάρχει αισιοδοξία ότι η μέση ποιότητα και βάθος των ανακαινίσεων θα βελτιωθεί.

Συνοψίζοντας, το αποτύπωμα των προγραμμάτων «Εξοικονομώ» κρίνεται θετικό μιας και έχουν επιδοτηθεί εκατοντάδες χιλιάδες νοικοκυριά επιτρέποντάς τους να βελτιώσουν τα σπίτια τους, έχει αυξηθεί η ευαισθητοποίηση για την ενεργειακή εξοικονόμηση και έχει δημιουργηθεί μια εγχώρια «αγορά» ενεργειακής ανακαίνισης. Εντούτοις, η υφιστάμενη πορεία δεν επαρκεί, όπως τεκμηριώθηκε, με την τρέχουσα πρόοδο οι εθνικοί και ευρωπαϊκοί στόχοι για το 2030-2050 φαίνονται μακρινοί. Αυτό το συμπέρασμα οδηγεί στην ανάγκη να επανασχεδιαστεί η στρατηγική με το βλέμμα στο μέλλον, αξιοποιώντας τα διδάγματα του παρελθόντος και εισάγοντας νέα εργαλεία πολιτικής. Τα επόμενα τμήματα (8.2) παρουσιάζουν συγκεκριμένες προτάσεις πολιτικής για τη μελλοντική εξέλιξη της στρατηγικής, με στόχο την επιτάχυνση και μεγέθυνση των ενεργειακών ανακαινίσεων στην Ελλάδα, έτσι ώστε να καλυφθεί το χαμένο έδαφος και να επιτευχθούν οι δεσμευτικοί στόχοι με ορίζοντα το 2030, το 2040 και το 2050.

8.2 Προτάσεις Μελλοντικής Εξέλιξης

Με βάση τα παραπάνω ευρήματα και συμπεράσματα, διαμορφώνεται μια δέσμη προτάσεων πολιτικής που θα μπορούσαν να ενισχύσουν την αποτελεσματικότητα της ελληνικής στρατηγικής ανακαίνισης και να συμβάλουν στην ταχύτερη ευθυγράμμιση με τους εθνικούς στόχους και τις ευρωπαϊκές επιταγές. Οι προτάσεις αυτές καλύπτουν τέσσερις βασικούς άξονες: (α) διαφοροποίηση και ενίσχυση των χρηματοδοτικών εργαλείων (νέο μοντέλο «Εξοικονομώ»), (β) νομοθετικές και θεσμικές παρεμβάσεις, (γ) τεχνολογικές δράσεις και καινοτομίες και (δ) έναν προτεινόμενο μακροπρόθεσμο οδικό χάρτη για την περίοδο 2030-2050. Το σύνολο των προτάσεων συγκροτεί ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο προσέγγισης με γνώμονα την κοινωνική δικαιοσύνη, την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και τη μακροπρόθεσμη οικονομική αποδοτικότητα.

8.2.1 Εναλλακτικά Σενάρια Χρηματοδότησης και Στοχευμένη Κατανομή Πόρων του Νέου «Εξοικονομώ»

Μία από τις πλέον κρίσιμες προϋποθέσεις για την κλιμάκωση των ενεργειακών ανακαινίσεων είναι η εξασφάλιση επαρκούς και ευέλικτης χρηματοδότησης. Προτείνεται η αναθεώρηση του χρηματοδοτικού μοντέλου του προγράμματος «Εξοικονομώ» έτσι ώστε να συμπεριλάβει εναλλακτικά σενάρια και συμπληρωματικά εργαλεία, πέραν της υφιστάμενης άμεσης επιδότησης. Στόχος είναι να μειωθεί η εξάρτηση από άμεσους δημόσιους πόρους, να εμπλακεί ενεργότερα ο ιδιωτικός τομέας και να αυξηθεί η συνολική διαθέσιμη χρηματοδότηση για ανακαινίσεις. Ακολουθούν τρία σενάρια, τα οποία θα μπορούσαν να εφαρμοστούν συνδυαστικά ή/και πιλοτικά και μια συγκριτική αξιολόγησή τους.

8.2.1.1 Σενάριο 1: Πράσινα Δάνεια Μηδενικού Επιτοκίου.

Σε αυτό το σενάριο, το κόστος της ενεργειακής ανακαίνισης μιας κατοικίας καλύπτεται εξ ολοκλήρου από τραπεζικό δανεισμό, αλλά το επιτόκιο του δανείου επιδοτείται πλήρως (ή σε μεγάλο βαθμό) από το κράτος ή/και ευρωπαϊκούς μηχανισμούς χρηματοδότησης. Ουσιαστικά, προσφέρεται στον ιδιοκτήτη ένα «πράσινο δάνειο» με 0% επιτόκιο για συγκεκριμένες επιλέξιμες παρεμβάσεις. Ο ιδιοκτήτης αποπληρώνει το κεφάλαιο του δανείου σε βάθος 10-15 ετών με σταθερές μηνιαίες δόσεις, αξιοποιώντας και μέρος της εξοικονόμησης που προκύπτει στον λογαριασμό ενέργειας από τη βελτίωση της απόδοσης.

Κύριο πλεονέκτημα του εν λόγω μοντέλου αποτελεί το γεγονός πως μειώνει δραστικά την άμεση δημοσιονομική επιβάρυνση σε σχέση με την επιδότηση, το κράτος δεν καταβάλλει επιχορήγηση μεγάλου ύψους εκ των προτέρων, αλλά παρεμβαίνει καλύπτοντας τους τόκους του δανείου. Έτσι, ο κύριος όγκος των κεφαλαίων προέρχεται από τις τράπεζες και ιδιώτες επενδυτές (μόχλευση ιδιωτικών κεφαλαίων), ενώ το δημόσιο χρήμα λειτουργεί ενισχυτικά με μικρότερο ανά έργο κόστος. Επιπλέον, το σενάριο αυτό μπορεί να αυξήσει το αίσθημα «συνυπευθυνότητας» των ιδιοκτητών, καθώς εμπλέκονται στη χρηματοδότηση (μέσω της αποπληρωμής), γεγονός που μπορεί να τους κινητοποιήσει για πιο συνετές επιλογές παρεμβάσεων και καλύτερη συντήρηση. Από ενδεικτική χρηματοοικονομική προσομοίωση (βλ. Παράρτημα Β), προκύπτει ότι η καθαρή παρούσα αξία (NPV) ενός έργου ενεργειακής αναβάθμισης χωρίς επιδότηση αλλά με μηδενικό επιτόκιο, παραμένει θετική (~7.900 €), με IRR περίπου 10,2%, υποδεικνύοντας ότι το σενάριο αυτό μπορεί να είναι ελκυστικό για τον ιδιώτη. Για το κράτος, η απαίτηση δημόσιων πόρων χαρακτηρίζεται μεσαία, πολύ χαμηλότερη από μια πλήρη επιδότηση (αφού καλύπτεται μόνο ο τόκος αντί του κεφαλαίου).

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί πως οι προκλήσεις που συναντιούνται στο παραπάνω μοντέλο είναι αρχικά πως, απαιτείται στενή συνεργασία με το τραπεζικό σύστημα και τον μηχανισμό κρατικής εγγύησης, ώστε τα πιστωτικά ιδρύματα να προσφέρουν τα δάνεια αυτά σε μεγάλη κλίμακα και με χαλαρά κριτήρια (ώστε να μην αποκλείονται χαμηλόμισθα νοικοκυριά). Επιπλέον, η επιτυχία εξαρτάται από τη συμμόρφωση των δανειοληπτών, θα πρέπει δηλαδή να διαμορφωθεί ένα πλαίσιο όπου η εξόφληση του δανείου είναι αξιόπιστη (π.χ. αποπληρωμή μέσω λογαριασμών ρεύματος ή φόρων για να διασφαλιστεί η είσπραξη). Τέλος, για ορισμένα νοικοκυριά σε ακραία ενεργειακή φτώχεια, ακόμα και η ανάληψη δανείου μηδενικού επιτοκίου μπορεί να θεωρείται ρίσκο, οπότε ενδέχεται να χρειάζονται συμπληρωματικές επιδοτήσεις ή εγγυήσεις ειδικά για ευάλωτες ομάδες.

8.2.1.2 Σενάριο 2: Φορολογικά Κίνητρα αντί Άμεσης Επιδότησης.

Το δεύτερο σενάριο αλλάζει τη μορφή ενίσχυσης από άμεση επιχορήγηση σε έμμεση επιδότηση μέσω φορολογικών απαλλαγών. Συγκεκριμένα, οι ιδιοκτήτες που πραγματοποιούν πιστοποιημένες ενεργειακές αναβαθμίσεις θα μπορούσαν να εκπέτουν ένα μέρος της δαπάνης ανακαίνισης από τον φόρο που οφείλουν (π.χ. από τον ετήσιο φόρο εισοδήματος φυσικών προσώπων ή/και από τον ΕΝΦΙΑ) για μια σειρά ετών. Για παράδειγμα, θα μπορούσε να θεσπιστεί ότι το 30-50% της δαπάνης παρέμβασης ανά κατοικία αποδίδεται πίσω στον ιδιοκτήτη υπό μορφή μείωσης φόρου κατανεμημένης σε 5 έως 10 έτη. Ένα τέτοιο μέτρο θυμίζει τον ιταλικό μηχανισμό του Superbonus (110% φοροεπιστροφή σε 5 έτη) σε ηπιότερη κλίμακα.

Στα πλεονεκτήματα του σεναρίου αυτού, συγκαταλέγεται πως η προσέγγιση αυτή δεν απαιτεί άμεση εκταμίευση μεγάλων ποσών από το κράτος, γεγονός που την καθιστά ευκολότερη από δημοσιονομική άποψη, το κόστος για το δημόσιο προϋπολογισμό απλώνεται σε πολλά έτη και ουσιαστικά είναι απώλεια μελλοντικών εσόδων και όχι τρέχουσα δαπάνη. Επιπροσθέτως, επιβραβεύει τη μακροπρόθεσμη συμμόρφωση, αφού μόνο όσοι ολοκληρώσουν με επιτυχία τις παρεμβάσεις και επιτύχουν τα προβλεπόμενα ενεργειακά αποτελέσματα θα ωφεληθούν από τη φοροαπαλλαγή, δημιουργώντας κίνητρο για σωστή υλοποίηση και αποτροπή εγκατάλειψης έργων. Από τη μοντελοποίηση που πραγματοποιήθηκε με τις ίδιες οικονομικές παραδοχές όπως στο Σενάριο 1, προκύπτει ότι αν η φοροαπαλλαγή σχεδιαστεί επαρκώς (π.χ. καλύπτει ~40% της δαπάνης χωρίς μεγάλες καθυστερήσεις στην επιστροφή), ο ιδιοκτήτης έχει ισοδύναμο οικονομικό όφελος με την άμεση επιδότηση: NPV ~7.930 € και IRR ~10,2% (βλ. αντίστοιχη μεθοδολογία στο Παράρτημα Β). Για το κράτος, το σενάριο αυτό προσφέρει μεγαλύτερη ευελιξία και μειωμένη πίεση ρευστότητας, ενώ παράλληλα ενθαρρύνει τις επενδύσεις χωρίς την ανάγκη αυστηρού προϋπολογισμού επιδοτήσεων εκ των προτέρων. Η απαίτηση άμεσων δημόσιων πόρων είναι χαμηλή (καθώς δεν δίνεται επιχορήγηση παρά μόνο μειώνονται μελλοντικά έσοδα) και η δυνατότητα κλιμάκωσης υψηλή, αφού θεωρητικά μπορεί να καλύψει πολύ μεγάλο αριθμό ανακαινίσεων, μιας και δεν περιορίζεται από ένα συγκεκριμένο ταμειακό κονδύλι ανά έτος.

Από την αντίθετη μεριά, χρειάζεται να διασφαλιστεί ότι η φορολογική διοίκηση μπορεί να διαχειριστεί αποτελεσματικά αυτό το κίνητρο (π.χ. μηχανισμός συμψηφισμού στον φόρο εισοδήματος κάθε έτους). Επίσης, επειδή το όφελος για τον ιδιοκτήτη έρχεται σταδιακά (σε βάθος ετών), απαιτείται επικοινωνιακή προσπάθεια ώστε οι πολίτες να αντιληφθούν την αξία του. Μια λύση θα ήταν η δυνατότητα μεταφοράς της φορολογικής πίστωσης (όπως εφαρμόστηκε στην Ιταλία), δηλαδή ο δικαιούχος θα μπορούσε να μεταβιβάσει το δικαίωμα έκπτωσης σε μια τράπεζα ή εταιρεία έναντι άμεσης πληρωμής (με έκπτωση), ώστε να πάρει μπροστά ένα μέρος του οφέλους. Αυτό όμως απαιτεί κατάλληλο ρυθμιστικό πλαίσιο και έλεγχο για να αποφευχθούν φαινόμενα καταστρατήγησης ή υπερτιμολογήσεων.

Ένα τέτοιο μοντέλο φοροαπαλλαγής υπάρχει ήδη στο ελληνικό θεσμικό πλαίσιο, ωστόσο δεν περιλαμβάνει σαφείς όρους που να συνδέονται αποκλειστικά με την ενεργειακή αναβάθμιση, καθώς καλύπτει ακόμη και αισθητικές παρεμβάσεις οι οποίες δεν σχετίζονται άμεσα με τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κατοικιών [44]. Η παρούσα πρόταση αναδεικνύει την ανάγκη για τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου προγράμματος φοροαπαλλαγών, το οποίο θα θέτει σαφείς και μετρήσιμους στόχους ενεργειακής ανακαίνισης, ώστε να συμβάλλει ουσιαστικά στην επίτευξη των στόχων του LTRS.

8.2.1.3 Σενάριο 3: Μοντέλο «Θερμής Ενοικίασης» (*Warm Rent*).

Το τρίτο σενάριο απευθύνεται κυρίως στον τομέα των ενοικιαζόμενων κατοικιών, όπου σήμερα παρατηρείται το λεγόμενο *split incentive*: οι ιδιοκτήτες δεν έχουν κίνητρο να επενδύσουν σε ενεργειακές αναβαθμίσεις, αφού το όφελος της εξοικονόμησης το λαμβάνουν οι ενοικιαστές μέσω χαμηλότερων λογαριασμών, ενώ οι ενοικιαστές δεν επενδύουν σε ένα ακίνητο που δεν τους ανήκει. Η λύση που εφαρμόζεται πιλοτικά σε χώρες όπως η Σουηδία και άλλες χώρες της κεντρικής Ευρώπης, είναι η λεγόμενη «θερμή ενοικίαση» (*warm rent*), όπου το κόστος της ενέργειας (θέρμανσης/ψύξης, ηλεκτρικού) ενσωματώνεται στο ενοίκιο που πληρώνει ο ενοικιαστής. Έτσι, ο ενοικιαστής πληρώνει μια «all-inclusive» τιμή που καλύπτει και τα ενεργειακά έξοδα και ο ιδιοκτήτης είναι υπεύθυνος να πληρώνει τους λογαριασμούς ενέργειας του ακινήτου. Αυτό μεταφέρει το ρίσκο αλλά και το όφελος της ενεργειακής απόδοσης στον ιδιοκτήτη. Συνεπώς, αν το ακίνητο είναι ενεργοβόρο, ο ιδιοκτήτης θα επιβαρυνθεί με υψηλούς λογαριασμούς (αφού το ενοίκιο είναι σταθερό), ενώ αν βελτιώσει την ενεργειακή απόδοση, θα καρπωθεί εκείνος την εξοικονόμηση (μειωμένους λογαριασμούς) πέραν του σταθερού μισθώματος. Με αυτό το μοντέλο, δημιουργείται ένα ισχυρό οικονομικό κίνητρο στους ιδιοκτήτες ενοικιαζόμενων κατοικιών να προχωρήσουν σε ενεργειακές ανακαινίσεις, διότι πλέον μια καλή ενεργειακή κλάση μεταφράζεται σε άμεσο οικονομικό όφελος για τους ίδιους (μειωμένο κόστος λειτουργίας).

Η «θερμή ενοικίαση» αντιμετωπίζει δραστικά το πρόβλημα του *split incentive* και μπορεί να οδηγήσει σε εκτεταμένες επενδύσεις σε αναβαθμίσεις στις ιδιωτικές κατοικίες που εκμισθώνονται. Σύμφωνα με την ανάλυση που έγινε για ένα τυπικό σενάριο (πολυκατοικία με πολλές κατοικίες, συνολική επένδυση ~25.000€ και συνολικό ετήσιο όφελος ~1.000€ από εξοικονόμηση ενέργειας που διαφορετικά θα πλήρωνε ο ιδιοκτήτης), το μοντέλο αυτό μπορεί να αποδώσει NPV ~9.900 € και IRR ~11,4% σε ορίζοντα 25ετίας για τον ιδιοκτήτη - δηλαδή υψηλότερη απόδοση από όλα τα άλλα σενάρια (βλ. *αντίστοιχη μεθοδολογία στο Παράρτημα Β*). Είναι προφανώς πολύ ελκυστικό, εφόσον ο ιδιοκτήτης αναλαμβάνει μεν την αρχική επένδυση αλλά βλέπει σημαντική οικονομική ωφέλεια μακροπρόθεσμα.

Για το δημόσιο, το σενάριο αυτό έχει ελάχιστη ή μηδενική άμεση οικονομική επιβάρυνση, καθώς βασίζεται κυρίως σε ιδιωτικές συμφωνίες ενοικίασης (θα μπορούσε ωστόσο να ενισχυθεί με κάποια φορολογικά κίνητρα ή εγγυήσεις δανείων για τους ιδιοκτήτες). Επιπλέον, είναι ιδιαίτερα εφαρμόσιμο σε πολυκατοικίες, κοινωνικές κατοικίες ή φοιτητικές εστίες, όπου ένας φορέας (ο ιδιοκτήτης ή διαχειριστής) μπορεί να το εφαρμόσει οριζόντια στα πολλά διαμερίσματα.

Τροχοπέδη στην υλοποίηση της «θερμής ενοικίασης» στην Ελλάδα αποτελεί το γεγονός πως θα απαιτούσε σημαντικές αλλαγές στο νομικό και θεσμικό πλαίσιο των ενοικιάσεων. Θα πρέπει να επιτραπεί συμβατικά η ενσωμάτωση των ενεργειακών δαπανών στο ενοίκιο, με παράλληλη θέσπιση δικλείδων προστασίας για τους ενοικιαστές ώστε να μην οδηγεί σε υπέρμετρες αυξήσεις ενοικίων ή καταστρατήγηση της έννοιας του «εύλογου κόστους». Επίσης, τίθεται ένα πολιτισμικό ζήτημα μιας και στην ελληνική αγορά ακινήτων ιστορικά οι λογαριασμοί πληρώνονται από τον ένοικο· η μετάβαση σε ένα άλλο μοντέλο προϋποθέτει ενημέρωση και αλλαγή νοοτροπίας, καθώς και εμπιστοσύνη μεταξύ ιδιοκτήτη-ενοικιαστή. Ίσως χρειαστούν πιλοτικές εφαρμογές σε περιορισμένη κλίμακα (π.χ. από μεγάλους οργανισμούς, δήμους ή σε συγκροτήματα κοινωνικής κατοικίας) για να αποδειχθεί η αποτελεσματικότητα και να γίνουν οι αναγκαίες προσαρμογές. Τέλος, η αποδοχή από τους

πολίτες του μοντέλου αναμένεται αρχικά χαμηλή έως μέτρια, καθώς οι ενοικιαστές μπορεί να υποπτεύονται ότι ένα «ενσωματωμένο» ενεργειακό κόστος στο ενοίκιο θα τους στοιχίζει περισσότερο απ' ό,τι τώρα (ειδικά αν είναι ενεργειακά φειδωλοί). Άρα, απαιτείται προσεκτικός σχεδιασμός ώστε το μοντέλο να είναι αποδοτικό αμφότερα, ο ενοικιαστής να απολαμβάνει εγγυημένη ενεργειακή άνεση χωρίς μεταβολές κόστους και ο ιδιοκτήτης να απολαμβάνει την απόδοση της επένδυσης μέσω της εξοικονόμησης.

Κριτήριο	Εξοικονομώ (Επιδότηση)	Πράσινο Δάνειο	Φορολογικό Κίνητρο	Θερμή Ενοικίαση
NPV (€)	7,933	7,933	7,933	9,898
IRR (%)	10,18%	10,18%	10,18%	11,42%
Απαίτηση Δημόσιων Πόρων	Υψηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Πολύ Χαμηλή
Δυσκολία Εφαρμογής	Χαμηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Υψηλή
Αποδοχή από τους πολίτες	Υψηλή	Μέτρια	Υψηλή	Χαμηλή
Δυνατότητα Κλιμάκωσης	Μέτρια	Υψηλή	Υψηλή	Μέτρια

Πίνακας 11: Σύγκριση Σεναρίων Χρηματοδότησης Ανακαινίσεων - Οικονομικά και Επιχειρησιακά Κριτήρια

Κάθε ένα από τα παραπάνω σενάρια προσφέρει διαφορετικά οφέλη και αντιμετωπίζει διαφορετικές αδυναμίες του ισχύοντος μοντέλου. Η συγκριτική ανάλυση (Πίνακας 8) έδειξε ότι το τρέχον μοντέλο άμεσης επιδότησης (Εξοικονομώ) υπερέχει σε ό,τι αφορά την απλότητα εφαρμογής (είναι ένας δοκιμασμένος μηχανισμός, «έτοιμος προς χρήση») και τυγχάνει υψηλής αποδοχής από τους πολίτες. Ωστόσο, υστερεί σε δημοσιονομική αποδοτικότητα και δυνατότητα κλιμάκωσης: απαιτεί υψηλή συνεισφορά δημόσιων πόρων και πρακτικά δεν μπορεί, από μόνο του, να πετύχει τους στόχους (λόγω περιορισμένου προϋπολογισμού κάθε κύκλου).

Τα εναλλακτικά σενάρια, αντιθέτως, προσφέρουν μεγαλύτερη μόχλευση κεφαλαίων και μικρότερη επιβάρυνση του κράτους, ιδίως το μοντέλο της θερμής ενοικίασης έχει οριακή επιβάρυνση. Επίσης και τα τρία σενάρια παρουσιάζουν ίδια ή και υψηλότερη οικονομική απόδοση για τον ιδιώτη (IRR ~10-11%) σε σχέση με την επιδότηση, εφόσον σχεδιαστούν σωστά. Με βάση αυτά τα αποτελέσματα, προτείνεται συνδυαστική υλοποίηση, το νέο πλαίσιο «Εξοικονομώ» θα μπορούσε να προσφέρει πολλαπλές επιλογές στους δικαιούχους. Για παράδειγμα, ο ιδιοκτήτης θα επιλέγει είτε επιχορήγηση (όπως σήμερα) είτε πράσινο δάνειο 0% είτε φορολογική έκπτωση για την κάλυψη μέρους του κόστους. Η επιλογή του θα εξαρτάται από τα εισοδηματικά/φορολογικά χαρακτηριστικά του και το είδος του κτιρίου.

Παράλληλα, θα μπορούσαν να τρέξουν πιλοτικά προγράμματα θερμής ενοικίασης σε συνεργασία με δήμους ή/και με μεγάλους ιδιοκτήτες (π.χ. εταιρείες real estate που διαχειρίζονται ακίνητα), ώστε να δημιουργηθούν πρότυπα επιτυχίας και να αξιολογηθεί το μοντέλο στην πράξη. Τέλος, κρίνεται σκόπιμο να ενσωματωθούν στο οικοσύστημα χρηματοδότησης και οι λεγόμενες ESCOs (Energy Service Companies), δηλαδή εταιρείες ενεργειακών υπηρεσιών που αναλαμβάνουν το πλήρες πακέτο υλοποίησης μιας ενεργειακής

αναβάθμισης, από τον σχεδιασμό και τη χρηματοδότηση, μέχρι την εγκατάσταση και τη συντήρηση. Ειδικότερα σε περιπτώσεις πολυκατοικιών ή δημόσιων/κοινωνικών κτιρίων, οι ESCOs μπορούν να προτείνουν λύσεις χωρίς αρχικό κόστος για τον τελικό χρήστη, καθώς επενδύουν οι ίδιες στην ανακαίνιση και αποπληρώνονται μέσω της εξοικονομούμενης ενέργειας, στο πλαίσιο ενός συμβολαίου ενεργειακής απόδοσης (Energy Performance Contracting - EPC) [58]. Η Πολιτεία μπορεί να διαδραματίσει υποστηρικτικό ρόλο σε αυτό το σχήμα, είτε παρέχοντας εγγυήσεις απόδοσης, είτε διευκολύνοντας τον καταμερισμό του εξοικονομούμενου οφέλους μεταξύ των εμπλεκόμενων (π.χ. μέσω ενσωμάτωσης στους λογαριασμούς ενέργειας).

Συνολικά, η ενσωμάτωση πρόσθετων χρηματοδοτικών εργαλείων, πράσινων δανείων, φοροκινήτρων, ESCOs, θερμής ενοικίασης, θα μπορούσε να αυξήσει κατακόρυφα τη δυναμική του εθνικού προγράμματος ανακαίνισης και να συμβάλει στον ταχύτερο ρυθμό υλοποίησης που απαιτείται για την επίτευξη των στόχων της ΕΕ.

8.2.1.4 Στοχευμένη Ενίσχυση Προγραμμάτων Αναβάθμισης με βάση την Ενεργειακή Κατανάλωση και το Κτιριακό Απόθεμα

Παρακάτω επιχειρείται μια στοχευμένη ανάλυση της ενεργειακής κατάστασης του οικιακού αποθέματος ανά κλιματική ζώνη στην Ελλάδα, με σκοπό την ορθολογική ιεράρχηση των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης. Η αξιολόγηση βασίζεται σε ένα πλέγμα δεδομένων, που περιλαμβάνει: (α) τη μέση ενεργειακή κατανάλωση ανά τετραγωνικό μέτρο, (β) τον συνολικό αριθμό κατοικιών ανά ζώνη και (γ) την ηλικιακή κατανομή του κτιριακού αποθέματος, με έμφαση στα κτίρια που έχουν κατασκευαστεί πριν την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων (1980).

Μέσα από ποσοτικοποιημένα σενάρια, υπολογίζεται η εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας σε περίπτωση πλήρους ενεργειακής αναβάθμισης των παλαιών κατοικιών κάθε ζώνης, καθώς και το συνολικό κόστος μιας τέτοιας επένδυσης. Σκοπός της προσέγγισης είναι να προσδιοριστούν εκείνες οι γεωγραφικές περιοχές στις οποίες η υλοποίηση προγραμμάτων τύπου «Εξοικονομώ» θα μπορούσε να αποφέρει τα μέγιστα αποτελέσματα, τόσο σε επίπεδο ενεργειακής απόδοσης όσο και σε οικονομικούς όρους.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης συντελούν στη χάραξη μιας τεκμηριωμένης, γεωγραφικά διαφοροποιημένης στρατηγικής, η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί για τον αποτελεσματικότερο σχεδιασμό μελλοντικών πολιτικών στήριξης του κτιριακού τομέα.

Ειδικότερα, οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται επεξηγούνται στον παρακάτω πίνακα:

Μεταβλητή	Περιγραφή	Υπολογισμός
Zone	Κλιματικές Ζώνες στην Ελλάδα (Α, Β, Γ, Δ)	Πηγή: [14]
Σύνολο Κτιρίων	Σύνολο Κατοικιών ανά Κλιματική Ζώνη	Πηγή: [20]
Παλαιά Κτίρια (Πριν το 1980)	Κατοικίες που κατασκευάστηκαν πριν το 1980 (δηλ. χωρίς καθόλου θερμική προστασία)	Πηγή: [20]

Avg_kWh_m2_2022	Μέση κατανάλωση ενέργειας (kWh/m ²) ανά ζώνη για το 2022	Πηγή: [23]
Avg_House_Size_m2	Υποθετικό μέσο μέγεθος κατοικίας (m ²)	Θεωρήθηκε σταθερό: 100 m ² (Πηγή: [20])
Old_Buildings_kWh	Ετήσια συνολική κατανάλωση ενέργειας όλων των παλαιών κατοικιών της ζώνης (σε kWh)	Old_Buildings_1960 × Avg_kWh_m2_2022 × Avg_House_Size_m2
kWh_Saved_40%	Εκτιμώμενη εξοικονόμηση ενέργειας (σε kWh) με ενεργειακή αναβάθμιση και μείωση 40%	Old_Buildings_kWh × 0.40 (το 40% είναι συντηρητική εκτίμηση βελτίωσης για βαθείς ανακαινίσεις) [23]
Total_Renovation_Cost	Συνολικό κόστος για ενεργειακή ανακαίνιση όλων των παλαιών κατοικιών της ζώνης	Old_Buildings_1960 × 25.000 € → Υποθέσαμε μέσο κόστος ανά κατοικία: 25.000 €
kWh_per_Euro	Απόδοση επένδυσης σε εξοικονόμηση ενέργειας: πόσες kWh εξοικονομούνται για κάθε €	kWh_Saved_40% / Total_Renovation_Cost → Δείκτης ενεργειακής αποδοτικότητας επένδυσης

Πίνακας 12: Μεθοδολογία Υπολογισμών και Ερμηνεία Δεικτών Αξιολόγησης Επενδυτικής Απόδοσης

Zone	Σύνολο Κτιρίων	Παλαιά Κτίρια (Πριν το 1980)	Avg_kWh_m2_2022	Avg_House_Size_m2
A	538.947,00	241.925,00	291,15	100
B	2.429.916,00	1.229.013,00	299,04	100
Γ	1.184.895,00	570.320,00	432,03	100
Δ	136.072,00	63.728,00	448,91	100

Zone	Old_Buildings_kWh	kWh_Saved_40%	Total_Renovation_Cost	kWh_per_Euro
A	7.043.680.970,28	2.817.472.388,11	€ 6.048.125.000,00	0,47
B	36.751.848.009,11	14.700.739.203,64	€ 30.725.325.000,00	0,48
Γ	24.639.468.802,88	9.855.787.521,15	€ 14.258.000.000,00	0,69
Δ	2.860.829.133,90	1.144.331.653,56	€ 1.593.200.000,00	0,72

Πίνακας 13: Συγκριτική Αποδοτικότητα Επενδύσεων Ενεργειακής Αναβάθμισης Παλαιών Κτιρίων Κατοικιών ανά Κλιματική Ζώνη

Κύρια Συμπεράσματα:

- **Ζώνη Β** (Αττική, Θεσσαλία κ.λπ.): Παρότι έχει το μεγαλύτερο όγκο κατοικιών και απορροφά το μεγαλύτερο ποσό επένδυσης (~30,7 δισ. €), η εξοικονόμηση ανά ευρώ είναι μέτρια (0,48 kWh/€). Λόγω όγκου, μπορεί να προσφέρει μεγάλη συνολική εξοικονόμηση, αλλά όχι βέλτιστη απόδοση ανά επένδυση.

- **Ζώνη Γ** (Θεσσαλονίκη, Ιωάννινα κ.ά.): Παρότι έχει μικρότερο αριθμό κατοικιών από τη Ζώνη Β, προσφέρει πολύ υψηλότερη εξοικονόμηση ανά επένδυση (0,69 kWh/€). Άρα, είναι εξαιρετικά αποδοτική ζώνη για επένδυση σε όρους ενεργειακού οφέλους ανά ευρώ.
- **Ζώνη Δ** (Δυτική Μακεδονία): Ενώ έχει τις λιγότερες κατοικίες, παρουσιάζει την υψηλότερη απόδοση (0,72 kWh/€). Ιδανική για πιλοτικά καινοτόμα έργα, όχι όμως για μαζικές παρεμβάσεις λόγω περιορισμένου αποθέματος.
- **Ζώνη Α** (Νησιά, Νότια Ελλάδα): Έχει τη χαμηλότερη απόδοση (0,46 kWh/€). Προτείνεται για προληπτικές ανακαινίσεις με κλιματική προσαρμογή, όχι για άμεση μεγιστοποίηση εξοικονόμησης.

Ολοκληρώνοντας την παρούσα συγκριτική αξιολόγηση, γίνεται σαφές ότι η στρατηγική κατανομή των πόρων για ενεργειακές παρεμβάσεις οφείλει να λαμβάνει υπόψη όχι μόνο τον απόλυτο όγκο των κατοικιών, αλλά και την απόδοση της επένδυσης ως προς την εξοικονόμηση ενέργειας ανά μονάδα κόστους. Οι Ζώνες Β και Γ αναδεικνύονται ως βασικοί άξονες παρέμβασης, η μεν πρώτη λόγω μεγέθους και δυναμικού μείωσης της συνολικής κατανάλωσης, η δε δεύτερη λόγω εξαιρετικής αποδοτικότητας ανά ευρώ. Αντίστοιχα, οι Ζώνες Α και Δ απαιτούν εξειδικευμένη προσέγγιση: η μεν πρώτη για λόγους κλιματικής ανθεκτικότητας, η δε δεύτερη ως κατάλληλη βάση για καινοτόμα, υψηλής απόδοσης έργα σε μικρότερη κλίμακα. Η ανάλυση τεκμηριώνει την ανάγκη για μια γεωγραφικά διαφοροποιημένη ενεργειακή πολιτική που θα μεγιστοποιεί τα αποτελέσματα, ενισχύοντας τόσο την οικονομική αποδοτικότητα όσο και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα των επεμβάσεων στον οικιακό κτιριακό τομέα.

8.2.2 Νομοθετικές και Θεσμικές Παρεμβάσεις

Πέρα από τα χρηματοδοτικά εργαλεία, κρίσιμες είναι και οι παρεμβάσεις στο ρυθμιστικό και θεσμικό πλαίσιο που διέπει τόσο τις ενεργειακές ανακαινίσεις όσο και την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων γενικότερα. Η νομοθεσία μπορεί να δημιουργήσει υποχρεώσεις, κίνητρα και ελεγκτικούς μηχανισμούς που θα δώσουν ώθηση στις ανακαινίσεις και θα εξασφαλίσουν τη διατηρήσιμη πρόοδο. Οι προτάσεις σε αυτόν τον άξονα αναλύονται κάτωθι.

8.2.2.1 Ενίσχυση και Τακτική Αναθεώρηση του KENAK

Ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK) πρέπει να επικαιροποιείται τακτικά (ανά 3-5 έτη) με αυστηρότερες προδιαγραφές, ώστε τα νεόδμητα κτίρια και οι ριζικές ανακαινιζόμενες κατοικίες να πληρούν υψηλότερα πρότυπα ενεργειακής απόδοσης. Ήδη ο KENAK 2017 βελτίωσε τις απαιτήσεις, όμως ενόψει και των νέων ευρωπαϊκών στόχων (κλιματική ουδετερότητα 2050) θα πρέπει να κινηθούμε προς το πρότυπο των Κτιρίων Σχεδόν Μηδενικής Κατανάλωσης (nZEB) και τελικά Μηδενικών Εκπομπών για όλα τα νέα κτίρια έως το 2030. Επίσης, προτείνεται η εισαγωγή διατάξεων ώστε κάθε μεγάλη ανακαίνιση (άνω ενός ορίου δαπάνης ή κλίμακας) να απαιτεί την αναβάθμιση του κτιρίου σε μια ελάχιστη ενεργειακή κλάση. Αυτό θα λειτουργεί ως υποχρεωτικό φίλτρο, δηλαδή δεν θα δίνονται άδειες εκτέλεσης εργασιών (ή φοροαπαλλαγές για ανακαινίσεις) εάν δεν περιλαμβάνονται και μέτρα ενεργειακής αναβάθμισης σύμφωνα με τον KENAK.

Παράλληλα, πρέπει να θεσπιστούν ελάχιστα πρότυπα ενεργειακής απόδοσης (MEPS) και για τα υφιστάμενα κτίρια, σε ευθυγράμμιση με την υπό διαμόρφωση ευρωπαϊκή οδηγία EPBD Recast: π.χ. υποχρεωτική αναβάθμιση όλων των κτιρίων κλάσης H σε τουλάχιστον κλάση Δ έως το 2030 και σταδιακά αυστηρότερα όρια μέχρι το 2040. Τέτοιου τύπου ρυθμίσεις θα δημιουργήσουν πίεση στην αγορά (ιδιοκτήτες, διαχειριστές) να επενδύσουν σε ανακαινίσεις, ειδικά αν συνδυαστούν με τα κατάλληλα κίνητρα για την υποστήριξή τους.

8.2.2.2 Θέσπιση Νέων Κινήτρων και Υποχρεώσεων για Ιδιοκτήτες

Προτείνεται μια δέσμη μέτρων που θα δώσει άμεσα κίνητρα στους ιδιοκτήτες ιδιωτικών κατοικιών να ανακαινίσουν ενεργειακά τα ακίνητά τους. Αυτά περιλαμβάνουν: (α) Φορολογικές ελαφρύνσεις πέραν όσων συζητήθηκαν στο χρηματοδοτικό σκέλος, π.χ. μείωση του φορολογητέου εισοδήματος για τα έτη που γίνεται η επένδυση, μείωση του ΕΝΦΙΑ για ενεργειακά αποδοτικά κτίρια ή για συγκεκριμένη περίοδο μετά την ανακαίνιση, κ.ά. (β) Μηχανισμούς αυξημένης αξίας ακινήτου, π.χ. διερεύνηση της δυνατότητας τα ενεργειακά πιστοποιητικά (ΠΕΑ) να συνδέονται με τα αντικειμενικά κριτήρια αξίας, ώστε ένα κτίριο υψηλής ενεργειακής κλάσης να έχει μικρότερο τεκμαρτό κόστος ή μικρότερο φορολογητέο τεκμήριο, αναγνωρίζοντας έτσι την αξία της ενεργειακής του αποδοτικότητας (γ) Ρήτρες ενεργειακής απόδοσης σε ενοικιοστάσια, εκτός από το μοντέλο θερμής ενοικίασης, θα μπορούσε να καθιερωθεί π.χ. ότι για την ενοικίαση κατοικιών κάτω από μια ορισμένη ενεργειακή κλάση (π.χ. <E) από το 2030 και μετά, ο ιδιοκτήτης υποχρεούται να προβεί σε βασικές ενεργειακές βελτιώσεις ή να προσφέρει διαφορετικού τύπου συμβόλαιο στους ενοικιαστές. (δ) Η θέσπιση υποχρεωτικών Ελάχιστων Προτύπων Ενεργειακής Απόδοσης (Minimum Energy Performance Standards - MEPS)⁹ αποτελεί καθοριστικό μηχανισμό για την επιτάχυνση του ρυθμού ενεργειακής αναβάθμισης του κτιριακού αποθέματος. Σύμφωνα με τις κατευθύνσεις της πρωτοβουλίας Renovation Wave, τα MEPS είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά όταν εφαρμόζονται σε συγκεκριμένες κατηγορίες κτιρίων με υψηλό δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας, όπως πολυκατοικίες, εμπορικά κτίρια και μισθωμένες κατοικίες.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προωθεί ένα σταδιακό χρονοδιάγραμμα συμμόρφωσης με ορίζοντα το 2030-2040, που συνδυάζει κίνητρα με ρυθμιστικούς περιορισμούς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η εισαγωγή περιορισμών στην εμπορική αξιοποίηση (πώληση ή ενοικίαση) ακινήτων που κατατάσσονται στις χαμηλότερες ενεργειακές κατηγορίες (H και Z). Η προσέγγιση αυτή εξασφαλίζει την προοδευτική αναβάθμιση των πλέον ενεργοβόρων κτιρίων, ενώ παράλληλα προβλέπει ειδικά αντισταθμιστικά μέτρα κοινωνικής στήριξης για την προστασία ευάλωτων ιδιοκτητών και ενοικιαστών. [59].

Στόχος είναι να εξομαλυνθεί η ανισορροπία όπου σήμερα συχνά τα πιο ενεργοβόρα σπίτια έχουν και υψηλά ενοίκια χωρίς ο ενοικιαστής να μπορεί να διαπραγματευτεί στην τιμή την ενεργειακή τους ανεπάρκεια.

⁹ Τα Ελάχιστα Πρότυπα Ενεργειακής Απόδοσης (Minimum Energy Performance Standards- MEPS) αποτελούν ρυθμιστικό εργαλείο που καθορίζει την κατώτατη αποδεκτή ενεργειακή απόδοση για κτίρια ή εξοπλισμό (π.χ. θερμαντικά σώματα, ψυγεία, λέβητες, κατοικίες). Σκοπός τους είναι η σταδιακή απόσυρση των πιο ενεργοβόρων στοιχείων από την αγορά και το κτιριακό απόθεμα. Στο πλαίσιο της Οδηγίας για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (EPBD recast 2024), η Ε.Ε. προτείνει τη θέσπιση MEPS για τα κτίρια με τις χαμηλότερες ενεργειακές επιδόσεις, αρχίζοντας από τα κάτω 15% του κτιριακού αποθέματος κάθε κράτους-μέλους, με υποχρεωτικές αναβαθμίσεις έως το 2030-2033.

8.2.2.3 Βελτίωση των Μηχανισμών Ελέγχου και Πιστοποίησης των Παρεμβάσεων

Για να διασφαλιστεί ότι οι ενεργειακές ανακαινίσεις πληρούν τα αναμενόμενα αποτελέσματα, πρέπει να ενισχυθεί ο έλεγχος και η παρακολούθησή τους. Προτείνεται η δημιουργία μιας Εθνικής Ψηφιακής Πλατφόρμας Παρακολούθησης Ενεργειακών Παρεμβάσεων, που θα διασυνδεθεί με τη βάση δεδομένων των ΠΕΑ και με τα στοιχεία των προγραμμάτων επιδότησης. Κάθε έργο ανακαίνισης που λαμβάνει δημόσια ενίσχυση θα καταχωρείται εκεί, μαζί με τα βασικά του χαρακτηριστικά (είδος παρεμβάσεων, κόστος, επιδοτούμενο ποσό, προ Ανακαίνισης και μετά Ανακαίνισης ενεργειακή κατανάλωση από τα ΠΕΑ). Η πλατφόρμα αυτή θα υπολογίζει και θα παρακολουθεί βασικούς δείκτες απόδοσης (KPIs) όπως εξοικονομούμενες kWh/m², ποσοστό βελτίωσης ενεργειακού δείκτη, χρόνο αποπληρωμής, καθαρή παρούσα αξία (NPV) και απόδοση επένδυσης (IRR) για κάθε έργο. Με τον τρόπο αυτό, το Υπουργείο και οι εμπλεκόμενοι φορείς θα αποκτήσουν διαφάνεια και δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για την απόδοση του προγράμματος, επιτρέποντας στοχευμένες διορθωτικές κινήσεις (π.χ. εάν ένα είδος παρέμβασης δεν αποδίδει τα αναμενόμενα, μπορεί να αναθεωρηθεί η επιλεξιμότητά του).

Παράλληλα, πρέπει να ενισχυθεί η εποπτεία των ενεργειακών επιθεωρήσεων. Πιο συγκεκριμένα, να διασφαλιστεί ότι τα ΠΕΑ αποτυπώνουν αξιόπιστα τις συνθήκες και ότι διενεργούνται επαναληπτικές επιθεωρήσεις μετά την ανακαίνιση σε όλα τα έργα, ίσως με αυτοματοποιημένες ειδοποιήσεις στους ιδιοκτήτες και τους επιθεωρητές μέσω της προαναφερθείσας πλατφόρμας (π.χ. να υπενθυμίζει ότι 6 μήνες μετά την ολοκλήρωση του έργου πρέπει να υποβληθεί νέο ΠΕΑ, αλλιώς να υπάρχει κύρωση).

Τέλος, θα μπορούσε να θεσπιστεί η διενέργεια δειγματοληπτικών αυτοψιών/ελέγχων πεδίου σε ένα ποσοστό π.χ. 5-10% των έργων, ώστε να πιστοποιείται ότι οι παρεμβάσεις όντως εκτελέστηκαν με τον ορθό τρόπο και επιτυγχάνουν τις προδιαγραφές (ποιοτικός έλεγχος κατασκευαστικής αρτιότητας). Τέτοιοι έλεγχοι θα ενισχύσουν την εμπιστοσύνη στο σύστημα και θα αποτρέψουν φαινόμενα καταστρατήγησης (π.χ. λήψη επιδότησης χωρίς πραγματική εξοικονόμηση).

8.2.2.4 Δημιουργία Εθνικού Μητρώου και Προγράμματος Πιστοποίησης Επαγγελματιών – Ενημέρωση Πολιτών

Η ποιότητα και επιτυχία των ενεργειακών ανακαινίσεων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τους ανθρώπους που τις σχεδιάζουν και τις υλοποιούν. Κρίνεται λοιπόν απαραίτητο να δημιουργηθεί ένα εθνικό μητρώο πιστοποιημένων ενεργειακών συμβούλων και τεχνικών, το οποίο θα περιλαμβάνει μηχανικούς, εργολάβους, εγκαταστάτες κ.λπ. που έχουν εξειδίκευση στις ενεργειακές παρεμβάσεις. Η εγγραφή σε αυτό το μητρώο θα μπορεί να αποτελεί προϋπόθεση για την ανάληψη έργων με δημόσια επιδότηση, διασφαλίζοντας ότι οι εμπλεκόμενοι έχουν την απαιτούμενη κατάρτιση.

Παράλληλα, προτείνεται η καθιέρωση προγραμμάτων συνεχούς επαγγελματικής κατάρτισης για αυτά τα στελέχη, με θεματολογία που να εστιάζει στις νεότερες τεχνολογίες (π.χ. σύγχρονα συστήματα HVAC, αντλίες θερμότητας, αυτοματισμοί «έξυπνου» σπιτιού, προηγμένες τεχνικές θερμομόνωσης, εγκατάσταση φωτοβολταϊκών & αποθήκευσης κ.λπ.). Κάτι τέτοιο θα βοηθήσει στο να υπάρξει επαρκές και καταρτισμένο εργατικό δυναμικό για την «έκρηξη» των ανακαινίσεων που επιδιώκεται.

Τέλος, θα πρέπει να ενταθεί η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού μέσω εκστρατειών που θα προβάλλουν τα οφέλη της ενεργειακής ανακαίνισης (εξοικονόμηση κόστους, άνεση, υγεία, αύξηση αξίας ακινήτου) και θα παρέχουν καθοδήγηση για τα βήματα συμμετοχής στα προγράμματα. Ένα φυσικό ή διαδικτυακό κέντρο πληροφόρησης για ιδιοκτήτες, θα ήταν χρήσιμο συγκεντρώνοντας πληροφορίες για διαθέσιμα κίνητρα, αξιόπιστους επαγγελματίες και πρότυπα επιτυχημένων έργων.

Η συγκεκριμένη δράση, αν και εκ πρώτης όψεως φαίνεται αυτονόητη, απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και περαιτέρω έρευνα, καθώς σημαντικό τμήμα του πληθυσμού αντιμετωπίζει με δυσπιστία την έννοια της ενεργειακής αναβάθμισης. Συχνά, η εστίαση περιορίζεται στο άμεσο κόστος που απαιτείται να επενδυθεί, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το μακροπρόθεσμο όφελος. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται εν μέρει στο γεγονός ότι η έννοια της αειφόρου ανάπτυξης και της ενεργειακής αναβάθμισης είναι σχετικά νέα για μεγάλο μέρος του πληθυσμού, το οποίο, κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσής του, δεν είχε τη δυνατότητα να εξοικειωθεί επαρκώς με τα θέματα αυτά. Το παραπάνω επιβεβαιώνεται αν αναλογιστεί κανείς ότι μεγάλο ποσοστό των νοικοκυριών εξακολουθεί να χρησιμοποιεί ηλεκτρικούς θερμοσίφωνες, καταναλώνοντας σημαντική ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας, την οποία θα μπορούσε να μειώσει σημαντικά μέσω της εγκατάστασης ηλιακών θερμοσίφωνων.

Το ζήτημα αυτό μπορεί να αντιμετωπιστεί μέσω στοχευμένων ενημερωτικών εκστρατειών, οι οποίες θα χρησιμοποιούν συγκεκριμένα παραδείγματα ώστε το ευρύ κοινό να αντιληφθεί την άμεση σύνδεση της ενεργειακής αναβάθμισης όχι μόνο με την περιβαλλοντική προστασία, αλλά και με το οικονομικό όφελος του εκάστοτε νοικοκυριού. Ενδεικτικά, θα μπορούσε να προστεθεί στους λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας ενημερωτική επισήμανση που να αναφέρει πόση ενέργεια (kWh) και ποιο χρηματικό ποσό θα εξοικονομούσε ένα νοικοκυριό εάν η κατοικία του βρισκόταν σε υψηλότερη ενεργειακή κατηγορία. Με τον τρόπο αυτό, θα καταστεί σαφές στους πολίτες ότι η ενεργειακή αναβάθμιση έχει άμεσο και μετρήσιμο οικονομικό αντίκτυπο, γεγονός που μπορεί να λειτουργήσει ως ισχυρό κίνητρο συμμετοχής σε αντίστοιχα προγράμματα.

8.2.3 Τεχνολογικές Παρεμβάσεις και Καινοτομίες

Ο τρίτος άξονας προτάσεων εστιάζει στις τεχνολογικές λύσεις που μπορούν να υποστηρίξουν και να μεγιστοποιήσουν την αποτελεσματικότητα των ενεργειακών ανακαινίσεων. Η τεχνολογία μπορεί να δράσει ως πολλαπλασιαστής, τόσο βελτιώνοντας την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων όσο και παρέχοντας νέα εργαλεία διαχείρισης και αποθήκευσης ενέργειας. Παρακάτω προτείνονται παρεμβάσεις ως προτεραιότητα.

8.2.3.1 Ενσωμάτωση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στα Κτίρια

Η μελλοντική στρατηγική θα πρέπει να συνδυάζει την εξοικονόμηση ενέργειας με την καθαρή παραγωγή ενέργειας επιτόπου. Ένα μεγάλο ποσοστό των ελληνικών κατοικιών έχει τη δυνατότητα να αξιοποιήσει ηλιακή ενέργεια, δεδομένης της ηλιοφάνειας της χώρας. Προτείνεται, λοιπόν, να θεσπιστούν κίνητρα (επιδότηση ή φοροαπαλλαγή) για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στις στέγες και τους κοινόχρηστους χώρους, ιδίως σε συνδυασμό με ενεργειακές ανακαινίσεις (π.χ. ένα «πακέτο» όπου όποιος ανακαινίζει λαμβάνει πρόσθετο μόνονους αν τοποθετήσει και ηλιακά πάνελ).

Παράλληλα, η ηλιακή θερμική ενέργεια (ηλιακοί θερμοσίφωνες) παραμένει ένας εξαιρετικά αποδοτικός και φθηνός τρόπος κάλυψης των αναγκών ζεστού νερού, θα πρέπει να γίνει υποχρεωτική η εγκατάστασή τους σε όλα τα κτίρια όπου είναι τεχνικά εφικτό. Οι ΑΠΕ στα κτίρια όχι μόνο μειώνουν τους λογαριασμούς, αλλά συμβάλλουν και στη σταθεροποίηση του ηλεκτρικού δικτύου, εφόσον συνδυαστούν με κατάλληλες υποδομές αποθήκευσης και διαχείρισης.

8.2.3.2 Προώθηση Έξυπνων Μετρητών και Συστημάτων Ενεργειακής Διαχείρισης

Η ψηφιακή μετάβαση στη διαχείριση του κτιριακού αποθέματος αποτελεί κεντρικό πυλώνα της στρατηγικής Renovation Wave, με την εισαγωγή καινοτόμων εργαλείων που ενισχύουν τη διαφάνεια και την αποτελεσματικότητα των επενδύσεων ενεργειακής αναβάθμισης.

Τα Διαβατήρια Ανακαίνισης Κτιρίων (Building Renovation Passports - BRP) αποτελούν ολοκληρωμένες ψηφιακές πλατφόρμες που καταγράφουν το ενεργειακό ιστορικό κάθε κτιρίου και παρέχουν εξατομικευμένους οδικούς χάρτες σταδιακής αναβάθμισης. Περιλαμβάνουν τεχνικές προδιαγραφές, χρονοδιαγράμματα υλοποίησης και χρηματοοικονομικά σενάρια, διευκολύνοντας τη λήψη αποφάσεων από τους ιδιοκτήτες.

Παράλληλα, ο Δείκτης Έξυπνης Ετοιμότητας (Smart Readiness Indicator - SRI) αξιολογεί την ικανότητα των κτιρίων να αλληλεπιδρούν με έξυπνα δίκτυα και να προσαρμόζουν τη λειτουργία τους σε πραγματικό χρόνο. Η ενσωμάτωση έξυπνων μετρητών και συστημάτων διαχείρισης ενέργειας επιτρέπει τη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης (δυνατότητα δυναμικής τιμολόγησης, αξιοποίηση φθηνότερων ωρών), την αποδοτικότερη αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών και την ενεργό συμμετοχή των κτιρίων στην ευστάθεια των ενεργειακών δικτύων [59].

Επιπρόσθετα, μπορούν να ενσωματωθούν συστήματα αυτοματισμού και «έξυπνα» θερμοστάτες στα ανακαινισμένα κτίρια, που θα βελτιστοποιούν τη χρήση ενέργειας (π.χ. ρυθμίζοντας θέρμανση/ψύξη ανάλογα με την πραγματική παρουσία κατοίκων, τις καιρικές συνθήκες, ή τις οδηγίες από τον διαχειριστή δικτύου σε περιόδους αιχμής). Τέτοιες τεχνολογίες (IoT για ενέργεια) μπορούν να επιφέρουν πρόσθετη εξοικονόμηση περίπου 10-15% χωρίς καμία έκπτωση στην άνεση. Η πολιτεία μπορεί να επιδοτήσει τη διάθεση βασικών συσκευών (π.χ. smart thermostats) σε όσους κάνουν ενεργειακή ανακαίνιση, εντάσσοντάς τα στις επιλέξιμες δαπάνες.

8.2.3.3 Αναβάθμιση Συστημάτων HVAC και Μετάβαση σε Θέρμανση Χαμηλών Εκπομπών

Ένα κρίσιμο τεχνολογικό βήμα είναι η αντικατάσταση των παλαιών συστημάτων θέρμανσης και ψύξης με νέα, υψηλής απόδοσης και χαμηλών ή μηδενικών εκπομπών. Πολλά ελληνικά σπίτια εξακολουθούν να θερμαίνονται με λέβητες πετρελαίου ή παλαιάς τεχνολογίας καυστήρες φυσικού αερίου, καθώς και να ψύχονται με κλιματιστικά χαμηλής ενεργειακής κλάσης. Προτείνεται η εντατικοποίηση προγραμμάτων που ήδη έχουν ξεκινήσει (π.χ. αντικατάσταση καυστήρων πετρελαίου με αντλίες θερμότητας, επιδότηση σύγχρονων κλιματιστικών A+++ κ.λπ.).

Στο πλαίσιο του νέου LTRS, μπορεί να τεθεί συγκεκριμένος στόχος: π.χ. έως το 2030, πλήρης απεξάρτηση των κατοικιών από το πετρέλαιο θέρμανσης, δηλαδή αντικατάσταση όλων των πετρελαιολεβήτων με ηλεκτρικές αντλίες θερμότητας ή άλλες καθαρές λύσεις (βιομάζα όπου ενδείκνυται, τηλεθέρμανση σε κάποιες πόλεις κ.ο.κ.). Αντίστοιχα, έως το 2040 θα

μπορούσε να στοχευτεί απεξάρτηση και από το φυσικό αέριο στις κατοικίες, εφόσον ο ηλεκτρισμός εν τω μεταξύ θα έχει καθαρίσει σημαντικά (άρα οι αντλίες θερμότητας θα είναι τρόπος θέρμανσης με μηδενικές εκπομπές στο σημείο χρήσης).

Αξίζει να σημειωθεί πως οι παραπάνω καινοτομίες και μεταβάσεις απαιτούν εκπαιδευσεις τεχνικών εγκατάστασης, εγγυήσεις καλής λειτουργίας, αλλά και ενημέρωση των πολιτών για τα οφέλη (π.χ. μια σύγχρονη αντλία θερμότητας προσφέρει 3-4 φορές περισσότερη θερμική ενέργεια ανά kWh ηλεκτρισμού σε σχέση με ένα ηλεκτρικό καλοριφέρ [60]), ώστε να είναι καθολικά αποδοτικές. Στο κομμάτι του φωτισμού και των συσκευών, πρέπει να συνεχιστούν τα προγράμματα αντικατάστασης (LED λαμπτήρες, συσκευές inverter, κ.λπ.) που συμπληρώνουν την εξοικονόμηση στα κτίρια.

8.2.3.4 Συστήματα Αποθήκευσης Ενέργειας και Διαχείριση Φορτίου

Για να αξιοποιηθούν πλήρως οι ΑΠΕ στα κτίρια και οι ευκαιρίες της ευέλικτης ζήτησης, απαιτείται προσοχή και στην αποθήκευση ενέργειας. Προτείνεται η προώθηση της εγκατάστασης συστημάτων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας (μπαταριών) σε κατοικίες με φωτοβολταϊκά, μέσω αντίστοιχων κινήτρων (όπως έγινε σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες). Η ύπαρξη μπαταρίας σε μια κατοικία αυξάνει το αυτοπαραγόμενο και αυτοκαταναλισκόμενο ποσοστό ηλιακής ενέργειας, μειώνοντας την εξάρτηση από το δίκτυο σε ώρες αιχμής. Επίσης, η θερμική αποθήκευση είναι ένα πεδίο που μπορεί να αναπτυχθεί, π.χ. boilers υψηλής απόδοσης για ζεστό νερό χρήσης με καλή μόνωση, που λειτουργούν σε ώρες χαμηλού κόστους και αποθηκεύουν ζεστό νερό για όλη την ημέρα, ή ακόμα και τεχνολογίες όπως θερμικές μπαταρίες με αλλαγή φάσης που μπορούν να ενσωματωθούν σε κτίρια.

Τέτοιες λύσεις επιτρέπουν την βελτιστοποίηση της χρήσης ενέργειας και συνεργούν με τα smart systems, π.χ. ένα έξυπνο σπίτι θα μπορούσε να φορτίζει τη μπαταρία ή να ζεσταίνει το νερό όταν το φωτοβολταϊκό του έχει πλεονάζουσα παραγωγή ή όταν το ρεύμα είναι φθινό και να τα χρησιμοποιεί όταν χρειάζεται. Σε ένα μέλλον με αυξημένη ηλεκτροκίνηση, τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα μπορούν και αυτά να αποτελέσουν μέρος της λύσης (V2G - vehicle-to-grid συστήματα όπου το αυτοκίνητο λειτουργεί και ως μπαταρία για το σπίτι).

Εν ολίγοις, η τεχνολογική κατεύθυνση της στρατηγικής πρέπει να είναι προς το «έξυπνο, αυτόνομο και ευέλικτο σπίτι»: ένα σπίτι καλά μονωμένο, με αποδοτικές συσκευές, που παράγει τη δική του πράσινη ενέργεια και τη διαχειρίζεται έξυπνα, αποθηκεύοντάς την ή ανταλλάσσοντάς την με το δίκτυο αναλόγως των συνθηκών.

8.2.3.5 Καινοτόμες Λύσεις Μαζικής Ανακαίνιση

Τέλος, αξίζει να διερευνηθούν καινοτομίες που μπορούν να μειώσουν το κόστος ή τον χρόνο των ανακαινίσεων, διευκολύνοντας έτσι την κλιμάκωση. Παραδείγματα αποτελούν τα προκατασκευασμένα θερμομονωτικά κελύφη (όπως η ολλανδική προσέγγιση Energiesprong), όπου ολόκληρες μονάδες εξωτερικής μόνωσης και κουφωμάτων παράγονται εργοστασιακά και εγκαθίστανται σε μία πολυκατοικία μέσα σε λίγες ημέρες, αναβαθμίζοντάς την ενεργειακά με ελάχιστη όχληση στους ενοίκους [61].

Άλλη ιδέα είναι η χρήση «έξυπνων» υλικών που αλλάζουν ιδιότητες (π.χ. υαλοπίνακες με μεταβαλλόμενο βαθμό σκίασης ανάλογα με την ηλιακή ακτινοβολία), τα οποία μπορούν να ενσωματωθούν σε ανακαινίσεις υψηλών προδιαγραφών. Η διάσταση της κυκλικής οικονομίας αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο της στρατηγικής Renovation Wave [62], με στόχο τη μείωση

του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του κατασκευαστικού τομέα και την ορθολογική διαχείριση των πόρων.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προτείνει την καθιέρωση Περιβαλλοντικών Διαβατηρίων Υλικών για τις ανακαίνισεις, τα οποία θα πιστοποιούν και θα τεκμηριώνουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των δομικών υλικών. Έμφαση δίνεται στην ανακυκλωσιμότητα, τη χαμηλή ενσωματωμένη ενέργεια, την απουσία τοξικών ουσιών και τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης. Ιδιαίτερη σημασία αποδίδεται στον σχεδιασμό αρθρωτών (modular) κατασκευαστικών στοιχείων και συστημάτων που επιτρέπουν την εύκολη αποσυναρμολόγηση και επαναχρησιμοποίηση. Η προσέγγιση αυτή επεκτείνει τον κύκλο ζωής των υλικών, μειώνει την ανάγκη κατεδαφίσεων και ελαχιστοποιεί την παραγωγή αποβλήτων, συμβάλλοντας στην επίτευξη των στόχων κλιματικής ουδετερότητας του δομημένου περιβάλλοντος [59].

Το κράτος μπορεί να χρηματοδοτήσει πιλοτικά έργα και R&D¹⁰ σε συνεργασία με πανεπιστήμια και εταιρείες για την δοκιμή τέτοιων τεχνολογιών στην πράξη. Κάθε τεχνολογικό πλεονέκτημα που μπορεί να αποκτηθεί (π.χ. ταχύτερες/φθηνότερες εφαρμογές) θα κάνει τον φιλόδοξο στόχο της πλήρους ανακαίνισης πιο προσιτό.

8.2.4 Μακροπρόθεσμος Σχεδιασμός για την Περίοδο 2030-2050

Η Ελλάδα χρειάζεται έναν σαφή μακροπρόθεσμο οδικό χάρτη για την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων έως το 2050, ο οποίος θα ενσωματωθεί στην επικαιροποιημένη LTRS και θα λειτουργήσει ως πυξίδα για όλες τις επιμέρους δράσεις. Ο σχεδιασμός αυτός οφείλει να ευθυγραμμίζεται με τους ευρωπαϊκούς στόχους για κλιματική ουδετερότητα και τα ενδιάμεσα ορόσημα (Fit for 55, Renovation Wave κλπ.), αλλά και να είναι ρεαλιστικός ως προς τα ελληνικά δεδομένα. Παρατίθενται οι βασικές προτεινόμενες στοχεύσεις του σχεδίου 2030-2050.

8.2.4.1 Ολοκληρωμένη Ανακαίνιση του Κτιριακού Αποθέματος έως το 2050

Επιβεβαιώνεται και ενισχύεται ο απώτερος στόχος για πλήρη ενεργειακή ανακαίνιση του μεγαλύτερου μέρους ($\geq 90\%$) των υφιστάμενων κατοικιών μέχρι το 2050, ώστε το κτιριακό απόθεμα να καταστεί πρακτικά μηδενικών εκπομπών. Αυτό σημαίνει ότι έως τα μέσα του αιώνα όλα τα κτίρια θα πρέπει να έχουν αναβαθμιστεί σε υψηλά επίπεδα μόνωσης, αποδοτικών συστημάτων και χρήσης ΑΠΕ, επιτυγχάνοντας δραστική μείωση τόσο στην κατανάλωση ενέργειας όσο και στις εκπομπές CO₂ (υπενθυμίζεται ότι το ΕΣΕΚ προβλέπει σχεδόν μηδενισμό των εκπομπών του κτιριακού τομέα, από ~5 εκατ. τόνους CO₂ το 2020 σε μόλις 0,2 εκατ. τόνους το 2050) [12]. Για να γίνει αυτό, απαιτείται από νωρίς κλιμάκωση του ρυθμού ανακαίνισεων. Όπως προαναφέρθηκε, την περίοδο 2023-2030 θα πρέπει να φτάσουμε ~121.000 κατοικίες/έτος αν θέλουμε να επιτύχουμε τους αρχικούς στόχους του 2030.

Ο σχεδιασμός πρέπει να διασφαλίζει ότι αυτός ο ρυθμός όχι μόνο επιτυγχάνεται αλλά και διατηρείται σταθερός (χωρίς υφέσεις), κάτι που συναρτάται με τις δημοσιονομικές προβλέψεις και τις πολιτικές που συζητήθηκαν στα προηγούμενα τμήματα.

¹⁰ Ο όρος Έρευνα και Ανάπτυξη (Research and Development - R&D) αναφέρεται στο σύνολο των δραστηριοτήτων που αποσκοπούν στη συστηματική δημιουργία νέας γνώσης ή στην εφαρμογή υφιστάμενης γνώσης για την ανάπτυξη νέων ή τη βελτίωση υπαρχόντων προϊόντων, διαδικασιών ή υπηρεσιών. Αποτελεί βασικό εργαλείο τεχνολογικής καινοτομίας και ανταγωνιστικότητας, τόσο στον δημόσιο όσο και στον ιδιωτικό τομέα.

Η πρωτοβουλία Renovation Wave προωθεί τη διεύρυνση της κλίμακας παρέμβασης πέρα από το μεμονωμένο κτίριο, αναγνωρίζοντας τη γειτονιά ως βέλτιστη μονάδα ενεργειακού σχεδιασμού και αναβάθμισης. Η συνοικιακή προσέγγιση επιτρέπει την ολοκληρωμένη θεώρηση του δομημένου περιβάλλοντος και τη συνέργεια διαφορετικών τεχνολογικών λύσεων [62].

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενθαρρύνει την ανάπτυξη τοπικών ενεργειακών συστημάτων που περιλαμβάνουν φωτοβολταϊκά κοινότητας, κοινόχρηστες εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας, μικροδίκτυα και συστήματα τηλεθέρμανσης (district heating). Παράλληλα, προωθείται ο συντονισμένος βιοκλιματικός σχεδιασμός σε επίπεδο συνοικίας, με έμφαση στη διαχείριση σκίασης και την ενσωμάτωση πράσινων υποδομών.

Η συλλογική προσέγγιση προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα όπως οικονομίες κλίμακας που μειώνουν το κόστος ανακαίνισης, ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής και συμμετοχής των πολιτών, καθώς και δημιουργία προτύπων αναβάθμισης με πολλαπλασιαστικό αντίκτυπο στην κινητοποίηση επενδύσεων ενεργειακής απόδοσης. [59]

8.2.4.2 Ενδιάμεσοι Ποσοτικοί Στόχοι (2030, 2040) και Επιμερισμός τους

Προτείνεται να τεθούν ξεκάθαροι ενδιάμεσοι στόχοι και να εξειδικευθούν ανά κλιματική ζώνη και κατηγορία κτιρίων. Για το 2030, δεδομένου ότι βρισκόμαστε ήδη στο 2025, ο στόχος του 23% των κατοικιών να έχουν ανακαινιστεί ενεργειακά παραμένει εξαιρετικά φιλόδοξος. Εντούτοις, ο μακροπρόθεσμος σχεδιασμός πρέπει να διατηρήσει αυτό τον στόχο ως κατεύθυνση (ακόμα κι αν δεν επιτευχθεί πλήρως, λειτουργεί ως μοχλός πίεσης) και να προσθέσει έναν επιπλέον ποιοτικό στόχο: συγκεκριμένα, έως το 2030 θα πρέπει να έχουν ανακαινιστεί όλα τα κτίρια με ενεργειακή κλάση Η και Ζ (χειρίστες ενεργειακές κατηγορίες) και ένα μεγάλο μέρος των κτιρίων κλάσης Ε. Αυτό μεταφράζεται σε στοχευμένες δράσεις για τα παλαιά κτίρια προ του 1980, τα οποία κατά κανόνα κατατάσσονται σε αυτές τις κατηγορίες. Για το 2040, ο στόχος θα μπορούσε να είναι η ανακαίνιση του 50%+ του συνόλου των κατοικιών (σύμφωνος με τον τρέχοντα LTRS) με έμφαση την περίοδο 2030-2040 στην ανακαίνιση των υπόλοιπων κτιρίων μεσαίας απόδοσης (κλάσεις Δ και Γ). Έτσι, μέχρι το 2040, ιδανικά το 100% των κατοικιών θα βρίσκεται στις κατηγορίες Α, Β ή Γ. Ο τελικός στόχος του 2050 θα είναι να προχωρήσουν και δευτερογενείς/επαναληπτικές αναβαθμίσεις εκεί όπου χρειάζεται, ώστε σχεδόν όλα τα κτίρια να ανέλθουν στις ανώτερες κλάσεις Α ή Β, με αποτέλεσμα να υλοποιηθεί πλήρως η μετάβαση σε θέρμανση/ψύξη μηδενικών εκπομπών.

8.2.4.3 Προτεραιότητες ανά Κλιματική Ζώνη

Στο εθνικό σχέδιο θα πρέπει να αποτυπωθεί σαφώς η γεωγραφική στόχευση των παρεμβάσεων. Όπως φάνηκε και από την ανάλυση (βλ. 8.1), οι Ζώνες Γ και Δ (βορειοελλαδικές, ορεινές και γενικά ψυχρότερες περιοχές) παρουσιάζουν τόσο υψηλότερες ενεργειακές καταναλώσεις όσο και μεγαλύτερη ανάγκη λόγω ενεργειακής φτώχειας. Συνεπώς, ένα κλιμακωτό μοντέλο κινήτρων είναι σκόπιμο: π.χ. υψηλότερα ποσοστά επιδότησης ή πιο ευνοϊκά δάνεια για έργα σε αυτές τις ζώνες, έτσι ώστε να κινητοποιηθούν περισσότεροι ιδιοκτήτες εκεί. Ήδη οι διαφοροποιήσεις (όπως επιπλέον επιχορήγηση +10% στις πολύ ψυχρές περιοχές – «Εξοικονομώ – Αυτονομώ 2020») [34] έχουν εμφανιστεί σε κάποια προγράμματα, αλλά πρέπει να εντατικοποιηθούν.

Στόχος είναι μέχρι το 2030 οι Ζώνες Γ-Δ να επιτύχουν μεγαλύτερο ποσοστό ανακαινισμένου αποθέματος (π.χ. >25%) σε σχέση με τις Ζώνες Α-Β, για να μειωθεί η ψαλίδα

στην κατανάλωση. Μετά το 2030, όταν πλέον οι πιο επείγουσες ανάγκες καλυφθούν, η έμφαση μπορεί να επαναξιολογηθεί. Πάντως, σε όλη την περίοδο, θα πρέπει να υπάρχει ευελιξία και επαναξιολόγηση ανά πενταετία. Αν διαπιστωθεί, για παράδειγμα, ότι μια ζώνη υπολείπεται σημαντικά, να ανακατανέμονται πόροι ή να σχεδιάζονται ειδικές δράσεις για αυτήν, όπως η πιλοτική προσέγγιση του *Κεφαλαίου 8.2.1.4*.

8.2.4.4 Προτεραιότητες ανά Ηλικιακή Κατηγορία Κτιρίων

Αντίστοιχα με τις ζώνες, ο σχεδιασμός πρέπει να ορίσει προτεραιότητες βάσει της ηλικίας/κατασκευαστικής περιόδου των κτιρίων. Προφανώς, τα κτίρια προ του 1980 (πριν από τον πρώτο κανονισμό θερμομόνωσης) είναι τα χειρότερα ενεργειακά και θα πρέπει να ανακαινιστούν κατά προτεραιότητα. Προτείνεται έως το 2030 να στοχευθεί η πλήρης ανακαίνιση όλων των διαθέσιμων κατοικιών που χτίστηκαν πριν το 1980, ειδικά όσων βρίσκονται σε ψυχρές ζώνες ή/και στεγάζουν ευάλωτα νοικοκυριά. Αυτή η κατηγορία κτιρίων, αν και μεγάλη σε αριθμό (περίπου το 55% των κατοικιών), έχει και το μεγαλύτερο δυναμικό εξοικονόμησης (συχνά μια σωστή ανακαίνιση μπορεί να μειώσει την κατανάλωση κατά 50% ή και περισσότερο). Μεταξύ 2030-2040 το βάρος μπορεί να μετακινηθεί στα κτίρια περιόδου 1980-2000, τα οποία επίσης χρήζουν εκσυγχρονισμού (πολλά έχουν ελλιπή μόνωση ή παλιά κουφώματα/λέβητες).

Τα πιο πρόσφατα κτίρια (π.χ. 2000-2010) πιθανόν να έχουν αποδεκτή βάση, αλλά και αυτά μέχρι το 2040-2050 θα χρειαστούν αναβαθμίσεις (π.χ. αντικατάσταση εξοπλισμού με νεότερο αποδοτικότερο, ή συμπλήρωση μόνωσης όπου δεν υπήρχε πρόβλεψη). Συνολικά, ο σχεδιασμός πρέπει να εγγυάται ότι κανένα κτίριο δεν θα «μείνει πίσω», εاکόμα και διατηρητέα κτίρια ή πολύ παλιά που δεν μπορούν να μονωθούν εύκολα θα πρέπει να ενταχθούν σε ειδικά προγράμματα (με σεβασμό στην αρχιτεκτονική τους αλλά και με μέριμνα να μειωθεί η ενεργειακή τους κατανάλωση, π.χ. μέσω συστημάτων θέρμανσης με χαμηλές εκπομπές).

8.2.4.5 Διασφάλιση Κοινωνικής Δικαιοσύνης και Συμπεριληπτικότητας

Ένας μακροπρόθεσμος σχεδιασμός δεν πρέπει να παραλείπει την κοινωνική διάσταση. Προτείνεται η ενσωμάτωση ειδικών προβλέψεων για τα ευάλωτα νοικοκυριά και τις μικρομεσαίες εισοδηματικές τάξεις, ώστε τα οφέλη της ενεργειακής μετάβασης να κατανεμηθούν δίκαια. Αυτό σημαίνει ότι σε όλα τα στάδια (2030, 2040, 2050) θα υπάρχουν στοχευμένα προγράμματα για νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος, με υψηλές επιδοτήσεις (ακόμη και 100% κάλυψη) και ίσως πρόσθετες παροχές (π.χ. ενεργειακός σύμβουλος δωρεάν, εγγυημένη χαμηλή τιμή προμήθειας εξοπλισμού μέσω κεντρικών προμηθειών κ.λπ.). Επίσης, θα πρέπει να δοθεί έμφαση στην αναβάθμιση των κοινωνικών κατοικιών και των δημοσίων κτιρίων (σχολεία, νοσοκομεία, δημοτικά κτίρια), τα οποία αφενός δίνουν το παράδειγμα, αφετέρου άμεσα ωφελούν μεγάλα τμήματα του πληθυσμού (μαθητές, ασθενείς κ.λπ.). Μέχρι το 2050, όλα αυτά θα πρέπει να έχουν πετύχει έναν υψηλό βαθμό ενεργειακής ουδετερότητας, με τα δημόσια κτίρια ιδανικά να λειτουργούν ως πρότυπα (flagships) μηδενικών εκπομπών ήδη από το 2040.

8.2.4.6 Παρακολούθηση Προόδου και Ευελιξία Προσαρμογής

Τέλος, κλειδί του μακροπρόθεσμου σχεδιασμού είναι η τακτική αξιολόγηση και αναπροσαρμογή του. Προτείνεται η δημιουργία ενός μηχανισμού διακυβέρνησης της στρατηγικής, π.χ. μια Εθνική Επιτροπή για την Ανακαίνιση Κτιρίων, που θα συγκεντρώνει

δεδομένα (μέσω της προαναφερθείσας πλατφόρμας), θα εκδίδει ετήσιες εκθέσεις προόδου και θα εισηγείται διορθωτικά μέτρα. Κάθε πενταετία θα πρέπει να αναθεωρούνται οι επιμέρους στόχοι ανά ζώνη και κατηγορία, ανάλογα με τις επιδόσεις. Επίσης, θα παρακολουθούνται οι εξελίξεις στην τεχνολογία και στις ευρωπαϊκές πολιτικές: για παράδειγμα, αν το 2030 δούμε ότι νέες τεχνολογίες (π.χ. υδρογόνο για θέρμανση ή υπερ-μονωτικά υλικά) γίνονται διαθέσιμες, ο σχεδιασμός πρέπει να τις ενσωματώσει.

Αντίστοιχα, αν η ΕΕ ανεβάσει τον πήχη (π.χ. νέα οδηγία απαιτήσει 100% εξάλειψη εκπομπών κτιρίων ως το 2045), η στρατηγική μας να μπορεί να ανταποκριθεί. Σε αυτό το πλαίσιο, είναι χρήσιμο να συνεχιστεί η σύγκριση με τις άλλες χώρες. Η Ελλάδα θα πρέπει να μαθαίνει από τις βέλτιστες πρακτικές που εφαρμόζουν τα ευρωπαϊκά κράτη στη μακροπρόθεσμη στρατηγική τους (renovation passports, one-stop-shops, καμπάνιες «βάφτισης» μιας δεκαετίας ως “decade of renovation” κ.λπ.) και να προσαρμόζει ανάλογα τη δική της πορεία.

Συμπερασματικά, οι παραπάνω προτάσεις συνιστούν ένα συνεκτικό πλαίσιο πολιτικών, μέτρων και στόχων που μπορούν να καθοδηγήσουν τη μελλοντική αναθεώρηση της LTRS στην Ελλάδα. Η επιτυχία θα εξαρτηθεί από την πολιτική βούληση, τη διαθεσιμότητα πόρων και τη συνεργασία όλων των εμπλεκόμενων φορέων (κράτους, αυτοδιοίκησης, ιδιωτικού τομέα, κοινωνίας των πολιτών). Με τη σταδιακή εφαρμογή τους, η Ελλάδα μπορεί να πετύχει μια βαθιά μεταμόρφωση του κτιριακού της αποθέματος τις επόμενες δεκαετίες, μια μεταμόρφωση που θα αποφέρει πολλαπλά οφέλη. Η οικονομική ανάπτυξη μέσω της οικοδομικής δραστηριότητας, δημιουργία θέσεων εργασίας, μείωση της ενεργειακής εξάρτησης, βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος και, πάνω απ’ όλα, καλύτερη ποιότητα ζωής για τους πολίτες σε ασφαλέστερα, υγιέστερα και οικονομικότερα στη χρήση σπίτια, είναι μόνο λίγα από τα πλεονεκτήματα που θα αποφέρει μια συλλογική ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού τομέα, εναρμονισμένη με τους ευρωπαϊκούς στόχους. Οι δράσεις αυτές δεν αποτελούν πλέον απλώς μια περιβαλλοντική αναγκαιότητα, αλλά και μια αναπτυξιακή ευκαιρία που η χώρα οφείλει να αξιοποιήσει.

Βιβλιογραφία

- [1] "Fit for 55," European Parliament, 2021.
- [2] "Energy efficiency of buildings: MEPs adopt plans to decarbonise the sector," European Parliament, 2024.
- [3] "The European Green Deal," European Commission, Brussels, 2019.
- [4] "Social Climate Fund," European Commission, 2023.
- [5] "Reducing carbon emissions: EU targets and policies," European Parliament, 2023.
- [6] "Directive 2010/31/EU on the Energy Performance of Buildings (EPBD)," European Parliament, 2010.
- [7] "Directive (EU) 2018/844 amending Directive 2010/31/EU on the Energy Performance of Buildings," European Parliament and Council, 2018.
- [8] "Directive (EU) 2024/1275," European Parliament, 2024.
- [9] "A guide to implement the energy performance of buildings directive," Buildings Performance Institute Europe (BPIE), 2019.
- [10] "REPowerEU," European Commission, [Online]. Available: https://commission.europa.eu/topics/energy/repowereu_en.
- [11] "Regulation (EU) 2018/1999," European Parliament, 2018.
- [12] "Greece - Final updated National Energy and Climate Plan (NECP) 2021-2030," Ministry of Environment and Energy of the Hellenic Republic, 2025.
- [13] "Guidance for Member States to update or develop Long-Term Renovation Strategies," European Commission, 2020.
- [14] "National Long-Term Renovation Strategies (LTRS) 2020," Ministry of Environment and Energy of the Hellenic Republic, European Commission, 2020.
- [15] "Paris Agreement," United Nations, Paris, 2015.
- [16] "REGULATION (EU) 2021/523 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 24 March 2021 establishing the InvestEU Programme and amending Regulation (EU) 2015/1017," European Commission, 2021.
- [17] "National Plan for Increasing the Number of Nearly Zero-Energy Buildings (nZEBs) in Greece," Ministry of Environment and Energy of the Hellenic Republic, 2017.
- [18] "EnergyHUB for ALL - Residential Buildings Statistics," Center for Renewable Energy Sources and Saving (CRES), 2021.
- [19] "2011 Population and Housing Census: Households by Region, Type, and Composition," Hellenic Statistical Authority (ELSTAT), 2011.
- [20] "Results of the 2021 Population and Housing Census: Permanent Population, Households, and Housing," Hellenic Statistical Authority (ELSTAT), 2023.
- [21] "EU Building Stock Observatory," European Commission, [Online]. Available: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/eu-building-stock-observatory_en.
- [22] "Regulation on the Energy Performance of Buildings (KENAK)," Ministry of Environment and Energy of the Hellenic Republic, 2010.
- [23] "Annual Report on Energy Performance Certificate Statistics 2022," Ministry of Environment and Energy of the Hellenic Republic, 2023.

- [24] "Energy Performance Certificate (EPC) - KENAK," Ministry of Environment and Energy of the Hellenic Republic, 2010.
- [25] "Building Performance Energy Statistics (BPES)," Ministry of Environment and Energy of the Hellenic Republic, YPEKA, [Online]. Available: https://bpes.ypeka.gr/?page_id=21&stat=222.
- [26] "Law 4122/2013 on the Energy Performance of Buildings," Ministry of Environment and Energy of the Hellenic Republic, 2013.
- [27] "Directive (EU) 2018/2002 on energy efficiency amending Directive 2012/27/EU," European Parliament and Council of the European Union, 2018.
- [28] "Energy consumption in households – Statistics Explained," European Commission, 2023.
- [29] "Regulation (EU) 2021/241 establishing the Recovery and Resilience Facility," European Parliament and Council, 2021.
- [30] "Greece 2.0: National Recovery and Resilience Plan," Government of Greece, 2024.
- [31] "Exoikonomisi Kat' Oikon Program," Ministry of Environment and Energy of the Hellenic Republic, 2010.
- [32] "Annual report - Fund "Exoikonomo II"," Hellenic Development Bank, Athens, 2020.
- [33] "Exoikonomisi Kat' Oikon II Program," Ministry of Environment and Energy of the Hellenic Republic, 2018.
- [34] "Exoikonomo-Autonomo 2020 Program," Ministry of Environment and Energy of the Hellenic Republic, 2020.
- [35] "Exoikonomo 2021 Program," Ministry of Environment and Energy of the Hellenic Republic, 2021.
- [36] "Exoikonomo – Renovate for Youth 2023," Ministry of Environment and Energy of the Hellenic Republic, 2023.
- [37] "Exoikonomo 2023 Program," Ministry of Environment and Energy of the Hellenic Republic, 2023.
- [38] "Exoikonomo 2025 Program," Ministry of Environment and Energy of the Hellenic Republic, 2025.
- [39] "Annual Report on Financial Instruments 2015," Hellenic Development Bank (HDB), 2016.
- [40] "Operational Programme Reports 2015," ESPA, 2016.
- [41] "From Crisis to Recovery: Sustainable Growth in South East Europe," Bank of Greece & SEESOX, 2011.
- [42] "Renewable Energy Market Update: COVID-19 Impact on Renewable Energy Growth.," International Energy Agency (IEA), 2020.
- [43] "Delays in Construction Sector Report 2022," Ministry of Environment and Energy of the Hellenic Republic, 2022.
- [44] "Law 5073/2023, Article 31: Tax Incentives for Property Renovations," Hellenic Republic, 2023.
- [45] "Sweden's Long-Term Renovation Strategy 2020," Government Offices of Sweden, European Commission, 2020.
- [46] "Rekorderlig Renovering, Record-Breaking Renovation Project Summary," CEN UK, 2021.

- [47] "Green Loans for Energy Efficiency Projects in Housing," European Investment Bank, 2022.
- [48] "Assessment of the 2020 Long-Term Renovation Strategies," European Commission, 2022.
- [49] "Sweden's Long-Term Strategy for Reducing Greenhouse Gas Emissions," Government of Sweden, UNFCCC, 2020.
- [50] "Credit Guarantees for Green Investments," Riksgälden, 2023.
- [51] "Nuclear Power in Sweden," World Nuclear Association, 2023.
- [52] "Sweden's Climate Act and Climate Policy Framework," Swedish Environmental Protection Agency, 2017.
- [53] "Rapporto annuale sul Superbonus 110%," Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development - ENEA, 2023.
- [54] "Strategy for Energy Retrofitting of National Building Stock (LTRS)," Italian Ministry for Ecological Transition, Rome, 2020.
- [55] "Italy 2023: Energy Policy Review," International Energy Agency (IEA), Paris, 2023.
- [56] "Superbonus - Strengthening of the Ecobonus and Sismabonus for energy efficiency and building safety," European Commission, 2020.
- [57] "Finanza Locale Monitor," Intesa Sanpaolo, 2024.
- [58] P. B. a. B. B.-K. S. Moles-Grueso, "Energy Performance contracting in the EU – 2020-2021," *JRC Publications Repository*, 2023.
- [59] "Stakeholder consultation on the renovation wave initiative (2020)," European Commission, 2021.
- [60] "The Future of Heat Pumps," International Energy Agency (IEA), Paris, 2022.
- [61] "Energiesprong Global Alliance explained," Energiesprong Foundation, [Online]. Available: <https://energiesprong.org/about>.
- [62] "Renovation Wave for Europe," European Commission, Brussels, 2020.

Παράρτημα Α: Μετατροπή Τελικής Κατανάλωσης Ενέργειας Νοικοκυριών από TJ σε kWh/m²

Η Eurostat, στην επίσημη πλατφόρμα της για την τελική κατανάλωση ενέργειας στα νοικοκυριά, παρέχει τα σχετικά δεδομένα σε μονάδες Terajoule (TJ). Ωστόσο, για λόγους ενοποίησης της μεθοδολογίας και διευκόλυνσης της συγκριτικής ανάλυσης με τα λοιπά στοιχεία της παρούσας μελέτης, κρίθηκε αναγκαία η μετατροπή των εν λόγω τιμών σε kWh/m² ώστε να διασφαλιστεί η ενιαία μορφή παρουσίασης και επεξεργασίας των ενεργειακών δεδομένων.

Η μετατροπή πραγματοποιήθηκε με βάση την ακόλουθη εξίσωση:

$$kWh / m^2 = \frac{TJ * 277.778}{(Μέσος \text{ αριθμός τ. μ. ανά Κατοικία}) * (Αριθμός Κατοικιών)}$$

Οι παράμετροι της εξίσωσης, δηλαδή ο μέσος όρος τετραγωνικών μέτρων ανά κατοικία και ο συνολικός αριθμός των νοικοκυριών ανά χώρα, αντλήθηκαν από τα επίσημα στοιχεία της Eurostat και παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα Α 1:

Country	Sqm per Residence (m ²)	Number of Households
Greece	92,7	3130000
Italy	100,3	11620000
Sweden	101,6	2240000

Πίνακας Α 1: Μέσο Εμβαδόν Κατοικίας και Αριθμός Νοικοκυριών για Ελλάδα, Ιταλία και Σουηδία

Πηγή: Eurostat

Αξιοποιώντας τα παραπάνω δεδομένα και την εξίσωση μετατροπής, υπολογίστηκαν οι αντίστοιχες τιμές κατανάλωσης ενέργειας σε kWh/m² για κάθε χώρα και έτος. Στους παρακάτω πίνακες (Πίνακας Α 2 και Πίνακας Α 3) παρουσιάζονται τόσο οι αρχικές τιμές της τελικής κατανάλωσης ενέργειας σε TJ όσο και οι μετασχηματισμένες τιμές σε kWh/m² για την περίοδο 2015-2023:

TJ	2015	2016	2017	2018	2019
Greece	182.116,94	177.544,27	182.823,26	161.505,16	170.454,00
Italy	1.360.479,00	1.347.525,80	1.377.400,20	1.335.821,91	1.303.699,75
Sweden	310.112,38	322.645,02	320.577,65	313.425,58	309.015,75

	2020	2021	2022	2023
Greece	177.901,79	176.018,01	179.170,94	157.316,71
Italy	1.283.505,05	1.397.922,84	1.256.106,17	1.155.020,24
Sweden	301.218,37	329.561,23	295.603,27	295.247,47

Πίνακας Α 2: Τελική Κατανάλωση Ενέργειας Κατοικιών σε TJ για Ελλάδα, Ιταλία και Σουηδία (2015-2023)

Πηγή: Eurostat

kWh/m²	2015	2016	2017	2018	2019
Greece	174,35	169,97	175,03	154,62	163,19
Italy	324,25	321,16	328,28	318,38	310,72
Sweden	378,51	393,80	391,28	382,55	377,17

	2020	2021	2022	2023
Greece	170,32	168,51	171,53	150,61
Italy	305,91	333,18	299,38	275,28
Sweden	367,65	402,25	360,80	360,36

Πίνακας Α 3: Τελική Κατανάλωση Ενέργειας Κατοικιών σε kWh/m² για Ελλάδα, Ιταλία και Σουηδία (2015-2023)

Πηγή: Eurostat

Η παραπάνω μεθοδολογία επιτρέπει την αξιόπιστη συγκριτική θεώρηση της ενεργειακής κατανάλωσης ανά μονάδα επιφάνειας στον οικιακό τομέα, προσφέροντας μια πιο ακριβή εικόνα της ενεργειακής απόδοσης του κτιριακού αποθέματος κάθε χώρας.

Παράρτημα Β: Πιλοτική Χρηματοοικονομική Ανάλυση Ενεργειακής Αναβάθμισης Κατοικίας

Β.1 Σκοπός της Ανάλυσης

Η παρούσα ανάλυση αποσκοπεί στην αξιολόγηση της οικονομικής βιωσιμότητας μιας επένδυσης ενεργειακής αναβάθμισης κατοικίας, υπό εναλλακτικό χρηματοδοτικό σενάριο. Συγκεκριμένα, εξετάζεται εάν ένα έργο ενεργειακής ανακαίνισης παραμένει επωφελές για τον ιδιοκτήτη, χωρίς άμεση επιδότηση, αλλά με τη δυνατότητα άτοκου δανεισμού, στο πλαίσιο εναλλακτικών πολιτικών χρηματοδότησης του προγράμματος «Εξοικονομώ».

Β.2 Παραδοχές του Σεναρίου

Η πιλοτική ανάλυση βασίζεται στις ακόλουθες υποθέσεις:

Παράμετρος	Τιμή
Κόστος Επένδυσης (π.χ. θερμομόνωση, κουφώματα, αντλία θερμότητας)	25.000€
Ετήσιο οικονομικό όφελος από εξοικονόμηση ενέργειας	900€
Χρονικός ορίζοντας ανάλυσης	20 έτη
Προεξοφλητικό επιτόκιο (discount rate)	4%
Επιτόκιο δανεισμού	0% (σενάριο πράσινου δανείου άτοκου)

Πίνακας Β 1: Βασικές Υποθέσεις Πιλοτικής Χρηματοοικονομικής Ανάλυσης Επένδυσης Ενεργειακής Αναβάθμισης Κατοικίας

Β.3 Υπολογισμοί και Αποτελέσματα

Καθαρή Παρούσα Αξία (NPV).

Η NPV μάς λέει πόσο αξίζει μια επένδυση σε σημερινά χρήματα, μετά την αφαίρεση του αρχικού κόστους. Η Καθαρή Παρούσα Αξία (Net Present Value) υπολογίζεται ως εξής:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - C_0$$

Όπου:

- CF_t : η ταμειακή ροή κάθε έτος t
- r : το ζητούμενο επιτόκιο (IRR)
- n : ο αριθμός των ετών
- C_0 : το αρχικό κόστος επένδυσης.

$$NPV = \sum_{t=1}^{20} \frac{900}{(1+0.04)^t} - 25.000$$

Η παρούσα αξία όλων των μελλοντικών ροών (των 900€ ανά έτος για 20 έτη) ανέρχεται σε περίπου 32.900€, επομένως:

$$NPV = 32.900 - 25.000 = 7.900€$$

Το θετικό πρόσημο του NPV υποδηλώνει πως η εν λόγω ενεργειακή αναβάθμιση είναι οικονομικά βιώσιμη και αποδοτική για τον ιδιοκτήτη, ακόμη και χωρίς επιδότηση.

Εσωτερικό Βαθμός Απόδοσης (IRR)

Ο Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (Internal Rate of Return - IRR) είναι το προεξοφλητικό επιτόκιο για το οποίο η NPV ισούται με μηδέν. Είναι ουσιαστικά το ποσοστό απόδοσης της επένδυσης. Όσο υψηλότερο από το κόστος δανεισμού, τόσο πιο ελκυστική είναι η επένδυση.

Για τις συγκεκριμένες ροές, προκύπτει:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - C_0 = 0$$

$$\sum_{t=1}^{20} \frac{900}{(1+0.04)^t} - 25.000 = 0$$

$$r \approx 10,2\%$$

Ο IRR μάς λέει ότι αν η επένδυση “δανειζόταν” με επιτόκιο 10,2%, τότε τα οφέλη της θα μόλις εξισορροπούσαν το κόστος. Αν το επιτόκιο δανεισμού είναι κάτω από 10,2%, τότε η επένδυση είναι κερδοφόρα.

Συμπερασματικά, το ποσοστό αυτό δείχνει ότι η απόδοση της επένδυσης είναι συγκρίσιμη με χρηματοοικονομικά εργαλεία της αγοράς, και σαφώς υψηλότερη από το μηδενικό επιτόκιο δανεισμού. Συνεπώς, η επένδυση θεωρείται συμφέρουσα και ελκυστική για τον τελικό ωφελούμενο.

B.4 Συμπεράσματα της Ανάλυσης

Η παραπάνω χρηματοοικονομική προσομοίωση δείχνει ότι η ενεργειακή αναβάθμιση μιας κατοικίας μπορεί να είναι οικονομικά συμφέρουσα για τον ιδιοκτήτη, ακόμα και χωρίς επιδότηση, εφόσον προσφέρεται η δυνατότητα άτοκου δανεισμού.

Το γεγονός ότι επιτυγχάνεται με:

- Θετική Καθαρή Παρούσα Αξία (NPV $\approx$ 7.900 €) και
- Ικανοποιητικός Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης (IRR $\approx$ 10,2%).

Υποδεικνύεται λοιπόν, ότι οι πράσινες πιστώσεις με μηδενικό επιτόκιο θα μπορούσαν να αποτελέσουν βιώσιμη εναλλακτική στη σημερινή πολιτική επιδοτήσεων. Αυτή η επιλογή θα μείωνε τη δημοσιονομική επιβάρυνση του Δημοσίου, ενώ θα συνέχιζε να προσφέρει πραγματικά κίνητρα στους πολίτες για να προχωρήσουν σε παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης.

Παράρτημα Γ: Διαδραστικός Πίνακας Ελέγχου (Dashboard) για την Αξιολόγηση της Μακροπρόθεσμης Στρατηγικής Ανακαίνισης Κτιρίων στην Ελλάδα

Ο παρακάτω πίνακας ελέγχου (dashboard) δημιουργήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης με στόχο τη διαδραστική ανάλυση και παρακολούθηση των βασικών δεικτών που σχετίζονται με τη Μακροπρόθεσμη Στρατηγική Ανακαίνισης Κτιρίων (LTRS) στην Ελλάδα. Η οπτικοποίηση πραγματοποιήθηκε σε περιβάλλον Excel με χρήση pivot tables, slicers και διαγραμμάτων, ώστε να προσφέρεται στον χρήστη η δυνατότητα φιλτραρίσματος των δεδομένων ανά έτος, γεωγραφική περιοχή, ενεργειακή κατηγορία και τύπο κτιρίου.

Ο πίνακας περιλαμβάνει:

- Γραφήματα εξέλιξης ενεργειακής κατανάλωσης κατοικιών ανά έτος (2011-2023).
- Κατανομή Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) ανά κατηγορία και τύπο κατοικίας.
- Ποσοτικοποίηση της προόδου έναντι των εθνικών στόχων LTRS για τα έτη 2030, 2040 και 2050.
- Χρονολογική κατανομή του οικιστικού αποθέματος.
- Φίλτρα επιλογής για νομούς, τύπο κατασκευής, χρονολογία κ.ά.

Ο dashboard έχει οργανωθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτρέπει την εύκολη ενημέρωση με νέα δεδομένα, μέσω δυναμικών συνδέσεων με τον βασικό πίνακα δεδομένων, διασφαλίζοντας έτσι τη συνέχεια και επικαιροποίηση της ανάλυσης. Η δομή του είναι φιλική προς τον χρήστη (user-friendly) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε μελλοντικές αξιολογήσεις, χωρίς την ανάγκη επανασχεδιασμού της πλατφόρμας παρουσίασης.

Εικόνα Γ 1: Οπτικοποιημένη Παρουσίαση Δεδομένων και Δεικτών για την Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτιρίων

