

Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ (ΔΧΤ)

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**« Ενεργειακή Απόδοση και Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Κατοικιών: Αξιολόγηση
Παρεμβάσεων και Διερεύνηση των Αντιλήψεων των Χρηστών »**

ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ

ΣΤΗΘΟΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ

A.M. : 164029

ΟΝΟΜΑ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΑ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

ΠΕΤΡΟΥΤΣΑΤΟΥ ΚΛΕΟΠΑΤΡΑ

ΠΑΤΡΑ

ΙΟΥΝΙΟΣ, 2026

Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας



HELLENIC OPEN UNIVERSITY
SCHOOL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
SCHOOL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

POSTGRADUATE PROGRAMME of STUDIES
ENGINEERING PROJECT MANAGEMENT (DC HT)

**<<Energy Efficiency and Environmental Design of Residences: Evaluation of Interventions
and Investigation of User Perceptions >>**

STITHOS SPYRIDON
A.M. 164029

Supervisor:
Petroutsatou Kleopatra

June 2026

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή («συγγραφέας/δημιουργός») που τηνεκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.

Περίληψη

Τα τελευταία δεκαπέντε και πλέον έτη, η ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος αποτελεί βασικό άξονα της ενεργειακής πολιτικής στην Ελλάδα, μέσω της υλοποίησης χρηματοδοτούμενων προγραμμάτων και της προώθησης παρεμβάσεων που αποσκοπούν στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει τον ρόλο του περιβαλλοντικού σχεδιασμού και των προγραμμάτων «Εξοικονομώ» στην επίτευξη των στόχων της ενεργειακής μετάβασης και της βιώσιμης ανάπτυξης.

Αρχικά, παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες του περιβαλλοντικού σχεδιασμού, καθώς και το ευρωπαϊκό και ελληνικό θεσμικό πλαίσιο που διέπει την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων. Στη συνέχεια, αναλύεται η εξέλιξη των προγραμμάτων «Εξοικονομώ» και αξιολογείται η αποτελεσματικότητά τους μέσω της επεξεργασίας στατιστικών δεδομένων, πινάκων και διαγραμμάτων, με έμφαση στον αριθμό των ωφελούμενων κατοικιών, στη βελτίωση της ενεργειακής τους κατάταξης, καθώς και στη συμβολή των παρεμβάσεων στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Παράλληλα, εξετάζονται οι συμβατικές και οι ήπιες μορφές ενέργειας και αναδεικνύεται η σημασία της ενεργειακής μετάβασης προς ένα βιώσιμο ενεργειακό σύστημα χαμηλών εκπομπών άνθρακα.

Η εργασία ολοκληρώνεται με την σύνταξη ερωτηματολογίων την εξαγωγή συμπερασμάτων και με την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης στην Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση και με την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την αποτελεσματικότητα των εφαρμοζόμενων πολιτικών ενεργειακής αναβάθμισης.

Η παρούσα εργασία έχει ως βασικούς στόχους:

- Την ανάλυση των συμβατικών μορφών ενέργειας
- Την ανάλυση των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας
- Τη σύγκριση των δύο ενεργειακών κατηγοριών
- Την εξαγωγή συμπερασμάτων έπειτα από τις ερωτήσεις 100 συνανθρώπων μας που έκαναν ενεργειακές αναβαθμίσεις στις οικίες τους

Λέξεις – Κλειδιά

Ενεργειακή αναβάθμιση, ΑΠΕ, συμβατικές μορφές ενέργειας, εξοικονόμηση ενέργειας, περιβαλλοντικός σχεδιασμός

Abstract

For more than fifteen years, the energy upgrading of the building stock has been a key pillar of energy policy in Greece, pursued through the implementation of funded programs and the promotion of interventions aimed at improving the energy efficiency of buildings.

In this context, this thesis examines the role of environmental design and "Exoikonomo" (Energy Saving) programs in achieving the goals of energy transition and sustainable development.

Initially, the fundamental concepts of environmental design are presented, alongside the European and Greek institutional framework governing the energy upgrading of buildings. Subsequently, the evolution of the "Exoikonomo" (Energy Saving) programs is analyzed, and their effectiveness is evaluated through the processing of statistical data, tables, and charts—focusing on the number of beneficiary residences, the improvement of their energy ratings, and the contribution of the interventions to reducing energy consumption and carbon dioxide emissions.

At the same time, conventional and renewable energy sources are examined, and the importance of the energy transition towards a sustainable, low-carbon energy system is highlighted. The study concludes with the design of questionnaires, an overview of the current situation in Greece and the European Union, and the drawing of conclusions regarding the effectiveness of implemented energy upgrade policies.

Keywords: Energy upgrade, renewable energy sources, conventional energy sources, energy conservation, environmental design

Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη	5
Abstract	6
Συντομογραφίες	9
1. Εισαγωγή	13
1.1 αντικείμενο της εργασίας	13
1.2 Δομή της εργασίας	14
2. Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός ως Αναγκαιότητα	17
2.1 Εισαγωγή	17
2.2 Εννοιολογική Προσέγγιση του Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού	20
2.3 Θεωρητικές προσεγγίσεις του Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού	22
2.3.1 Οικολογικός σχεδιασμός (Ecological Planning)	22
2.3.2 Βιώσιμη ανάπτυξη	22
2.3.3 Υπηρεσίες οικοσυστημάτων (Ecosystem Services)	23
2.3.4 Ανθεκτικότητα (Resilience Theory)	23
2.3.5 Πράσινες υποδομές (Green Infrastructure)	23
2.3.6 Λύσεις βασισμένες στη φύση (Nature-Based Solutions)	23
2.3.7 Κυκλική οικονομία	23
2.4 Αρχές του Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού	23
2.5 Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός και Βιώσιμη Ανάπτυξη	25
2.6 Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός και Κλιματική Αλλαγή	26
2.7 Σύγχρονες Τάσεις στον Περιβαλλοντικό Σχεδιασμό	27
2.8 Ο Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός ως Αναγκαιότητα	28
2.9 Θεσμικό Πλαίσιο για την Ενεργειακή Αναβάθμιση των Κτιρίων	31
2.9.1 Ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο	31
2.9.2 Ελληνικό θεσμικό πλαίσιο	32
2.9.3 Προγράμματα χρηματοδότησης	33
3. Το ενεργειακό ζήτημα	38
3.1 ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	39
3.1.1. Γενική θεώρηση	39

3.1.2 Πετρέλαιο	39
3.1.3 Άνθρακας	40
3.1.4 Φυσικό αέριο.....	40
3.1.5 Πυρηνική ενέργεια	40
3.2 ΗΠΙΕΣ (ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ) ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	41
3.2.1 Γενική θεώρηση	41
3.2.2 Ηλιακή ενέργεια	41
3.2.3 Αιολική ενέργεια.....	41
3.2.4 Υδροηλεκτρική ενέργεια.....	42
3.2.5 Βιομάζα.....	42
3.2.6 Γεωθερμική ενέργεια	42
3.2.7 Υβριδικά ενεργειακά συστήματα και αποθήκευση ενέργειας.....	42
3.2.8 Πλεονεκτήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.....	43
3.2.9 Περιορισμοί και προκλήσεις.....	43
3.3 Συμπεράσματα κεφαλαίου.....	43
4. Παρουσίαση και ανάλυση αποτελεσμάτων	46
4.1 Δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος.....	46
4.2 Γενικά κατασκευαστικά στοιχεία.....	49
4.3 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ (ΑΝ ΕΙΣΤΕ ΣΕ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ).....	51
4.4 : Ενεργειακή αναβάθμιση κίνητρα & αποτελέσματα (αν έχετε ολοκληρώσει τις εργασίες)	55
4.5. Προφίλ του δείγματος.....	63
4.6 Συνδυαστικοί συνδυασμοί ενεργειακών παρεμβάσεων.....	64
4.7 Κύριο κίνητρο για την επιλογή ηπίων μορφών ενέργειας.....	66
5. Επίλογος – Προτάσεις για περαιτέρω διερεύνηση	69
Παράρτημα Α	73
Ευχαριστίες	80
Αναφορές	81

Συντομογραφίες

IPCC - The Intergovernmental Panel on Climate Change

ΑΠΕ – Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

ΕΕ – Ευρωπαϊκή Ένωση

ΕΛΣΤΑΤ - Ελληνική Στατιστική Αρχή

ΕΣΕΚ – Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα

ΖΝΧ – Ζεστό Νερό Χρήσης

ΚΑΠΕ – Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας

ΚΕΝΑΚ – Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων

ΜΑΑΘ – Μηχανικός Αερισμός με Ανάκτηση Θερμότητας

ΜΕΑ – Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης

ΠΕ – Περιφερειακή Ενότητα

ΠΕΑ – Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης

ΣΗΘ – Συμπαγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας

Τ/Θ – Τηλεθέρμανση

ΤΕΕ – Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος

ΤΟΤΕΕ – Τεχνικές Οδηγίες Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος

ΥΔΟΜ – Υπηρεσία Δόμησης

ΥΠΕΚΑ – Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής

ΥΠΕΝ – Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας

ΦΑ – Φυσικό Αέριο

ΦΕΚ – Φύλλο Εφημερίδας της Κυβέρνησης

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1 Συμμετοχή του κτιριακού τομέα στην τελική κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα.....	32
Πίνακας 2 Κατανομή της τελικής κατανάλωσης εντός του κτιριακού τομέα.....	33
Πίνακας 3 Κατανομή του ελληνικού κτιριακού αποθέματος ανά τελική χρήση.....	33
Πίνακας 5 προγράμματα - περίοδος εφαρμογής αυτών & βασικά χαρακτηριστικά	38
Πίνακας 6 Βασικές απαιτήσεις των προγραμμάτων	39
Πίνακας 7 Κατανομή ενεργειακών κατηγοριών πριν την ένταξη	39

Κατάλογος διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1 Σύγκριση περιβαλλοντικού σχεδιασμού Ελλάδα & Ε.Ε.....	34
Διάγραμμα 2 κατανομή δείγματος ως προς την ηλικία	50
Διαγραμμα 3 κατανομή δείγματος ως προς το φύλλο.....	51
Διάγραμμα 4 κατανομή δείγματος ως προς την οικογενειακή κατάσταση	51
Διάγραμμα 5 κατανομή δείγματος ως προς το επίπεδο μόρφωσης.....	51
Διάγραμμα 6 κατανομή δείγματος ως προς την επαγγελματική κατάρτιση.....	52
Διάγραμμα 7 κατανομή δείγματος ως προς τον τύπο της κατοικίας.....	53
Διάγραμμα 8 κατανομή δείγματος ως προς το έτος κατασκευής της κατοικίας	53
Διάγραμμα 9 κατανομή δείγματος ως προς το εμβαδόν	54
Διάγραμμα 10 κατανομή δείγματος ως προς ως προς την κλιματική ζώνη.....	54
Διάγραμμα 11 κατανομή δείγματος ως προς τις παρεμβάσεις που πρόκειται να πραγματοποιηθούν	56
Διάγραμμα 12 κατανομή δείγματος ως προς το ποιες ήπιες ενέργειες θα τοποθετηθούν	56
Διάγραμμα 13 κατανομή δείγματος ως προς πιο το κίνητρο της επιλογής των ήπιων ενεργειών	57
Διάγραμμα 14 κατανομή δείγματος ως προς το πια χρονική περίοδο έγινε η αναβάθμιση	57
Διάγραμμα 15 κατανομή δείγματος ως προς το ποιες παρεμβάσεις πραγματοποιήθηκαν	60
Διάγραμμα 16 κατανομή δείγματος ως προς το ποιες ήπιες ενέργειες εγκατέστησαν.....	60
Διάγραμμα 17 κατανομή δείγματος ως προς το κίνητρο για τη επιλογή των ήπιων μορφών ενέργειας.....	61
Διάγραμμα 18 κατανομή δείγματος ως προς το πότε πραγματοποίησαν την ενεργειακή αναβάθμιση.....	61
Διάγραμμα 19 κατανομή δείγματος ως προς το αν συμμετείχαν σε κάποιο πρόγραμμα .	61
Διάγραμμα 20 κατανομή δείγματος ως προς ποσοστό ικανοποίησης	62

Διάγραμμα 21 κατανομή δείγματος ως προς το χρόνο απόσβεσης	62
Διάγραμμα 22 κατανομή δείγματος ως προς το βασικό λόγο ενεργειακής αναβάθμισης	62
Διάγραμμα 23 κατανομή δείγματος ως προς την ευκολία της διαδικασίας.....	63
Διάγραμμα 24 κατανομή δείγματος ως προς την παρατήρηση μείωσης κατανάλωσης	63
Διάγραμμα 25 κατανομή δείγματος ως προς την ικανοποίηση των συμμετεχόντων	63
Διάγραμμα 26 κατανομή δείγματος ως προς το αν θα πρότειναν κάποιον να προβεί σε ενεργειακή αναβάθμιση.....	64

Κεφάλαιο 1^ο

Εισαγωγή

1.1 αντικείμενο της εργασίας

Κατά την τελευταία δεκαετία, και ιδιαίτερα μετά την οικονομική κρίση, καθώς και την ενεργειακή κρίση του 2021 με τις σημαντικές αυξήσεις στις τιμές της ενέργειας, έχει ενισχυθεί ουσιαστικά το ενδιαφέρον για την ενεργειακή αναβάθμιση του οικιακού κτιριακού αποθέματος. Η ανάγκη μείωσης της ενεργειακής κατανάλωσης και του κόστους λειτουργίας των κατοικιών για θέρμανση και ψύξη καθίσταται ολοένα και πιο επιτακτική, κυρίως λόγω της παλαιότητας μεγάλου μέρους των υφιστάμενων κτιρίων και της περιορισμένης θερμομονωτικής τους επάρκειας.

Παράλληλα, η εκτεταμένη χρήση ορυκτών καυσίμων για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των κατοικιών, σε συνδυασμό με τις θερμικές απώλειες που απορρέουν από την ανεπαρκή ενεργειακή θωράκιση των κτιρίων, συμβάλλει στην αύξηση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Η κατάσταση αυτή επιβαρύνει το περιβάλλον και ενισχύει το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής, το οποίο αποτελεί μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις της σύγχρονης εποχής.

Στο πλαίσιο αυτό, η ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων αναδεικνύεται ως βασική στρατηγική για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος. Οι σχετικές παρεμβάσεις περιλαμβάνουν ένα σύνολο τεχνικών και κατασκευαστικών λύσεων που στοχεύουν στη μείωση της ενεργειακής ζήτησης και στη βελτιστοποίηση της συνολικής ενεργειακής συμπεριφοράς των κατοικιών.

Παρά την αυξανόμενη εφαρμογή πρακτικών ενεργειακής αναβάθμισης στην Ελλάδα, η εξάρτηση από συμβατικές μορφές ενέργειας παραμένει σε σημαντικό βαθμό. Υπό το πρίσμα αυτό, η παρούσα εργασία εξετάζει συγκριτικά τις γνώμες εκατό (100) ανθρώπων οι οποίοι έχουν αναβαθμίσει ή βρίσκονται στο στάδιο της ενεργειακής αναβάθμισης των κτηρίων τους, με στόχο την αξιολόγηση των ήπιων αλλά και των επεμβατικών μορφών ενέργειας. Επιπλέον, η ανάλυση εμπλουτίζεται με στοιχεία που αφορούν τον Περιβαλλοντικό Σχεδιασμό, ο οποίος αποτελεί κρίσιμο εργαλείο για τη διαμόρφωση βιώσιμων και ενεργειακά αποδοτικών κτιριακών λύσεων.

Πέραν της βιβλιογραφικής και συγκριτικής ανάλυσης των περιπτώσεων μελέτης, η εργασία περιλαμβάνει και πρωτογενή έρευνα πεδίου μέσω δομημένου ερωτηματολογίου, στο οποίο συμμετείχαν συνολικά 100 άτομα. Η έρευνα αυτή αποσκοπεί στη διερεύνηση των αντιλήψεων, των

προτεραιοτήτων και της εξοικείωσης του κοινού με ζητήματα ενεργειακής αναβάθμισης και περιβαλλοντικά φιλικών παρεμβάσεων στον οικιακό τομέα.

Σε αυτό το πλαίσιο, οι βασικοί στόχοι της εργασίας διαμορφώνονται ως εξής:

- η διερεύνηση και κατηγοριοποίηση των ενεργειακών παρεμβάσεων που εφαρμόζονται σε κατοικίες,
- η αποτίμηση της συμβολής των ήπιων μορφών ενέργειας στην ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων,
- η ενσωμάτωση αρχών του Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού στην αξιολόγηση των παρεμβάσεων,
- και η ανάλυση των αποτελεσμάτων της πρωτογενούς έρευνας σχετικά με τις αντιλήψεις των χρηστών.

Παράλληλα, η παρούσα εργασία επιχειρεί να απαντήσει στα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

- Σε ποιο βαθμό οι ήπιες μορφές ενέργειας μπορούν να υποκαταστήσουν τις συμβατικές ενεργειακές λύσεις στον οικιακό τομέα;
- Ποια είναι η επίδραση της επιλογής υλικών στη συνολική ενεργειακή απόδοση μιας κατοικίας;
- Σε ποιο βαθμό οι αρχές του Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού μπορούν να εφαρμοστούν στην πράξη των ενεργειακών αναβαθμίσεων;
- Ποια είναι η στάση και η αντίληψη των χρηστών απέναντι στις ενεργειακές παρεμβάσεις και τις βιώσιμες τεχνολογίες, όπως προκύπτει από την ανάλυση του ερωτηματολογίου;

1.2 Δομή της εργασίας

Αρχικά ξεκινήσαμε με την βιβλιογραφική έρευνα με σκοπό την εύρεση πληροφοριών γύρω από το θέμα της ενεργειακής αναβάθμισης κτηρίων κάνοντας χρήση ήπιες και συμβατικές μορφές ενέργειας.

Εν συνεχεία ξεκίνησε η σύνταξη των ερωτηματολογίων και μετά από τον έλεγχο και την τελική έγκριση της επιβλέπουσας καθηγήτριας και την διανομή

τους μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε ανθρώπους, οι οποίοι διέμεναν σε διαφορετικές περιοχές για να υπάρχει καλύτερη εξαγωγή συμπερασμάτων.

Στο πρώτο κεφάλαιο της διπλωματικής εργασίας, υπάρχουν τα απαραίτητα εισαγωγικά στοιχεία για να μπορέσει ο αναγνώστης να αντιληφθεί το αντικείμενο που πραγματεύεται η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία και να γίνει η εισαγωγή στο θέμα το οποίο πραγματεύεται.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στον Περιβαλλοντικό Σχεδιασμό των κτηρίων μιας και είναι ένας βασικός πυλώνας για την ορθή ενεργειακή αναβάθμιση των κτηρίων. Θα αρχίσουμε από την θεωρητική του προσέγγιση που προέρχεται από διαφορετικά επιστημονικά πεδία, όπως η οικολογία, η χωροταξία, η γεωγραφία και οι περιβαλλοντικές επιστήμες και θα καταλήξουμε στις Αρχές του περιβαλλοντικού σχεδιασμού.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι βασικές πηγές ενέργειας, οι οποίες διακρίνονται σε δύο κύριες κατηγορίες: τις συμβατικές και τις ήπιες μορφές ενέργειας. Πραγματοποιείται συγκριτική ανάλυση των δύο κατηγοριών, με έμφαση στα χαρακτηριστικά, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα καθεμίας, ενώ το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με τη διατύπωση συνοπτικών συμπερασμάτων.

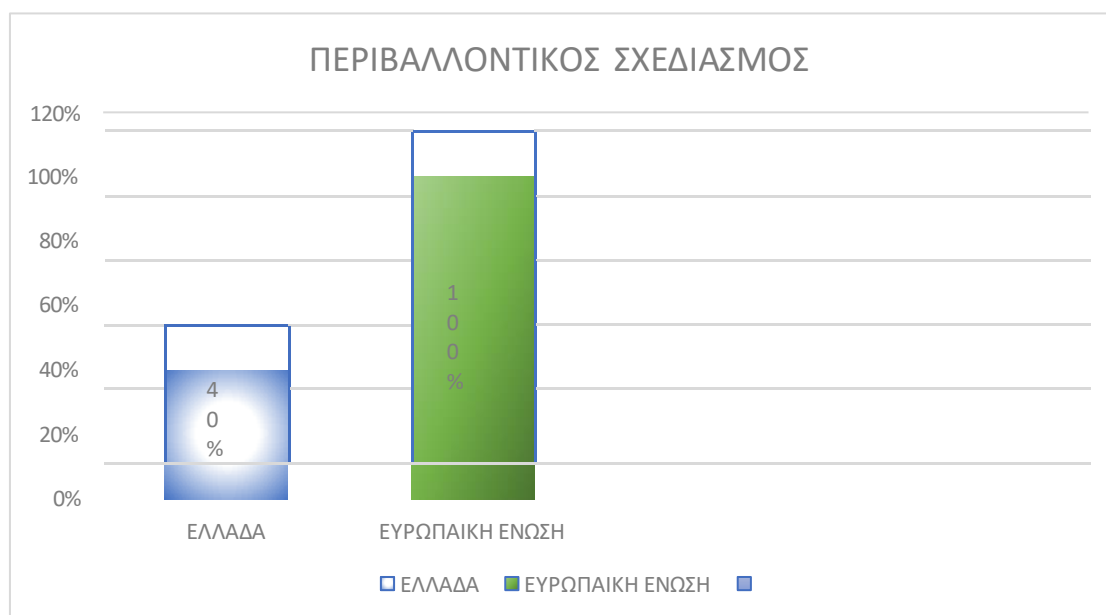
Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η μεθοδολογία της πρωτογενούς έρευνας, με έμφαση στη διαδικασία σχεδιασμού και ανάπτυξης του ερωτηματολογίου. Ακολουθεί η ανάλυση των δεδομένων που προέκυψαν από την έρευνα και η ερμηνεία των αποτελεσμάτων, με στόχο την εξαγωγή τεκμηριωμένων συμπερασμάτων σε σχέση με το αντικείμενο της μελέτης.

Κεφάλαιο 2^ο

2. Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός ως Αναγκαιότητα

2.1 Εισαγωγή

Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός αποτελεί έναν από τους πλέον δυναμικούς και εξελισσόμενους τομείς της περιβαλλοντικής επιστήμης και της χωρικής ανάπτυξης, καθώς συνδέεται άμεσα με την αντιμετώπιση των σύγχρονων περιβαλλοντικών, κοινωνικών και οικονομικών προκλήσεων. Η επιταχυνόμενη αστικοποίηση, η κλιματική αλλαγή, η υποβάθμιση των φυσικών οικοσυστημάτων, η αύξηση της κατανάλωσης φυσικών πόρων και η εντεινόμενη πίεση στα περιβαλλοντικά συστήματα έχουν αναδείξει την ανάγκη υιοθέτησης ολοκληρωμένων στρατηγικών σχεδιασμού, οι οποίες να διασφαλίζουν την ισορροπία μεταξύ ανάπτυξης και προστασίας του περιβάλλοντος (IPCC, 2023).



Εικόνα 1 Ενδεικτική σύγκριση της εφαρμογής του περιβαλλοντικού σχεδιασμού στην Ελλάδα σε σχέση με τον μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η Ευρωπαϊκή Ένωση λαμβάνεται ως σημείο αναφοράς (100%), ενώ η Ελλάδα παρουσιάζει χαμηλότερο επίπεδο εφαρμογής.

Στη διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία, ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός αντιμετωπίζεται πλέον όχι μόνο ως τεχνική διαδικασία χωροταξικής οργάνωσης, αλλά ως πολυδιάστατο εργαλείο διακυβέρνησης που ενσωματώνει περιβαλλοντικά, κοινωνικά, οικονομικά και θεσμικά κριτήρια στη διαδικασία λήψης αποφάσεων (Steiner, 2011). Η εξέλιξη αυτή συνδέεται άμεσα με τη μετάβαση από τα παραδοσιακά μοντέλα ανάπτυξης σε πρότυπα βιώσιμης ανάπτυξης, τα οποία επιδιώκουν την κάλυψη των αναγκών της παρούσας γενιάς χωρίς να υπονομεύουν την ικανότητα των μελλοντικών

γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες (World Commission on Environment and Development [WCED], 1987).

Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης απέκτησε ιδιαίτερη βαρύτητα μετά τη δημοσίευση της Έκθεσης Brundtland και ενισχύθηκε περαιτέρω μέσω των διεθνών συμφωνιών που ακολούθησαν, όπως η Agenda 2030 και οι 17 «Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών» (United Nations, 2015).

Οι **17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (Sustainable Development Goals – SDGs)** αποτελούν ένα παγκόσμιο πλαίσιο δράσης που υιοθετήθηκε το 2015 από τα κράτη-μέλη των Ηνωμένων Εθνών στο πλαίσιο της **Ατζέντας 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη**. Οι στόχοι αυτοί αποσκοπούν στην αντιμετώπιση των σημαντικότερων κοινωνικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών προκλήσεων της σύγχρονης εποχής, προωθώντας την ισόρροπη ανάπτυξη, την προστασία του περιβάλλοντος και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών σε παγκόσμιο επίπεδο.

Οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης είναι οι ακόλουθοι:

1. **Μηδενική Φτώχεια** – Εξάλειψη της φτώχειας σε όλες τις μορφές της και διασφάλιση αξιοπρεπών συνθηκών διαβίωσης για όλους.
2. **Μηδενική Πείνα** – Εξάλειψη της πείνας, επίτευξη επισιτιστικής ασφάλειας και προώθηση της βιώσιμης γεωργίας.
3. **Καλή Υγεία και Ευημερία** – Διασφάλιση υγιούς ζωής και προαγωγή της ευημερίας για όλους, ανεξαρτήτως ηλικίας.
4. **Ποιοτική Εκπαίδευση** – Παροχή ποιοτικής, ισότιμης και χωρίς αποκλεισμούς εκπαίδευσης, καθώς και προώθηση της διά βίου μάθησης.
5. **Ισότητα των Φύλων** – Επίτευξη της ισότητας των φύλων και ενδυνάμωση όλων των γυναικών και των κοριτσιών.
6. **Καθαρό Νερό και Αποχέτευση** – Διασφάλιση της διαθεσιμότητας και της βιώσιμης διαχείρισης των υδάτινων πόρων και των υπηρεσιών υγιεινής.
7. **Φθηνή και Καθαρή Ενέργεια** – Εξασφάλιση πρόσβασης σε οικονομικά προσιτή, αξιόπιστη, βιώσιμη και σύγχρονη ενέργεια για όλους.
8. **Αξιοπρεπής Εργασία και Οικονομική Ανάπτυξη** – Προώθηση της βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης, της πλήρους και παραγωγικής απασχόλησης και της αξιοπρεπούς εργασίας.

9. **Βιομηχανία, Καινοτομία και Υποδομές** – Ανάπτυξη ανθεκτικών υποδομών, ενίσχυση της βιώσιμης βιομηχανίας και προώθηση της καινοτομίας.
10. **Λιγότερες Ανισότητες** – Μείωση των κοινωνικών, οικονομικών και πολιτικών ανισοτήτων τόσο στο εσωτερικό των κρατών όσο και μεταξύ αυτών.
11. **Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες** – Δημιουργία ασφαλών, ανθεκτικών, χωρίς αποκλεισμούς και περιβαλλοντικά βιώσιμων πόλεων και οικισμών
12. **Υπεύθυνη Κατανάλωση και Παραγωγή** – Υιοθέτηση βιώσιμων προτύπων παραγωγής και κατανάλωσης, με στόχο τη συνετή διαχείριση των φυσικών πόρων και τη μείωση των αποβλήτων.
13. **Δράση για το Κλίμα** – Ανάληψη άμεσων και αποτελεσματικών δράσεων για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και των επιπτώσεών της.
14. **Ζωή στο Νερό** – Προστασία και βιώσιμη διαχείριση των θαλάσσιων και παράκτιων οικοσυστημάτων.
15. **Ζωή στη Στεριά** – Προστασία, αποκατάσταση και βιώσιμη διαχείριση των χερσαίων οικοσυστημάτων, των δασών και της βιοποικιλότητας.
16. **Ειρήνη, Δικαιοσύνη και Ισχυροί Θεσμοί** – Προώθηση ειρηνικών κοινωνιών, διασφάλιση της πρόσβασης στη δικαιοσύνη και ενίσχυση αποτελεσματικών και διαφανών θεσμών.
17. **Συνεργασία για τους Στόχους** – Ενίσχυση της διεθνούς συνεργασίας και ανάπτυξη αποτελεσματικών εταιρικών σχέσεων για την επίτευξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης.

Εκ των οποίων οι Στόχοι 7, 11, 12, 13, 14 και 15, συνδέονται άμεσα με την σωστή χρήση των φυσικών πόρων, την ενεργειακή αποδοτικότητα, την εφαρμογή των αρχών της κυκλικής οικονομίας, τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, καθώς και την προστασία των φυσικών οικοσυστημάτων. Η ενσωμάτωση των αρχών του περιβαλλοντικού σχεδιασμού συμβάλλει ουσιαστικά στην επίτευξη των συγκεκριμένων στόχων, ενισχύοντας τη μετάβαση προς ένα περισσότερο βιώσιμο μοντέλο ανάπτυξης.

Στο πλαίσιο αυτό, ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός αναγνωρίζεται ως βασικός μηχανισμός εφαρμογής πολιτικών που αποσκοπούν στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, στη διατήρηση της βιοποικιλότητας, στη βιώσιμη

διαχείριση των φυσικών πόρων και στη δημιουργία ανθεκτικών πόλεων και περιφερειών.

Η αυξανόμενη συχνότητα ακραίων καιρικών φαινομένων, η απώλεια οικοσυστημάτων, η υποβάθμιση των υδάτινων πόρων και οι κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις της κλιματικής κρίσης έχουν οδηγήσει στη διαμόρφωση ενός νέου προτύπου περιβαλλοντικού σχεδιασμού, το οποίο χαρακτηρίζεται από ολοκληρωμένη προσέγγιση, διατομεακή συνεργασία και συμμετοχικές διαδικασίες λήψης αποφάσεων (European Commission, 2021).

Ιδιαίτερη σημασία αποκτά επίσης η έννοια της περιβαλλοντικής ανθεκτικότητας (environmental resilience), η οποία συνδέεται με την ικανότητα των φυσικών και ανθρωπογενών συστημάτων να προσαρμόζονται στις μεταβολές του περιβάλλοντος και να διατηρούν τη λειτουργικότητά τους απέναντι στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (UNEP, 2022). Ως εκ τούτου, ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός δεν περιορίζεται πλέον στην πρόληψη της περιβαλλοντικής υποβάθμισης, αλλά επεκτείνεται στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας των οικοσυστημάτων και των κοινωνιών.

Στο ευρωπαϊκό πλαίσιο, η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία (European Green Deal) έχει αναδείξει τον περιβαλλοντικό σχεδιασμό σε βασικό πυλώνα της αναπτυξιακής πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης, προωθώντας την κλιματική ουδετερότητα έως το 2050, την κυκλική οικονομία, τις πράσινες υποδομές και τις λύσεις που βασίζονται στη φύση (Nature-Based Solutions) (European Commission, 2019). Παράλληλα, η εφαρμογή των αρχών της ολοκληρωμένης χωρικής διαχείρισης αποτελεί πλέον αναπόσπαστο στοιχείο των πολιτικών περιφερειακής ανάπτυξης και χωροταξικού σχεδιασμού.

Υπό το πρίσμα των παραπάνω εξελίξεων, καθίσταται σαφές ότι ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός αποτελεί αναγκαιότητα και όχι επιλογή. Η αποτελεσματική ενσωμάτωση περιβαλλοντικών παραμέτρων στις αναπτυξιακές πολιτικές συνιστά βασική προϋπόθεση για τη διασφάλιση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, της κοινωνικής συνοχής και της οικονομικής ανθεκτικότητας.

2.2 Εννοιολογική Προσέγγιση του Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού.

Η έννοια του περιβαλλοντικού σχεδιασμού έχει εξελιχθεί σημαντικά κατά τις τελευταίες δεκαετίες, αντανακλώντας τη μεταβολή της σχέσης μεταξύ ανθρώπου και φυσικού περιβάλλοντος. Αρχικά, ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός επικεντρωνόταν κυρίως στην προστασία φυσικών περιοχών και στον περιορισμό των επιπτώσεων της βιομηχανικής ανάπτυξης. Σήμερα, αποτελεί μια σύνθετη και πολυεπιστημονική διαδικασία που ενσωματώνει οικολογικές, κοινωνικές, οικονομικές και θεσμικές διαστάσεις στη λήψη αποφάσεων (Steiner, 2011).

Σύμφωνα με τον Steiner (2011), ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός μπορεί να οριστεί ως η διαδικασία κατά την οποία οι αποφάσεις για τη χρήση γης, τις υποδομές και την ανάπτυξη λαμβάνονται με γνώμονα τη διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας και την εξασφάλιση της βιώσιμης λειτουργίας των οικοσυστημάτων. Αντίστοιχα, οι Ndubisi (2002) και Ahern (2013) υποστηρίζουν ότι ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός αποτελεί ένα δυναμικό σύστημα διαχείρισης, στο οποίο οι φυσικές διεργασίες, οι ανθρώπινες ανάγκες και οι οικονομικές δραστηριότητες αντιμετωπίζονται ως αλληλοεξαρτώμενα στοιχεία.

Η θεωρητική θεμελίωση του περιβαλλοντικού σχεδιασμού βασίζεται στην οικοσυστημική προσέγγιση (ecosystem approach), σύμφωνα με την οποία τα φυσικά οικοσυστήματα αποτελούν πολύπλοκα και αλληλεξαρτώμενα συστήματα. Η προσέγγιση αυτή αναγνωρίζει ότι οι ανθρώπινες παρεμβάσεις πρέπει να σχεδιάζονται λαμβάνοντας υπόψη τη φέρουσα ικανότητα των οικοσυστημάτων, τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και τη μακροχρόνια παροχή οικοσυστημικών υπηρεσιών (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Παράλληλα, η έννοια του περιβαλλοντικού σχεδιασμού έχει εμπλουτιστεί με σύγχρονες θεωρητικές προσεγγίσεις, όπως η προσαρμοστική διαχείριση (adaptive management), η ανθεκτικότητα των κοινωνικοοικολογικών συστημάτων (social-ecological resilience) και η συμμετοχική περιβαλλοντική διακυβέρνηση. Οι προσεγγίσεις αυτές αναγνωρίζουν ότι η αβεβαιότητα που χαρακτηρίζει τις περιβαλλοντικές μεταβολές απαιτεί ευέλικτα συστήματα σχεδιασμού, συνεχή παρακολούθηση και ενεργό συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών στη λήψη αποφάσεων (Folke et al., 2016).

Στη σύγχρονη επιστημονική βιβλιογραφία παρατηρείται επίσης η μετάβαση από τον «περιβαλλοντικό σχεδιασμό» στον «σχεδιασμό για την ανθεκτικότητα» (planning for resilience), ο οποίος συνδυάζει την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, τη μείωση του κινδύνου φυσικών καταστροφών, την πράσινη ανάπτυξη και τη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων (European Environment Agency, 2024). Η μετάβαση αυτή αντικατοπτρίζει τη διαπίστωση ότι η προστασία του περιβάλλοντος δεν μπορεί να επιτευχθεί αποκλειστικά μέσω περιοριστικών μέτρων, αλλά απαιτεί τον ανασχεδιασμό των παραγωγικών και καταναλωτικών προτύπων.

Επιπλέον, η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και το Νέο Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία έχουν ενσωματώσει τον περιβαλλοντικό σχεδιασμό στις στρατηγικές για τη μετάβαση προς μια κλιματικά ουδέτερη οικονομία, ενισχύοντας τη σημασία της πράσινης καινοτομίας, της βιώσιμης κινητικότητας, των πράσινων υποδομών και των λύσεων που βασίζονται στη φύση (European Commission, 2020).

Συνοψίζοντας, ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός συνιστά σήμερα μια ολοκληρωμένη διαδικασία στρατηγικού σχεδιασμού, η οποία επιδιώκει την επίτευξη ισορροπίας μεταξύ οικονομικής ανάπτυξης, κοινωνικής συνοχής και προστασίας του φυσικού

περιβάλλοντος. Η σύγχρονη προσέγγιση υπερβαίνει την παραδοσιακή αντίληψη της περιβαλλοντικής προστασίας και εστιάζει στη δημιουργία ανθεκτικών, βιώσιμων και προσαρμοστικών κοινωνικοοικολογικών συστημάτων, ικανών να ανταποκριθούν στις προκλήσεις της κλιματικής κρίσης και της βιώσιμης ανάπτυξης.

2.3 Θεωρητικές προσεγγίσεις του Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού

Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός βασίζεται σε ένα σύνολο θεωρητικών προσεγγίσεων που προέρχονται από διαφορετικά επιστημονικά πεδία, όπως η οικολογία, η χωροταξία, η γεωγραφία και οι περιβαλλοντικές επιστήμες. Οι προσεγγίσεις αυτές επιχειρούν να ερμηνεύσουν τη σχέση μεταξύ ανθρώπινων δραστηριοτήτων και φυσικού περιβάλλοντος, καθώς και να διαμορφώσουν πλαίσια βιώσιμης διαχείρισης του χώρου.

2.3.1 Οικολογικός σχεδιασμός (Ecological Planning)

Μία από τις θεμελιώδεις προσεγγίσεις είναι ο οικολογικός σχεδιασμός, όπως διαμορφώθηκε από τον McHarg (1969), ο οποίος υποστήριξε ότι ο σχεδιασμός του χώρου πρέπει να βασίζεται στα φυσικά χαρακτηριστικά του εδάφους, των υδάτων και των οικοσυστημάτων. Η προσέγγιση αυτή εισήγαγε τη λογική της “στρωματικής ανάλυσης” (layer analysis), όπου κάθε περιβαλλοντικός παράγοντας αξιολογείται ξεχωριστά για τη λήψη αποφάσεων χωρικού σχεδιασμού.

2.3.2 Βιώσιμη ανάπτυξη

Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης αποτελεί τον βασικό πυρήνα του σύγχρονου περιβαλλοντικού σχεδιασμού. Σύμφωνα με την Έκθεση Brundtland (WCED, 1987), βιώσιμη ανάπτυξη είναι η ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να υπονομεύει τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες. Η προσέγγιση αυτή ενσωματώνει περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές διαστάσεις.

2.3.3 Υπηρεσίες οικοσυστημάτων (Ecosystem Services)

Η θεωρία των οικοσυστημικών υπηρεσιών αναδεικνύει την αξία των φυσικών οικοσυστημάτων για την ανθρώπινη ευημερία. Τα οικοσυστήματα παρέχουν υπηρεσίες όπως καθαρό νερό, ρύθμιση κλίματος, γονιμότητα εδάφους και βιοποικιλότητα (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός αξιοποιεί αυτή την προσέγγιση για την αποτίμηση και προστασία των φυσικών πόρων.

2.3.4 Ανθεκτικότητα (Resilience Theory)

Η θεωρία της ανθεκτικότητας εστιάζει στην ικανότητα των συστημάτων να απορροφούν διαταραχές και να διατηρούν τη λειτουργικότητά τους. Σύμφωνα με τον Holling (1973), τα οικοσυστήματα δεν είναι στατικά αλλά δυναμικά και προσαρμοστικά. Στον περιβαλλοντικό σχεδιασμό, η έννοια αυτή συνδέεται με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και τη διαχείριση κινδύνων.

2.3.5 Πράσινες υποδομές (Green Infrastructure)

Οι πράσινες υποδομές αποτελούν δίκτυα φυσικών και ημιφυσικών περιοχών που σχεδιάζονται με στόχο την παροχή οικολογικών και κοινωνικών οφελών. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2013), συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας ζωής στις πόλεις, στη μείωση των πλημμυρικών κινδύνων και στην ενίσχυση της βιοποικιλότητας.

2.3.6 Λύσεις βασισμένες στη φύση (Nature-Based Solutions)

Οι λύσεις βασισμένες στη φύση αποτελούν σύγχρονη προσέγγιση που αξιοποιεί φυσικές διαδικασίες για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προκλήσεων. Περιλαμβάνουν παρεμβάσεις όπως η αποκατάσταση οικοσυστημάτων, η δημιουργία αστικών πάρκων και η προστασία υγροτόπων (European Commission, 2020).

2.3.7 Κυκλική οικονομία

Η κυκλική οικονομία στοχεύει στη μείωση των αποβλήτων και στην επαναχρησιμοποίηση των πόρων. Σε αντίθεση με το γραμμικό μοντέλο παραγωγής, προωθεί έναν κλειστό κύκλο υλικών, μειώνοντας την περιβαλλοντική επιβάρυνση (Geissdoerfer et al., 2017).

2.4 Αρχές του Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού

Οι αρχές του περιβαλλοντικού σχεδιασμού αποτελούν το θεμελιώδες πλαίσιο πάνω στο οποίο στηρίζεται η λήψη αποφάσεων για τη διαχείριση του χώρου και των φυσικών πόρων. Δεν πρόκειται απλώς για τεχνικές κατευθύνσεις, αλλά για ένα σύνολο κανονιστικών και επιστημονικών παραδοχών που καθορίζουν

τον τρόπο με τον οποίο η κοινωνία αντιλαμβάνεται και οργανώνει τη σχέση της με το φυσικό περιβάλλον. Στη σύγχρονη βιβλιογραφία, οι αρχές αυτές συνδέονται άμεσα με τη βιώσιμη ανάπτυξη και την ανάγκη μετάβασης από γραμμικά αναπτυξιακά μοντέλα σε πιο ολοκληρωμένα και προσαρμοστικά συστήματα διαχείρισης (Steiner, 2011).

Μία από τις βασικότερες αρχές είναι η **αρχή της πρόληψης**, σύμφωνα με την οποία οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις πρέπει να προβλέπονται και να αντιμετωπίζονται πριν την πραγματοποίηση ενός έργου ή μιας παρέμβασης. Η αρχή αυτή αποτελεί τον πυρήνα της περιβαλλοντικής πολιτικής στην Ευρωπαϊκή Ένωση και συνδέεται με εργαλεία όπως η Στρατηγική Περιβαλλοντική Εκτίμηση και η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. Η σημασία της έγκειται στο γεγονός ότι η αποκατάσταση περιβαλλοντικών ζημιών είναι συχνά είτε εξαιρετικά δαπανηρή είτε πρακτικά αδύνατη, γεγονός που καθιστά την πρόληψη πιο αποτελεσματική και οικονομικά αποδοτική προσέγγιση (European Commission, 2019).

Εξίσου σημαντική είναι η **αρχή της αιφορικής διαχείρισης των φυσικών πόρων**, η οποία προϋποθέτει ότι η χρήση των πόρων πρέπει να γίνεται με ρυθμό που δεν υπερβαίνει την ικανότητα ανανέωσης των οικοσυστημάτων. Η αρχή αυτή συνδέεται άμεσα με την έννοια της φέρουσας ικανότητας (carrying capacity) και αποτελεί βασικό άξονα της οικολογικής προσέγγισης στον σχεδιασμό. Η υπέρβαση των οικολογικών ορίων οδηγεί σε υποβάθμιση των οικοσυστημάτων και σε μείωση των οικοσυστημικών υπηρεσιών που είναι απαραίτητες για την ανθρώπινη ευημερία (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Μια τρίτη θεμελιώδης αρχή είναι η **ολοκληρωμένη προσέγγιση του χώρου**, σύμφωνα με την οποία ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός δεν μπορεί να αντιμετωπίζει μεμονωμένα στοιχεία του περιβάλλοντος, αλλά πρέπει να εξετάζει το σύστημα ως σύνολο. Οι φυσικοί, κοινωνικοί και οικονομικοί παράγοντες είναι αλληλένδετοι και η μεταβολή ενός από αυτούς επηρεάζει το σύνολο του συστήματος. Η συστημική αυτή προσέγγιση έχει ενισχυθεί ιδιαίτερα μέσα από τη θεωρία της ανθεκτικότητας, η οποία υπογραμμίζει τη δυναμική και μη γραμμική φύση των οικολογικών και κοινωνικών συστημάτων (Folke et al., 2016).

Σημαντική επίσης είναι η **αρχή της προσαρμοστικότητας (adaptability)**, η οποία αναγνωρίζει ότι τα περιβαλλοντικά συστήματα βρίσκονται σε συνεχή μεταβολή, ιδιαίτερα υπό την επίδραση της κλιματικής αλλαγής. Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός δεν μπορεί να βασίζεται σε στατικά δεδομένα, αλλά πρέπει να ενσωματώνει ευελιξία και δυνατότητα αναθεώρησης των σχεδίων και πολιτικών. Η προσέγγιση αυτή συνδέεται με την έννοια της προσαρμοστικής διαχείρισης, όπου οι πολιτικές αξιολογούνται και αναπροσαρμόζονται βάσει νέων επιστημονικών δεδομένων και περιβαλλοντικών αλλαγών.

Επιπλέον, καθοριστική είναι η **αρχή της συμμετοχικότητας**, σύμφωνα με την οποία η

λήψη αποφάσεων για περιβαλλοντικά ζητήματα πρέπει να περιλαμβάνει ενεργά την κοινωνία των πολιτών, τους τοπικούς φορείς και τα ενδιαφερόμενα μέρη. Η συμμετοχική προσέγγιση ενισχύει τη διαφάνεια, τη δημοκρατική νομιμοποίηση των αποφάσεων και τη μεγαλύτερη αποδοχή των περιβαλλοντικών πολιτικών. Παράλληλα, συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας του σχεδιασμού, καθώς ενσωματώνει τοπική γνώση και εμπειρία που συχνά δεν αποτυπώνεται σε τεχνικές μελέτες (United Nations, 2015).

Μια ακόμη σημαντική αρχή είναι η **διαγενεακή δικαιοσύνη**, η οποία αφορά την ισότιμη κατανομή των περιβαλλοντικών πόρων και ευκαιριών μεταξύ σημερινών και μελλοντικών γενεών. Η αρχή αυτή αποτελεί ηθική και πολιτική διάσταση του περιβαλλοντικού σχεδιασμού και συνδέεται άμεσα με τη βιώσιμη ανάπτυξη, καθώς αναγνωρίζει ότι οι σημερινές αποφάσεις δεν πρέπει να υπονομεύουν τις δυνατότητες των μελλοντικών κοινωνιών να καλύψουν τις ανάγκες τους (WCED, 1987).

Τέλος, ολοένα και μεγαλύτερη σημασία αποκτά η **αρχή της ανθεκτικότητας**, η οποία εστιάζει στην ικανότητα των κοινωνικοοικολογικών συστημάτων να απορροφούν διαταραχές, όπως φυσικές καταστροφές ή κλιματικά φαινόμενα, και να επανέρχονται ή να προσαρμόζονται σε νέες συνθήκες. Στο πλαίσιο αυτό, ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός δεν αποσκοπεί μόνο στην πρόληψη επιπτώσεων, αλλά και στην ενίσχυση της ικανότητας των συστημάτων να λειτουργούν υπό συνθήκες αβεβαιότητας και αλλαγής (IPCC, 2023).

Συνολικά, οι αρχές του περιβαλλοντικού σχεδιασμού συνθέτουν ένα πολυεπίπεδο πλαίσιο κατευθύνσεων που υπερβαίνει την τεχνική διάσταση του σχεδιασμού και εντάσσεται σε μια ευρύτερη φιλοσοφία βιώσιμης ανάπτυξης. Η εφαρμογή τους προϋποθέτει όχι μόνο επιστημονική γνώση και τεχνική επάρκεια, αλλά και θεσμική συνεργασία και κοινωνική συμμετοχή, γεγονός που αναδεικνύει τον πολυδιάστατο χαρακτήρα του περιβαλλοντικού σχεδιασμού στη σύγχρονη εποχή.

2.5 Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός και Βιώσιμη Ανάπτυξη

Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός αποτελεί θεμελιώδη μηχανισμό εφαρμογής της βιώσιμης ανάπτυξης, καθώς λειτουργεί ως το πρακτικό εργαλείο μέσω του οποίου οι θεωρητικές αρχές της αειφορίας μετατρέπονται σε χωρικές, θεσμικές και αναπτυξιακές παρεμβάσεις. Η βιώσιμη ανάπτυξη, όπως έχει οριστεί από την Έκθεση Brundtland, προϋποθέτει την ισορροπία μεταξύ οικονομικής ανάπτυξης, κοινωνικής συνοχής και περιβαλλοντικής προστασίας (WCED, 1987). Ωστόσο, η εφαρμογή αυτής της ισορροπίας στην πράξη απαιτεί συγκεκριμένα εργαλεία σχεδιασμού, μεταξύ των οποίων κεντρική θέση κατέχει ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός.

Σε επιχειρησιακό επίπεδο, ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός λειτουργεί ως μηχανισμός ενσωμάτωσης περιβαλλοντικών κριτηρίων σε πολιτικές και έργα ανάπτυξης. Αυτό

σημαίνει ότι οι αποφάσεις για χρήσεις γης, υποδομές, ενέργεια και αστική ανάπτυξη δεν λαμβάνονται αποκλειστικά με βάση οικονομικά κριτήρια, αλλά αξιολογούνται και ως προς τις μακροπρόθεσμες περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις. Η διαδικασία αυτή υποστηρίζεται από εργαλεία όπως η Στρατηγική Περιβαλλοντική Εκτίμηση και η εκ των προτέρων αξιολόγηση επιπτώσεων (European Commission, 2019).

Παράλληλα, η σύγχρονη βιβλιογραφία υπογραμμίζει ότι η βιώσιμη ανάπτυξη δεν αποτελεί στατικό στόχο, αλλά δυναμική διαδικασία προσαρμογής. Σε αυτό το πλαίσιο, ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός λειτουργεί ως εργαλείο διαχείρισης της αλλαγής, επιτρέποντας την προσαρμογή των συστημάτων σε νέες περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές συνθήκες. Η προσέγγιση αυτή ενισχύεται από τη θεωρία της ανθεκτικότητας, η οποία συνδέει τη βιωσιμότητα με την ικανότητα των συστημάτων να διατηρούν τη λειτουργικότητά τους υπό συνθήκες πίεσης και αβεβαιότητας (Folke et al., 2016).

Επιπλέον, ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός συμβάλλει στη μετάβαση από γραμμικά μοντέλα ανάπτυξης σε κυκλικά συστήματα παραγωγής και κατανάλωσης, ενισχύοντας την αποδοτικότητα των πόρων και μειώνοντας την περιβαλλοντική επιβάρυνση. Με αυτόν τον τρόπο, λειτουργεί ως συνδετικός κρίκος μεταξύ περιβαλλοντικής πολιτικής και οικονομικού μετασχηματισμού.

2.6 Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός και Κλιματική Αλλαγή

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί έναν από τους καθοριστικότερους παράγοντες που έχουν αναδιαμορφώσει τον ρόλο και τη σημασία του περιβαλλοντικού σχεδιασμού. Η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη, η συχνότητα και ένταση των ακραίων καιρικών φαινομένων, καθώς και η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, συνθέτουν ένα περιβάλλον αυξημένης αβεβαιότητας και κινδύνου για τα κοινωνικοοικολογικά συστήματα (IPCC, 2023).

Σε αυτό το πλαίσιο, ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός δεν περιορίζεται πλέον στην πρόληψη περιβαλλοντικών επιπτώσεων, αλλά επεκτείνεται στη διαχείριση κινδύνων και στην ενίσχυση της προσαρμοστικής ικανότητας των συστημάτων. Η έννοια της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή (climate adaptation) αποτελεί πλέον βασικό άξονα του σύγχρονου σχεδιασμού, καθώς αναγνωρίζεται ότι ορισμένες επιπτώσεις είναι ήδη αναπόφευκτες.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στον σχεδιασμό ανθεκτικών πόλεων και υποδομών, οι οποίες μπορούν να απορροφούν κλιματικούς κραδασμούς χωρίς να υφίστανται κρίσιμες λειτουργικές διαταραχές. Σε αυτό το πλαίσιο, οι πράσινες υποδομές και οι λύσεις βασισμένες στη φύση (Nature-Based Solutions) αποτελούν βασικά εργαλεία, καθώς αξιοποιούν φυσικές διαδικασίες για τη ρύθμιση θερμοκρασίας, τη διαχείριση ομβρίων υδάτων και τη μείωση του κινδύνου πλημμυρών (European Commission, 2020).

Παράλληλα, η κλιματική αλλαγή έχει οδηγήσει στην ενίσχυση της ενσωμάτωσης του κλιματικού κινδύνου στον χωρικό και αναπτυξιακό σχεδιασμό. Αυτό σημαίνει ότι οι αποφάσεις για την ανάπτυξη περιοχών λαμβάνουν πλέον υπόψη σενάρια μελλοντικών κλιματικών μεταβολών, αντί να βασίζονται αποκλειστικά σε ιστορικά δεδομένα. Η μετατόπιση αυτή σηματοδοτεί μια σημαντική αλλαγή παραδείγματος στον περιβαλλοντικό σχεδιασμό, από τη στατική πρόβλεψη στη δυναμική προσαρμογή.

2.7 Σύγχρονες Τάσεις στον Περιβαλλοντικό Σχεδιασμό

Οι σύγχρονες τάσεις στον περιβαλλοντικό σχεδιασμό αντανακλούν τη μετάβαση προς πιο ολοκληρωμένα, ευέλικτα και συστημικά μοντέλα διαχείρισης του περιβάλλοντος και του χώρου. Η παραδοσιακή προσέγγιση, η οποία βασιζόταν στον κατακερματισμένο σχεδιασμό επιμέρους τομέων, αντικαθίσταται σταδιακά από ολιστικά σχήματα που συνδυάζουν περιβαλλοντικές, κοινωνικές, οικονομικές και τεχνολογικές διαστάσεις.

Μία από τις σημαντικότερες σύγχρονες τάσεις είναι οι λύσεις βασισμένες στη φύση (Nature-Based Solutions), οι οποίες αξιοποιούν φυσικές διεργασίες για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προκλήσεων. Οι λύσεις αυτές περιλαμβάνουν παρεμβάσεις όπως η αποκατάσταση υγροτόπων, η δημιουργία αστικών πράσινων ζωνών και η αναβάθμιση υποβαθμισμένων οικοσυστημάτων, συμβάλλοντας ταυτόχρονα στη βελτίωση της βιοποικιλότητας και της ποιότητας ζωής.

Μια δεύτερη σημαντική τάση αφορά την ανάπτυξη των πράσινων υποδομών, οι οποίες συγκροτούν δίκτυα φυσικών και ημιφυσικών περιοχών με στόχο την παροχή οικολογικών, κοινωνικών και οικονομικών ωφελειών. Οι πράσινες υποδομές αντιμετωπίζονται πλέον ως ισότιμες με τις “γκρίζες” υποδομές, καθώς συμβάλλουν στη διαχείριση κινδύνων και στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας των πόλεων.

Παράλληλα, η κυκλική οικονομία αποτελεί κεντρική τάση στον σύγχρονο περιβαλλοντικό σχεδιασμό, καθώς εισάγει ένα νέο μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης που βασίζεται στη μείωση αποβλήτων, στην επαναχρησιμοποίηση και στην ανακύκλωση πόρων. Η προσέγγιση αυτή συμβάλλει ουσιαστικά στη μείωση της περιβαλλοντικής πίεσης και στη βελτίωση της αποδοτικότητας των συστημάτων (Geissdoerfer et al., 2017).

Τέλος, αναδύεται η έννοια των “έξυπνων” και βιώσιμων πόλεων (smart sustainable cities), όπου ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός συνδυάζεται με ψηφιακές τεχνολογίες για τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης πόρων, της κινητικότητας και της ενεργειακής κατανάλωσης. Η ενσωμάτωση τεχνολογικών λύσεων στον περιβαλλοντικό σχεδιασμό σηματοδοτεί μια νέα φάση εξέλιξης, όπου η βιωσιμότητα συνδέεται άμεσα με την καινοτομία και τα δεδομένα.

2.8 Ο Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός ως Αναγκαιότητα

Ο κτιριακός τομέας στην Ελλάδα αντιπροσωπεύει περίπου το 37% της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας. Από αυτήν, οι κατοικίες καταναλώνουν περίπου το 25% της συνολικής τελικής ενέργειας της χώρας, ενώ τα κτίρια του τριτογενούς τομέα το 12%. Επομένως, εντός του κτιριακού τομέα οι κατοικίες αντιστοιχούν περίπου στο 67,6% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας και τα μη οικιστικά κτίρια στο 32,4%. Επιπλέον, ο κτιριακός τομέας απορροφά περίπου το 65% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και ευθύνεται για περισσότερο από το 50% των εκπομπών CO₂ που συνδέονται με την τελική χρήση ενέργειας στην Ελλάδα.

Πίνακας 1 Συμμετοχή του κτιριακού τομέα στην τελική κατανάλωση ενέργειας στην Ελλάδα

Τομέας	Ποσοστό επί της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας
Κατοικίες	25%
Τριτογενής τομέας (γραφεία, εμπόριο, ξενοδοχεία, σχολεία, νοσοκομεία κ.ά.)	12%
Σύνολο κτιριακού τομέα	37%

Επιπλέον:

- Τα κτίρια καταναλώνουν περίπου **65% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας** της χώρας.
 - Κατοικίες: **36%**
 - Τριτογενής τομέας: **29%**
- Ευθύνονται για περίπου **52% των συνολικών εκπομπών CO₂** που σχετίζονται με την τελική χρήση ενέργειας.
 - Κατοικίες: **32%**
 - Τριτογενής τομέας: **20–30%** (ανάλογα με το έτος αναφοράς).

Αν θεωρήσουμε το 37% ως το 100% της κατανάλωσης των κτιρίων:

Πίνακας 2 Κατανομή της τελικής κατανάλωσης εντός του κτιριακού τομέα

Τομέας	Ποσοστό επί της κατανάλωσης των κτιρίων
Κατοικίες	67,6%
Τριτογενής τομέας	32,4%

Το ελληνικό κτιριακό απόθεμα αποτελείται κυρίως από κατοικίες, οι οποίες

Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

αντιπροσωπεύουν περίπου το 83–85% του συνολικού αριθμού των κτιρίων. Το υπόλοιπο ποσοστό αφορά κτίρια του τριτογενούς τομέα και λοιπές μη οικιστικές χρήσεις. Από τις ενεργειακά σημαντικές κατηγορίες των μη οικιστικών κτιρίων, τα γραφεία και τα εμπορικά κτίρια αποτελούν τη μεγαλύτερη ομάδα (3,74% του συνολικού αποθέματος), ενώ ακολουθούν τα εκπαιδευτικά κτίρια (0,38%), τα ξενοδοχεία (0,17%) και τα νοσοκομεία (0,04%). Οι κατηγορίες αυτές χρησιμοποιούνται ως βασική τυπολογία στη Μακροπρόθεσμη Στρατηγική Ανακαίνισης Κτιρίων της Ελλάδας και στα ενεργειακά μοντέλα του ΚΑΠΕ για την αξιολόγηση του δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας.

Πίνακας 3 Κατανομή του ελληνικού κτιριακού αποθέματος ανά τελική χρήση

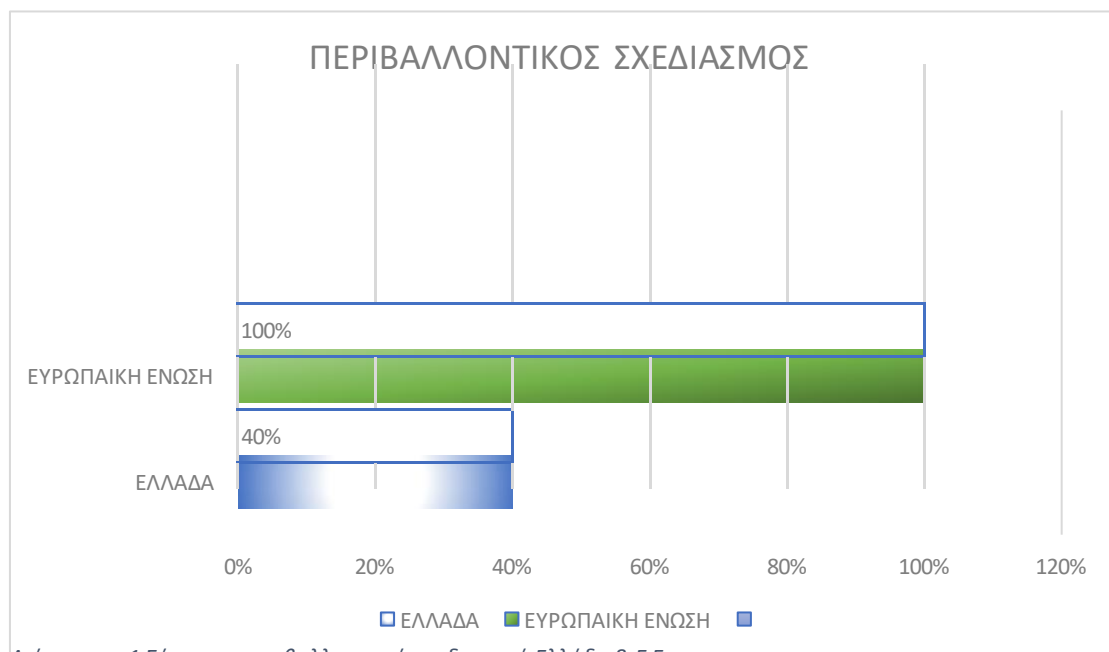
Κατηγορία κτιρίων	Αριθμός κτιρίων	Ποσοστό επί του συνολικού κτιριακού αποθέματος
Κατοικίες	≈3.400.000	≈83–85%
Γραφεία – Εμπορικά κτίρια	≈152.550	3,74%
Εκπαιδευτικά κτίρια	≈15.576	0,38%
Ξενοδοχεία	≈6.809	0,17%

Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

Κατηγορία κτιρίων	Αριθμός κτιρίων	Ποσοστό επί του συνολικού κτιριακού αποθέματος
Νοσοκομεία – Κτίρια υγείας	≈1.742	¹ 0,04%
Λοιπά μη οικιστικά κτίρια (βιομηχανικά, αποθήκες, εκκλησίες, αθλητικά κέντρα, χώροι στάθμευσης κ.ά.)	≈19–21%*	≈12–13%
Σύνολο	≈4,1 εκατ.	100%

Ο συνδυασμός της μεγάλης ηλικίας του κτιριακού αποθέματος, η ελλιπής προστασία των κελυφών από τις συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος και η απουσία περιβαλλοντικής αντίληψης κατά το σχεδιασμό των νέων κατοικιών, έχουν καταστήσει τις ελληνικές κατοικίες από τις πιο ενεργοβόρες στην Ευρώπη.



¹Η τελευταία κατηγορία προκύπτει ως υπόλοιπο του συνολικού αποθέματος και περιλαμβάνει χρήσεις που δεν αναλύονται ξεχωριστά στα ενεργειακά σενάρια, επειδή έχουν μικρότερη συμμετοχή στη συνολική κατανάλωση ενέργειας

2.9 Θεσμικό Πλαίσιο για την Ενεργειακή Αναβάθμιση των Κτιρίων

Η ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων αποτελεί βασικό πυλώνα της ευρωπαϊκής και της εθνικής ενεργειακής πολιτικής, με στόχο τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, τον περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιριακού αποθέματος. Το ισχύον θεσμικό πλαίσιο διαμορφώνεται από ευρωπαϊκές οδηγίες, οι οποίες έχουν ενσωματωθεί στην ελληνική νομοθεσία.

2.9.1 Ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο

α) Οδηγία 2010/31/ΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (EPBD)

Η Οδηγία 2010/31/ΕΕ αποτέλεσε το βασικό νομοθετικό πλαίσιο για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων στην Ευρωπαϊκή Ένωση, θέτοντας τις βάσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς του κτιριακού αποθέματος. Στο πλαίσιο αυτό, καθόρισε ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης για νέα και υφιστάμενα κτίρια, καθιέρωσε την υποχρεωτική έκδοση Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) και προέβλεψε την τακτική επιθεώρηση των συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού. Παράλληλα, εισήγαγε την έννοια των κτιρίων σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας (Nearly Zero-Energy Buildings – nZEB), σηματοδοτώντας μια νέα προσέγγιση στον σχεδιασμό και την κατασκευή των κτιρίων.

β) Οδηγία (ΕΕ) 2018/844

Σε συνέχεια της προηγούμενης Οδηγίας, η Οδηγία (ΕΕ) 2018/844 ενίσχυσε το υφιστάμενο θεσμικό πλαίσιο, δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση στην ανακαίνιση του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος και στην αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών. Ειδικότερα, εισήγαγε την υποχρέωση εκπόνησης Μακροπρόθεσμης Στρατηγικής Ανακαίνισης από τα κράτη-μέλη, με στόχο τη σταδιακή αναβάθμιση των κτιρίων σε ορίζοντα δεκαετιών. Επιπλέον, θεσμοθέτησε τον Δείκτη Έξυπνης Ετοιμότητας (Smart Readiness Indicator – SRI), ο οποίος αξιολογεί την ικανότητα ενός κτιρίου να αξιοποιεί έξυπνες τεχνολογίες για τη βελτίωση της ενεργειακής του απόδοσης και της άνεσης των χρηστών. Παράλληλα, προώθησε την ανάπτυξη υποδομών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων στα κτίρια, καθώς και την ενσωμάτωση συστημάτων αυτοματισμού και ενεργειακής διαχείρισης.

γ) Οδηγία (ΕΕ) 2024/1275 (αναδιατύπωση της EPBD)

Η πιο πρόσφατη εξέλιξη του ευρωπαϊκού νομοθετικού πλαισίου αποτυπώνεται στην Οδηγία (ΕΕ) 2024/1275, η οποία αναδιατυπώνει την Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων και ευθυγραμμίζεται με τους στόχους της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας και της κλιματικής

ουδετερότητας. Η νέα Οδηγία μετατοπίζει το επίκεντρο από τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στη δημιουργία ενός κτιριακού αποθέματος μηδενικών εκπομπών. Για τον σκοπό αυτό, προβλέπει τη σταδιακή μετάβαση σε κτίρια μηδενικών εκπομπών (Zero Emission Buildings – ZEB), την προτεραιοποίηση της ανακαίνισης των κτιρίων με τη χαμηλότερη ενεργειακή απόδοση, την πλήρη απανθρακοποίηση του κτιριακού τομέα έως το 2050, καθώς και τη σταδιακή κατάργηση της χρήσης ορυκτών καυσίμων στα συστήματα θέρμανσης. Με τις ρυθμίσεις αυτές επιδιώκεται η επιτάχυνση της ενεργειακής μετάβασης του κτιριακού τομέα και η ουσιαστική συμβολή του στην επίτευξη των ευρωπαϊκών κλιματικών στόχων.

2.9.2 Ελληνικό θεσμικό πλαίσιο

Με στόχο την εναρμόνιση με το ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, η Ελλάδα έχει διαμορφώσει ένα ολοκληρωμένο νομοθετικό και κανονιστικό πλαίσιο, το οποίο εξειδικεύει τις ευρωπαϊκές απαιτήσεις και καθορίζει τα μέσα εφαρμογής τους σε εθνικό επίπεδο. Το πλαίσιο αυτό περιλαμβάνει νομοθετικές ρυθμίσεις, τεχνικούς κανονισμούς και στρατηγικά σχέδια που συμβάλλουν στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιριακού αποθέματος και στην επίτευξη των εθνικών και ευρωπαϊκών ενεργειακών στόχων.

α) Νόμος 4122/2013

Ο Νόμος 4122/2013 αποτέλεσε το βασικό νομοθέτημα για την ενσωμάτωση της Οδηγίας 2010/31/ΕΕ στην ελληνική έννομη τάξη. Με τον νόμο αυτό θεσπίστηκαν οι ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, καθιερώθηκε η υποχρεωτική έκδοση Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ), προσδιορίστηκε ο ρόλος και οι αρμοδιότητες των Ενεργειακών Επιθεωρητών, ενώ παράλληλα ορίστηκαν οι απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν τόσο τα νέα όσο και τα κτίρια που υφίστανται ριζική ανακαίνιση. Με τον τρόπο αυτό διαμορφώθηκε το βασικό θεσμικό πλαίσιο για την εφαρμογή της πολιτικής ενεργειακής απόδοσης στον ελληνικό κτιριακό τομέα.

β) Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK)

Σε εφαρμογή του Νόμου 4122/2013, ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK) αποτελεί το κύριο τεχνικό εργαλείο για την αξιολόγηση και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Ο Κανονισμός καθορίζει τη μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης, την κατάταξη των κτιρίων σε ενεργειακές κατηγορίες από Α+ έως Η, τις ελάχιστες απαιτήσεις θερμομονωτικής προστασίας του κελύφους, καθώς και τις τεχνικές προδιαγραφές που αφορούν τα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα και την αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Το ισχύον κανονιστικό

πλαίσιο βασίζεται στην αναθεώρηση του ΚΕΝΑΚ, η οποία τέθηκε σε εφαρμογή το 2021, σε συνδυασμό με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας (ΤΟΤΕΕ), οι οποίες εξειδικεύουν τη μεθοδολογία εφαρμογής του.

γ) Νόμος 4342/2015

Η περαιτέρω ενίσχυση του εθνικού πλαισίου επιτεύχθηκε με τον Νόμο 4342/2015, μέσω του οποίου ενσωματώθηκαν στην ελληνική νομοθεσία οι διατάξεις της ευρωπαϊκής πολιτικής για την ενεργειακή απόδοση. Ο νόμος εισήγαγε ένα σύνολο μέτρων που αποσκοπούν στην προώθηση της εξοικονόμησης ενέργειας, καθιέρωσε τη διενέργεια ενεργειακών ελέγχων, όρισε συγκεκριμένες υποχρεώσεις για τις μεγάλες επιχειρήσεις και συνέβαλε στον καθορισμό των εθνικών στόχων ενεργειακής εξοικονόμησης. Με τις διατάξεις αυτές ενισχύθηκε η εφαρμογή πολιτικών που προάγουν την ορθολογική χρήση της ενέργειας σε όλους τους τομείς της οικονομίας, συμπεριλαμβανομένου του κτιριακού τομέα.

δ) Μακροπρόθεσμη Στρατηγική Ανακαίνισης Κτιρίων

Συμπληρωματικά προς το νομοθετικό και κανονιστικό πλαίσιο, ιδιαίτερη σημασία έχει η Μακροπρόθεσμη Στρατηγική Ανακαίνισης του Εθνικού Κτιριακού Αποθέματος, η οποία αποτελεί το βασικό στρατηγικό σχέδιο της χώρας για τον μετασχηματισμό του κτιριακού τομέα. Η στρατηγική αυτή αποσκοπεί στη συστηματική ενεργειακή αναβάθμιση των υφιστάμενων κτιρίων, στη μείωση της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας, στην αύξηση του ετήσιου ποσοστού ενεργειακών ανακαινίσεων και, τελικά, στην επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. Παράλληλα, λειτουργεί ως πλαίσιο σχεδιασμού για τη σταδιακή μετάβαση σε ένα κτιριακό απόθεμα υψηλής ενεργειακής απόδοσης και χαμηλών εκπομπών άνθρακα, σύμφωνα με τις κατευθύνσεις της ευρωπαϊκής πολιτικής.

2.9.3 Προγράμματα χρηματοδότησης

Σημαντικό μέσο εφαρμογής της εθνικής πολιτικής για την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων αποτελεί το πρόγραμμα «**Εξοικονομώ**», το οποίο εφαρμόζεται στην Ελλάδα από το 2011 έως και σήμερα (είναι ενεργό το πρόγραμμα εξοικονομώ 2025), τα προγράμματα αυτά έχουν ως βασικό στόχο τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος μέσω της παροχής οικονομικών κινήτρων για την υλοποίηση παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας.

Από το 2011 μέχρι σήμερα, είναι το βασικό χρηματοδοτικό πρόγραμμα για την ενεργειακή αναβάθμιση του οικιακού κτιριακού αποθέματος στην Ελλάδα.

Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

Η εξέλιξη των προγραμμάτων χαρακτηρίζεται από συνεχή αύξηση του διαθέσιμου προϋπολογισμού, διεύρυνση των επιλέξιμων παρεμβάσεων και αυστηρότερες απαιτήσεις ως προς το ελάχιστο επίπεδο ενεργειακής αναβάθμισης. Από τον κύκλο «Εξοικονομώ–Αυτονομώ» και έπειτα, βασική προϋπόθεση αποτελεί η επίτευξη αναβάθμισης κατά τουλάχιστον τρεις ενεργειακές κατηγορίες και η εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας άνω του 30%.

Το πρόγραμμα συμβάλλει ουσιαστικά στην επίτευξη των εθνικών και ευρωπαϊκών στόχων για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, ενώ παράλληλα ενισχύει την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών και τη βελτίωση των συνθηκών θερμικής άνεσης των χρηστών.

Οι επιλέξιμες παρεμβάσεις περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τη θερμομόνωση του κελύφους του κτιρίου, την αντικατάσταση των κουφωμάτων με ενεργειακά αποδοτικότερα συστήματα, την αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης, καθώς και την εγκατάσταση αντλιών θερμότητας και ηλιακών θερμικών συστημάτων. Επιπλέον, σε ορισμένους κύκλους του προγράμματος προβλέπεται η χρηματοδότηση φωτοβολταϊκών συστημάτων σε συνδυασμό με συστήματα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και η εγκατάσταση συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης που συμβάλλουν στη βελτιστοποίηση της λειτουργίας του κτιρίου και στον αποτελεσματικότερο έλεγχο της ενεργειακής του κατανάλωσης.

Πίνακας 4 προγράμματα - περίοδος εφαρμογής αυτών & βασικά χαρακτηριστικά

Εξοικονομώ κατ' Οίκον	2011– 2015	Πρώτος κύκλος χρηματοδότησης ενεργειακών παρεμβάσεων σε κατοικίες.
Εξοικονομώ κατ' Οίκον II	2018– 2020	Ηλεκτρονική Υποβολή αιτήσεων και αυξημένος προϋπολογισμός.
Εξοικονομώ– Αυτονομώ	2020– 2021	Εισαγωγή παρεμβάσεων ενεργειακής αυτονομίας και έξυπνων συστημάτων.
Εξοικονομώ 2021	2021– 2023	Νέο σύστημα μοριοδότησης και αξιολόγησης.

Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

Εξοικονομώ 2023	2023– 2025	Χρηματοδότηση από το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας.
Εξοικονομώ 2025	Από το 2025	Έμφαση στην αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας και στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος.

Πίνακας 5 Βασικές απαιτήσεις των προγραμμάτων

Παράμετρος	Απαίτηση
Ενεργειακή αναβάθμιση	≥ 3 ενεργειακές κατηγορίες (στους πρόσφατους κύκλους)
Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας	>30%
Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης	Υποχρεωτικό πριν και μετά τις παρεμβάσεις
Επιλέξιμες παρεμβάσεις	Θερμομόνωση, κουφώματα, Η/Μ εγκαταστάσεις, ΑΠΕ, αυτοματισμοί (ανά κύκλο)

Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία από τα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ), το ελληνικό κτιριακό απόθεμα παρουσιάζει υψηλή ενεργειακή κατανάλωση πριν την ένταξη σε προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης.

Πίνακας 6 Κατανομή ενεργειακών κατηγοριών πριν την ένταξη

Ενεργειακή κατηγορία	Ποσοστό (%)
A–B	4
Γ	10
Δ	18
Ε	28

Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

Z	24
H	16

Κάνοντας λοιπόν μια άθροιση των αποτελεσμάτων βλέπουμε πολύ εύκολα ότι πάνω από το μισό του κτηριακού αποθέματος της χώρας μας και πιο συγκεκριμένα το ποσοστό (68%) ανήκει μεταξύ των κατηγοριών E–H, γεγονός που υποδηλώνει υψηλό δυναμικό ενεργειακής αναβάθμισης.

Κεφάλαιο 3^ο

3. Το ενεργειακό ζήτημα

Το ενεργειακό ζήτημα, όπως έχουμε αναφέρει και στα προηγούμενα κεφάλαια συγκαταλέγεται μεταξύ των πλέον κρίσιμων και πολυπαραγοντικών προκλήσεων που απασχολούν τη διεθνή κοινότητα κατά τον 21^ο αιώνα. Η σημασία του προκύπτει από τη στενή διασύνδεσή του με την οικονομική ανάπτυξη, την περιβαλλοντική προστασία και τη γεωπολιτική σταθερότητα, καθιστώντας το αντικείμενο συνεχούς επιστημονικής και πολιτικής διερεύνησης.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η ενεργειακή ζήτηση εξακολουθεί να καλύπτεται κατά κύριο λόγο από ορυκτά καύσιμα, όπως το πετρέλαιο, ο άνθρακας και το φυσικό αέριο. Παρά τη διαχρονική συμβολή τους στην ανάπτυξη της βιομηχανικής παραγωγής και στη διαμόρφωση του σύγχρονου οικονομικού συστήματος, η χρήση τους συνδέεται με σημαντικές περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις. Ειδικότερα, η καύση τους συνεπάγεται την εκπομπή αυξημένων ποσοτήτων διοξειδίου του άνθρακα και λοιπών αερίων του θερμοκηπίου, τα οποία συμβάλλουν στην ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου. Όλο αυτό το μέγιστο πρόβλημα ειδικά στην χώρα μας οδήγησε τις εκάστοτε κυβερνήσεις από το 2011 και μετά να δώσουν κίνητρα για την αντικατάσταση αρχικά παλαιών και γερασμένων συστημάτων θέρμανσης και εν συνεχεία χρόνο με ο χρόνο έστρεψε την αγορά προς άλλες πιο εναλλακτικές πηγές κατανάλωσης.

Η εξέλιξη αυτή έχει ως αποτέλεσμα την επιτάχυνση της κλιματικής αλλαγής, η οποία εκδηλώνεται μέσω της ανόδου της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας, της μεταβολής των κλιματικών προτύπων και της αύξησης της συχνότητας και έντασης ακραίων καιρικών φαινομένων. Υπό το πρίσμα αυτό, αναδεικνύεται η ανάγκη μετάβασης προς ένα ενεργειακό σύστημα χαμηλότερου ανθρακικού αποτυπώματος, με έμφαση στην αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και στην ενεργειακή αποδοτικότητα.

Πέραν της περιβαλλοντικής διάστασης, το ενεργειακό ζήτημα παρουσιάζει έντονη γεωπολιτική και οικονομική διάσταση. Η εξάρτηση πολλών κρατών από εισαγόμενους ενεργειακούς πόρους, σε συνδυασμό με τη γεωπολιτική αστάθεια σε περιοχές στρατηγικής σημασίας για την παραγωγή και διακίνηση ενέργειας, δημιουργεί συνθήκες αβεβαιότητας ως προς την ενεργειακή επάρκεια και ασφάλεια. Ταυτόχρονα, η μεταβλητότητα των διεθνών τιμών των καυσίμων επηρεάζει άμεσα το κόστος παραγωγής, τον πληθωρισμό και τη συνολική οικονομική σταθερότητα.

Στο πλαίσιο αυτό, η ενεργειακή ασφάλεια αναδεικνύεται σε στρατηγικό στόχο υψηλής προτεραιότητας για τα σύγχρονα κράτη, ενώ η διαφοροποίηση του ενεργειακού μείγματος και η ενίσχυση των εγχώριων και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αποτελούν βασικές κατευθύνσεις πολιτικής για τη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης βιωσιμότητας των ενεργειακών συστημάτων.

3.1 ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

3.1.1. Γενική θεώρηση

Οι συμβατικές μορφές ενέργειας αποτελούν ιστορικά τη βάση πάνω στην οποία αναπτύχθηκε και εδραιώθηκε η σύγχρονη βιομηχανική κοινωνία. Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται κυρίως τα ορυκτά καύσιμα, τα οποία προέρχονται από τη φυσική αποσύνθεση οργανικής ύλης και τη σταδιακή μετατροπή της μέσω γεωλογικών διεργασιών που εκτείνονται σε χρονική κλίμακα εκατομμυρίων ετών.

Η βασική τους ιδιαιτερότητα έγκειται στο γεγονός ότι χαρακτηρίζονται ως μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, καθώς η διαδικασία σχηματισμού τους δεν μπορεί να αναπληρωθεί σε ανθρώπινη χρονική κλίμακα. Παρά την καθοριστική συμβολή τους στην οικονομική και τεχνολογική πρόοδο των τελευταίων δύο αιώνων, η εκτεταμένη αξιοποίησή τους έχει αναδείξει σημαντικά ζητήματα περιβαλλοντικής επιβάρυνσης και ενεργειακής βιωσιμότητας.

3.1.2 Πετρέλαιο

Το πετρέλαιο αποτελεί σήμερα την κυρίαρχη μορφή πρωτογενούς ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο και διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στην ομαλή λειτουργία της διεθνούς οικονομίας. Η κυριότερη χρήση του εντοπίζεται στον τομέα των μεταφορών, όπου αποτελεί βασικό καύσιμο για οδικά, θαλάσσια και αεροπορικά μέσα, ενώ παράλληλα αξιοποιείται εκτενώς ως πρώτη ύλη στη βιομηχανία πετροχημικών προϊόντων.

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματά του είναι η υψηλή ενεργειακή πυκνότητα, καθώς και η σχετικά εύκολη αποθήκευση και μεταφορά του μέσω ανεπτυγμένων δικτύων υποδομών. Ωστόσο, η καύση του συνοδεύεται από σημαντικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, αλλά και άλλων ρυπογόνων ουσιών, οι οποίες επιβαρύνουν την ατμοσφαιρική ποιότητα και συμβάλλουν στην ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Παράλληλα, το πετρέλαιο αποτελεί και κρίσιμο γεωπολιτικό αγαθό, καθώς οι διακυμάνσεις στην παραγωγή και στην τιμή του επηρεάζουν άμεσα τις διεθνείς αγορές, το κόστος ενέργειας και τη γενικότερη οικονομική σταθερότητα πολλών κρατών.

3.1.3 Άνθρακας

Ο άνθρακας θεωρείται η πιο ρυπογόνα μορφή ορυκτού καυσίμου, κυρίως λόγω του υψηλού ανθρακικού του περιεχομένου και των εκπομπών που προκύπτουν από την καύση του. Παρότι σε πολλές ανεπτυγμένες οικονομίες, ιδιαίτερα στην Ευρώπη, παρατηρείται σταδιακή απομάκρυνση από τη χρήση του, εξακολουθεί να αποτελεί βασική πηγή ενέργειας σε χώρες με αυξημένες ενεργειακές ανάγκες και περιορισμένο κόστος παραγωγής.

Η καύση του άνθρακα συνδέεται με ιδιαίτερα υψηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, ενώ παράλληλα παράγει σημαντικές ποσότητες ρύπων, όπως οξείδια του θείου και του αζώτου. Οι ουσίες αυτές συμβάλλουν στην ατμοσφαιρική ρύπανση και στην εμφάνιση φαινομένων όπως η όξινη βροχή, με αρνητικές συνέπειες τόσο για το περιβάλλον όσο και για τη δημόσια υγεία.

3.1.4 Φυσικό αέριο

Το φυσικό αέριο κατέχει ιδιαίτερη θέση στο σύγχρονο ενεργειακό μείγμα, καθώς συχνά αντιμετωπίζεται ως μεταβατικό καύσιμο προς ένα πιο βιώσιμο ενεργειακό σύστημα. Σε σύγκριση με το πετρέλαιο και τον άνθρακα, παρουσιάζει χαμηλότερες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά την καύση του, γεγονός που έχει συμβάλει στην ευρύτερη αξιοποίησή του στην ηλεκτροπαραγωγή.

Η τεχνολογική εξέλιξη των μονάδων συνδυασμένου κύκλου έχει ενισχύσει σημαντικά την αποδοτικότητά του, καθιστώντας το ανταγωνιστική επιλογή έναντι άλλων συμβατικών καυσίμων. Παρ' όλα αυτά, το φυσικό αέριο παραμένει ορυκτό καύσιμο και, ως εκ τούτου, δεν παύει να συμβάλλει στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Επιπλέον, η εξάρτηση από εισαγωγές και διεθνή δίκτυα μεταφοράς ενέχει κινδύνους ως προς την ενεργειακή ασφάλεια και την τρωτότητα των εφοδιαστικών αλυσίδων.

3.1.5 Πυρηνική ενέργεια

Η πυρηνική ενέργεια διαφοροποιείται σημαντικά από τα ορυκτά καύσιμα, καθώς βασίζεται στη διαδικασία της πυρηνικής σχάσης βαρέων ατόμων, όπως το ουράνιο. Η κύρια συμβολή της έγκειται στην παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων ηλεκτρικής ενέργειας με ιδιαίτερα χαμηλές άμεσες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Ωστόσο, η αξιοποίησή της συνοδεύεται από σημαντικές προκλήσεις. Η διαχείριση των ραδιενεργών αποβλήτων αποτελεί ζήτημα μακροχρόνιας περιβαλλοντικής ασφάλειας, ενώ το υψηλό αρχικό κόστος κατασκευής πυρηνικών εγκαταστάσεων περιορίζει την ευρεία εφαρμογή της. Επιπλέον, η πιθανότητα σοβαρών τεχνολογικών ατυχημάτων, αν και χαμηλή, έχει

ιδιαίτερα υψηλό αντίκτυπο, γεγονός που επηρεάζει την κοινωνική αποδοχή της συγκεκριμένης μορφής ενέργειας.

3.2 ΗΠΙΕΣ (ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ) ΜΟΡΦΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

3.2.1 Γενική θεώρηση

Οι ήπιες ή ανανεώσιμες μορφές ενέργειας αποτελούν σήμερα έναν από τους σημαντικότερους πυλώνες της διεθνούς ενεργειακής στρατηγικής, καθώς συνδέονται άμεσα με την προσπάθεια περιορισμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (IPCC, 2022). Η αυξανόμενη περιβαλλοντική επιβάρυνση από τη χρήση ορυκτών καυσίμων έχει οδηγήσει στη συστηματική προώθηση τεχνολογιών χαμηλών εκπομπών άνθρακα.

Σε αντίθεση με τις συμβατικές πηγές ενέργειας, οι ανανεώσιμες βασίζονται σε φυσικές διεργασίες που ανανεώνονται συνεχώς και θεωρούνται πρακτικά ανεξάντλητες σε ανθρώπινη χρονική κλίμακα (IEA, 2023). Η ιδιότητά τους αυτή τις καθιστά θεμελιώδες εργαλείο για τη μετάβαση προς ένα βιώσιμο ενεργειακό σύστημα.

Τα τελευταία χρόνια, η ανάπτυξη των ΑΠΕ έχει επιταχυνθεί σημαντικά λόγω της τεχνολογικής προόδου, της μείωσης του κόστους εγκατάστασης και της θεσμικής υποστήριξης στο πλαίσιο της ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής (European Commission, 2023).

3.2.2 Ηλιακή ενέργεια

Η ηλιακή ενέργεια αποτελεί μία από τις πλέον άφθονες μορφές ανανεώσιμης ενέργειας, με παγκόσμια γεωγραφική διαθεσιμότητα. Η αξιοποίησή της πραγματοποιείται κυρίως μέσω φωτοβολταϊκών συστημάτων, τα οποία μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρική ενέργεια.

Η ραγδαία εξέλιξη της φωτοβολταϊκής τεχνολογίας έχει οδηγήσει σε σημαντική μείωση του κόστους παραγωγής τα τελευταία χρόνια (IEA, 2023). Ωστόσο, η στοχαστική φύση της παραγωγής δημιουργεί ανάγκες για συστήματα αποθήκευσης και ευφυούς διαχείρισης ενέργειας, προκειμένου να διασφαλίζεται η σταθερότητα του δικτύου.

3.2.3 Αιολική ενέργεια

Η αιολική ενέργεια βασίζεται στη μετατροπή της κινητικής ενέργειας του ανέμου σε ηλεκτρική μέσω ανεμογεννητριών και αποτελεί μία από τις πιο ώριμες τεχνολογίες ΑΠΕ.

Η εγκατεστημένη ισχύς αιολικών πάρκων έχει αυξηθεί σημαντικά διεθνώς, με ιδιαίτερη ανάπτυξη στην Ευρωπαϊκή Ένωση (European Commission, 2023). Παρά την οικονομική της αποδοτικότητα, η μεταβλητότητα του αιολικού δυναμικού δημιουργεί προκλήσεις στην εξισορρόπηση των ηλεκτρικών συστημάτων, γεγονός που επισημαίνεται και από διεθνείς ενεργειακούς οργανισμούς (IEA, 2023).

3.2.4 Υδροηλεκτρική ενέργεια

Η υδροηλεκτρική ενέργεια αποτελεί μία από τις πιο ώριμες και αξιόπιστες μορφές ΑΠΕ, καθώς βασίζεται στην αξιοποίηση της δυναμικής ενέργειας του νερού.

Σύμφωνα με την IEA (2023), η υδροηλεκτρική ενέργεια παραμένει κρίσιμη για τη σταθερότητα των ενεργειακών συστημάτων, ενώ μπορεί να λειτουργήσει και ως μέσο αποθήκευσης μέσω αντλησιοταμίευσης. Ωστόσο, μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα ενδέχεται να επιφέρουν περιβαλλοντικές επιπτώσεις στα τοπικά οικοσυστήματα.

3.2.5 Βιομάζα

Η βιομάζα περιλαμβάνει οργανικά υλικά φυτικής και ζωικής προέλευσης, καθώς και υποπροϊόντα γεωργικών και βιομηχανικών δραστηριοτήτων, τα οποία μπορούν να αξιοποιηθούν ενεργειακά.

Η συμβολή της στη μείωση αποβλήτων και στην ανάπτυξη της κυκλικής οικονομίας έχει αναγνωριστεί σε ευρωπαϊκές πολιτικές ενεργειακής μετάβασης (European Commission, 2023). Ωστόσο, η περιβαλλοντική της απόδοση εξαρτάται από την τεχνολογία μετατροπής και τη βιωσιμότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας.

3.2.6 Γεωθερμική ενέργεια

Η γεωθερμική ενέργεια προέρχεται από τη θερμότητα του εσωτερικού της Γης και χαρακτηρίζεται από υψηλή αξιοπιστία και συνεχή παραγωγή.

Παρότι αποτελεί σταθερή μορφή ενέργειας, η αξιοποίησή της περιορίζεται γεωγραφικά σε περιοχές με υψηλό γεωθερμικό δυναμικό, γεγονός που αναγνωρίζεται και σε διεθνείς ενεργειακές αναλύσεις (IEA, 2023).

3.2.7 Υβριδικά ενεργειακά συστήματα και αποθήκευση ενέργειας

Η αυξανόμενη διείσδυση των ΑΠΕ καθιστά αναγκαία την ανάπτυξη τεχνολογιών αποθήκευσης και υβριδικών συστημάτων, προκειμένου να αντιμετωπιστεί η μεταβλητότητα της παραγωγής.

Σύμφωνα με την IPCC (2022), τεχνολογίες όπως οι μπαταρίες, η αντλησιοταμίευση και το πράσινο υδρογόνο αποτελούν κρίσιμες λύσεις για την ενεργειακή μετάβαση και την απανθρακοποίηση των συστημάτων ηλεκτροπαραγωγής.

3.2.8 Πλεονεκτήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας συμβάλλουν καθοριστικά στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στην επίτευξη των στόχων κλιματικής ουδετερότητας (IPCC, 2022). Παράλληλα, ενισχύουν την ενεργειακή ασφάλεια και μειώνουν την εξάρτηση από εισαγόμενα καύσιμα.

Επιπλέον, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (European Commission, 2023), η ανάπτυξη των ΑΠΕ δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας και ενισχύει την περιφερειακή ανάπτυξη.

3.2.9 Περιορισμοί και προκλήσεις

Παρά τα σημαντικά πλεονεκτήματα, οι ΑΠΕ αντιμετωπίζουν προκλήσεις όπως η στοχαστικότητα της παραγωγής, οι ανάγκες αναβάθμισης των δικτύων και το υψηλό αρχικό επενδυτικό κόστος (IEA, 2023).

Επιπλέον, ζητήματα κοινωνικής αποδοχής και χωροταξικού σχεδιασμού εξακολουθούν να επηρεάζουν την ταχύτητα ανάπτυξης των σχετικών έργων.

3.3 Συμπεράσματα κεφαλαίου

Συνολικά, οι συμβατικές μορφές ενέργειας εξακολουθούν να διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην κάλυψη της παγκόσμιας ενεργειακής ζήτησης και στη διατήρηση της οικονομικής λειτουργίας των σύγχρονων κοινωνιών. Παρ' όλα αυτά, ο πεπερασμένος χαρακτήρας των ορυκτών καυσίμων, σε συνδυασμό με τις σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκαλεί η χρήση τους, αναδεικνύει την ανάγκη επαναπροσδιορισμού του ενεργειακού μοντέλου.

Η σταδιακή μετάβαση προς καθαρότερες και βιώσιμες μορφές ενέργειας καθίσταται επομένως αναγκαία, τόσο για περιβαλλοντικούς όσο και για οικονομικούς και γεωπολιτικούς λόγους, σηματοδοτώντας μια ευρύτερη διαδικασία ενεργειακού μετασχηματισμού σε παγκόσμιο επίπεδο.

Συνολικά, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελούν τον βασικό πυλώνα της ενεργειακής μετάβασης και της στρατηγικής απανθρακοποίησης των ενεργειακών συστημάτων. Παρά τις υφιστάμενες τεχνικές και οικονομικές προκλήσεις, η ενίσχυση της διείσδυσής τους κρίνεται απαραίτητη για την επίτευξη των στόχων βιώσιμης ανάπτυξης και ενεργειακής ασφάλειας σε παγκόσμιο επίπεδο (IPCC, 2022; IEA, 2023).

Κεφάλαιο 4^ο

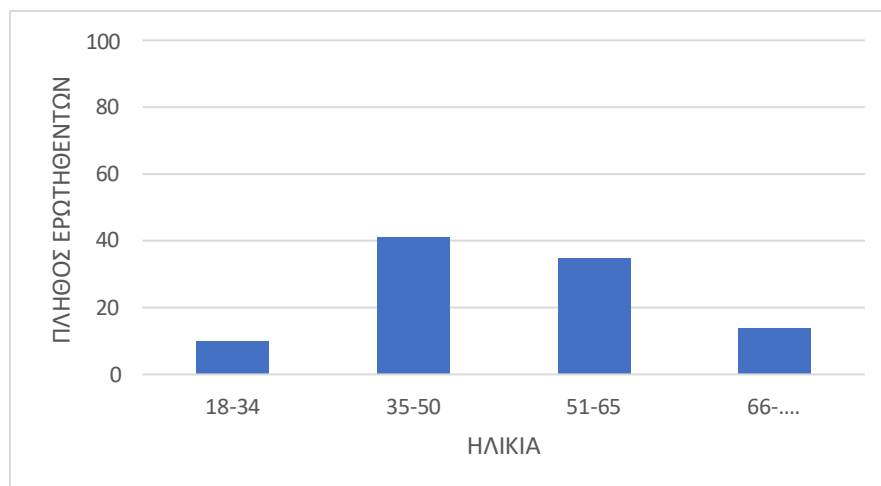
4. Παρουσίαση και ανάλυση αποτελεσμάτων

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας που διενεργήθηκε μεταξύ 100 εκατό ατόμων οι οποίοι έδωσαν τις προσωπικές τους απαντήσεις και συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο το οποίο αποτελούνταν από 26 ερωτήσεις. Τα δεδομένα αναλύθηκαν με περιγραφική στατιστική και παρουσιάζονται με τη μορφή πινάκων και διαγραμμάτων παρακάτω.

4.1 Δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δείγμα 100 συμμετεχόντων. Αρχικά, εξετάστηκαν τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτηθέντων, με σκοπό την αποτύπωση και την περιγραφή του προφίλ του δείγματος. Για τη συλλογή των δημογραφικών στοιχείων χρησιμοποιήθηκαν πέντε ερωτήσεις, τα αποτελέσματα των οποίων παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στους πίνακες που ακολουθούν.

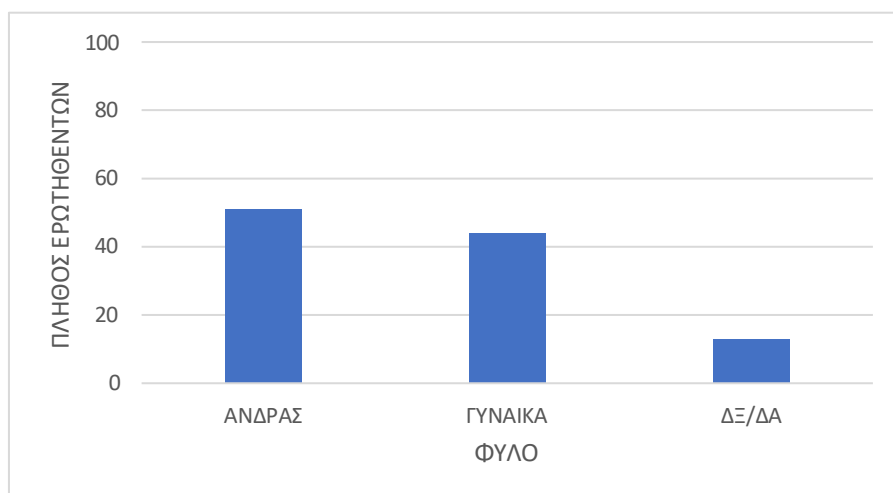
Διάγραμμα 2 κατανομή δείγματος ως προς την ηλικία.



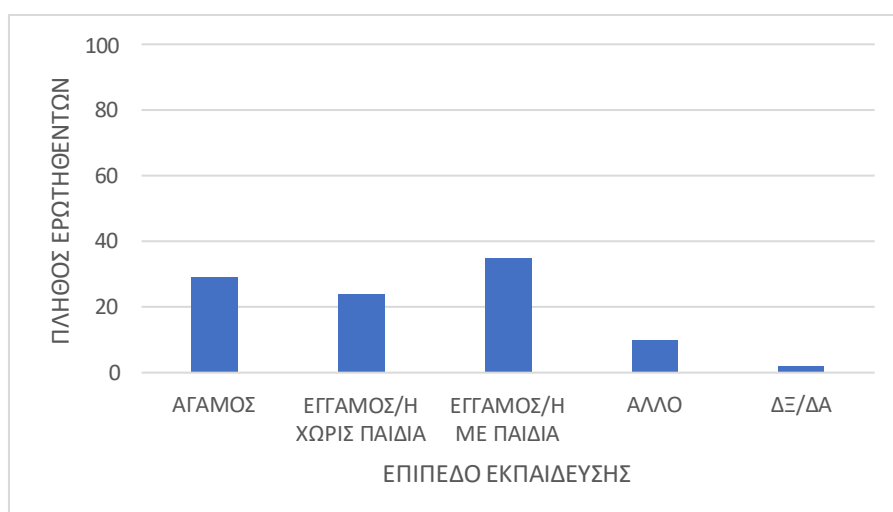
Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

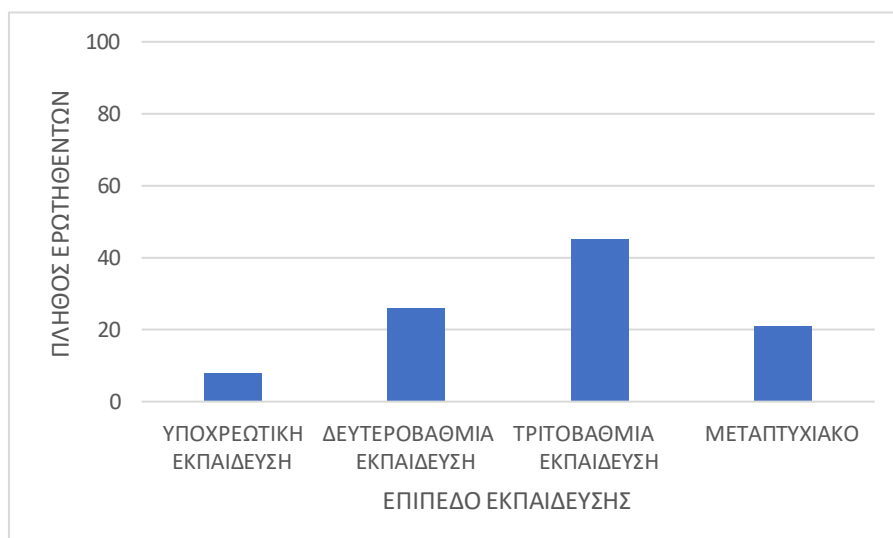
Διαγράμμα 3 κατανομή δείγματος ως προς το φύλλο



Διάγραμμα 4 κατανομή δείγματος ως προς την οικογενειακή κατάσταση



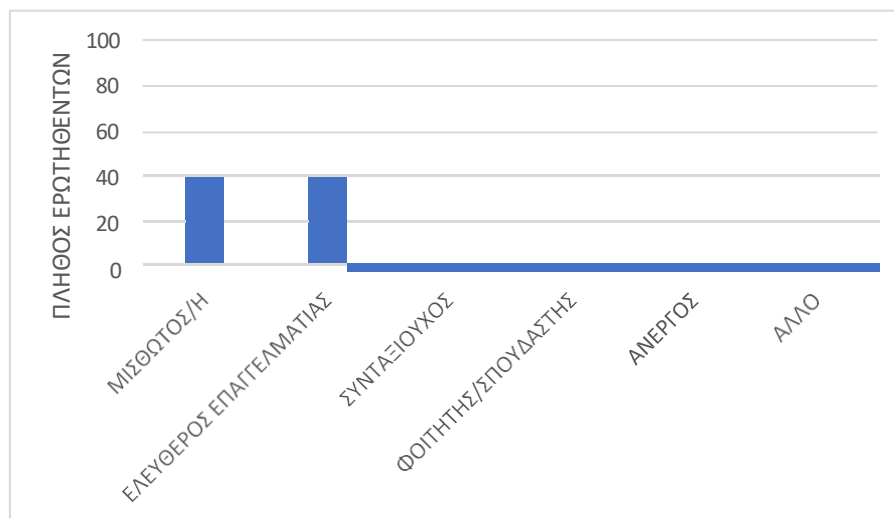
Διάγραμμα 5 κατανομή δείγματος ως προς το επίπεδο μόρφωσης



Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

Διάγραμμα 6 κατανομή δείγματος ως προς την επαγγελματική κατάρτιση



Η ανάλυση των δημογραφικών χαρακτηριστικών του δείγματος καταδεικνύει ότι οι συμμετέχοντες παρουσιάζουν διαφοροποίηση ως προς την ηλικία, το φύλο, την οικογενειακή κατάσταση, το μορφωτικό επίπεδο και την επαγγελματική τους κατάσταση.

Όσον αφορά την **ηλικία**, η πολυπληθέστερη ηλικιακή ομάδα είναι εκείνη των **35–50 ετών**, ενώ ακολουθούν οι συμμετέχοντες ηλικίας **51–65 ετών**. Μικρότερη είναι η συμμετοχή των ατόμων ηλικίας **66 ετών και άνω**, ενώ η ηλικιακή ομάδα **18–34 ετών** εμφανίζει το χαμηλότερο ποσοστό συμμετοχής. Συνεπώς, το δείγμα αποτελείται κυρίως από άτομα μέσης ηλικίας.

Αναφορικά με το **φύλο**, παρατηρείται ελαφρώς μεγαλύτερη συμμετοχή των ανδρών σε σχέση με τις γυναίκες, ενώ ένα μικρό ποσοστό των ερωτηθέντων επέλεξε να μην δηλώσει το φύλο του. Η κατανομή αυτή υποδηλώνει σχετικά ισορροπημένη εκπροσώπηση των δύο φύλων, με μικρή υπεροχή των ανδρών.

Ως προς την **οικογενειακή κατάσταση**, το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων είναι **έγγαμοι με παιδιά**, ενώ ακολουθούν οι άγαμοι και οι έγγαμοι χωρίς παιδιά. Αντίθετα, οι κατηγορίες «Άλλο» και «Δεν απάντησε» συγκεντρώνουν πολύ μικρό αριθμό συμμετεχόντων. Το εύρημα αυτό υποδηλώνει ότι το δείγμα αποτελείται κυρίως από άτομα με οικογενειακές υποχρεώσεις.

Σε σχέση με το **μορφωτικό επίπεδο**, η πλειονότητα των ερωτηθέντων διαθέτει **τριτοβάθμια εκπαίδευση**, ενώ σημαντικό ποσοστό κατέχει **μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών**. Λιγότεροι συμμετέχοντες έχουν ολοκληρώσει δευτεροβάθμια εκπαίδευση, ενώ η πρωτοβάθμια και η υποχρεωτική εκπαίδευση εκπροσωπούνται από μικρό αριθμό ατόμων. Τα αποτελέσματα αυτά

Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

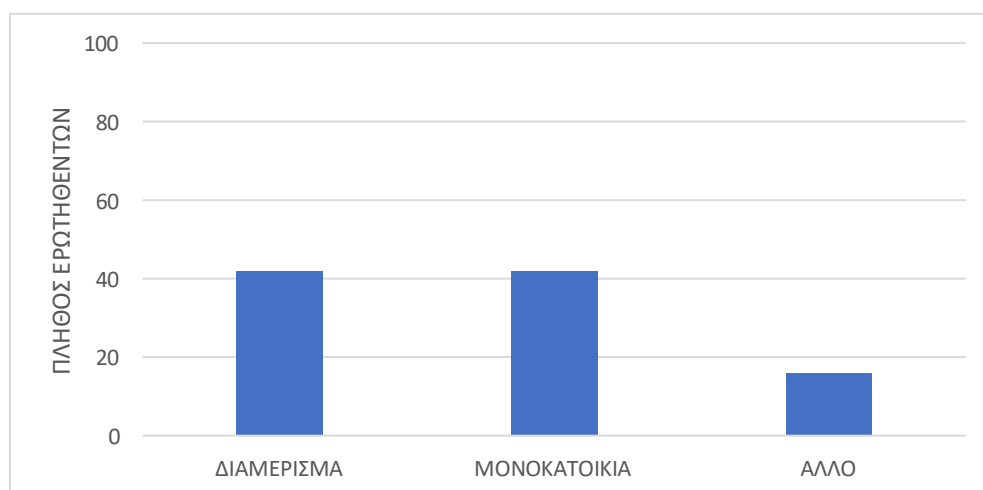
Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

καταδεικνύουν ότι το δείγμα χαρακτηρίζεται από σχετικά υψηλό μορφωτικό επίπεδο.

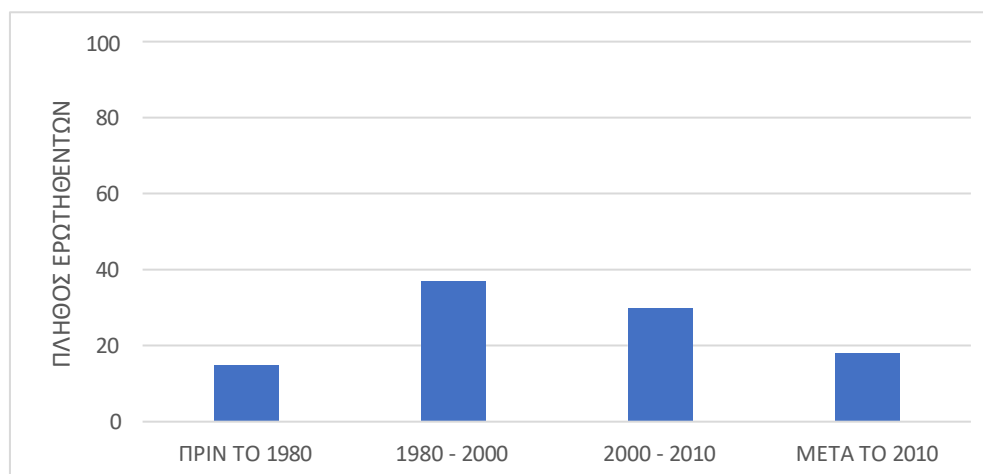
Τέλος, όσον αφορά την **επαγγελματική κατάσταση**, η μεγαλύτερη κατηγορία είναι οι **μισθωτοί**, ενώ ακολουθούν οι **ελεύθεροι επαγγελματίες**. Μικρότερο ποσοστό αντιστοιχεί στους συνταξιούχους, ενώ οι φοιτητές/σπουδαστές, οι άνεργοι και όσοι επέλεξαν την κατηγορία «Άλλο» αποτελούν περιορισμένο μέρος του δείγματος. Συνολικά, διαπιστώνεται ότι το δείγμα αποτελείται κυρίως από οικονομικά ενεργά άτομα.

4.2 Γενικά κατασκευαστικά στοιχεία

Διάγραμμα 7 κατανομή δείγματος ως προς τον τύπο της κατοικίας



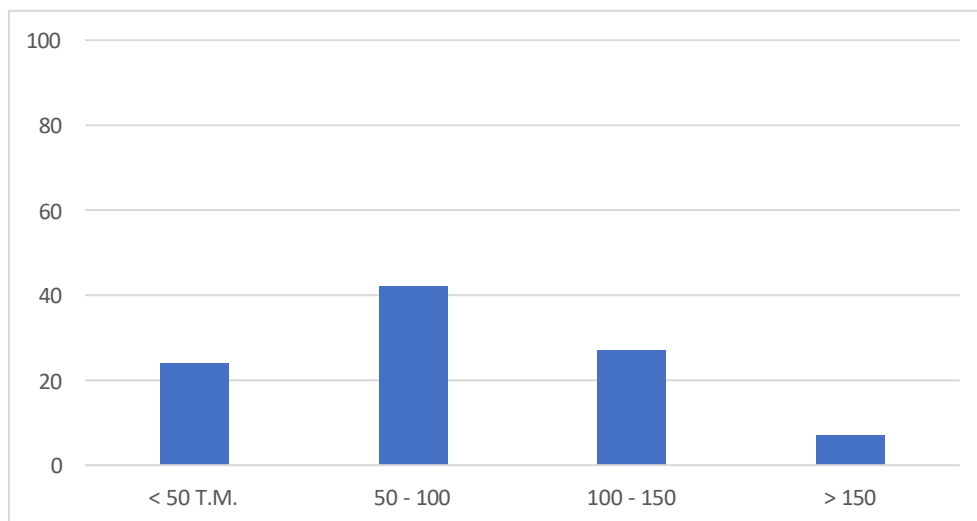
Διάγραμμα 8 κατανομή δείγματος ως προς το έτος κατασκευής της κατοικίας



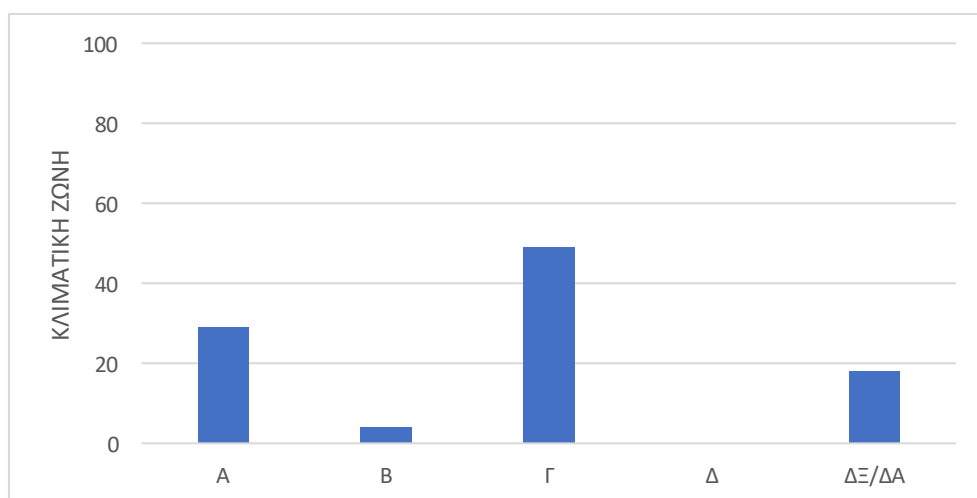
Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

Διάγραμμα 9 κατανομή δείγματος ως προς το εμβαδόν



Διάγραμμα 10 κατανομή δείγματος ως προς την κλιματική ζώνη



Στη συνέχεια εξετάστηκαν τα χαρακτηριστικά της κατοικίας των συμμετεχόντων, τα οποία αφορούσαν τον τύπο της κατοικίας, το έτος κατασκευής της, το εμβαδόν της και την ενεργειακή της κλάση.

Αναφορικά με τον **τύπο της κατοικίας**, παρατηρείται ότι οι συμμετέχοντες κατανέμονται σχεδόν ισομερώς μεταξύ **διαμερισμάτων** και **μονοκατοικιών**, ενώ σημαντικά μικρότερο ποσοστό δήλωσε ότι κατοικεί σε άλλη μορφή κατοικίας. Η κατανομή αυτή υποδηλώνει ότι το δείγμα περιλαμβάνει σε παρόμοιο βαθμό κατοίκους τόσο πολυκατοικιών όσο και ανεξάρτητων κατοικιών.

Όσον αφορά το **έτος κατασκευής της κατοικίας**, η μεγαλύτερη συγκέντρωση παρατηρείται στις κατοικίες που κατασκευάστηκαν κατά την περίοδο **1980–**

2000, ενώ ακολουθούν οι κατοικίες που ανεγέρθηκαν μεταξύ **2000–2010**. Μικρότερο ποσοστό αντιστοιχεί σε κατοικίες που κατασκευάστηκαν **μετά το 2010**, καθώς και σε κατοικίες που έχουν ανεγερθεί **πριν από το 1980**. Επομένως, η πλειονότητα των συμμετεχόντων διαμένει σε κατοικίες μέσης ηλικίας.

Ως προς το **εμβαδόν της κατοικίας**, οι περισσότερες κατοικίες κυμαίνονται μεταξύ **50 και 100 τετραγωνικών μέτρων**, ενώ ακολουθούν οι κατοικίες επιφάνειας **100–150 τ.μ.** και οι κατοικίες μικρότερες των **50 τ.μ.**. Οι κατοικίες με εμβαδόν μεγαλύτερο των **150 τ.μ.** αποτελούν τη μικρότερη κατηγορία του δείγματος. Η κατανομή αυτή δείχνει ότι οι συμμετέχοντες κατοικούν κυρίως σε κατοικίες μεσαίου μεγέθους.

Τέλος, αναφορικά με την **ενεργειακή κλάση της κατοικίας**, η μεγαλύτερη συχνότητα καταγράφεται στην **ενεργειακή κλάση Γ**, ενώ ακολουθεί η **κλάση Α**. Αντίθετα, πολύ μικρός αριθμός συμμετεχόντων δήλωσε ότι η κατοικία του ανήκει στην **κλάση Β**, ενώ δεν καταγράφηκαν κατοικίες που να εντάσσονται στην **κλάση Δ**. Παράλληλα, ένα αξιοσημείωτο ποσοστό συμμετεχόντων δήλωσε ότι **δεν γνωρίζει ή δεν απάντησε** σχετικά με την ενεργειακή κλάση της κατοικίας του.

Συνολικά, τα στοιχεία δείχνουν ότι το δείγμα αποτελείται κυρίως από άτομα που κατοικούν σε διαμέρισμα ή μονοκατοικία μεσαίου μεγέθους, κατασκευασμένη κυρίως την περίοδο 1980–2000, ενώ η επικρατέστερη ενεργειακή κατηγορία των κατοικιών είναι η Γ.

Η συνολική αποτύπωση των δημογραφικών και στεγαστικών χαρακτηριστικών του δείγματος καταδεικνύει ότι το κυρίαρχο προφίλ των συμμετεχόντων αφορά άτομα μέσης ηλικίας, κυρίως άνδρες 35–50 ετών, έγγαμους με παιδιά, με τρίτοβάθμιο επίπεδο εκπαίδευσης και ενεργή επαγγελματική δραστηριότητα ως μισθωτοί. Παράλληλα, οι περισσότεροι διαμένουν σε κατοικίες μεσαίου μεγέθους (50–100 τ.μ.), οι οποίες έχουν κατασκευαστεί κυρίως κατά την περίοδο 1980–2000, ενώ η επικρατέστερη ενεργειακή κατηγορία είναι η κλάση Γ. Το προφίλ αυτό υποδηλώνει ότι το δείγμα αποτελείται κυρίως από οικονομικά ενεργά άτομα με οικογενειακές υποχρεώσεις, τα οποία κατοικούν σε τυπικές αστικές ή περιαστικές κατοικίες μέσης ηλικίας.

4.3 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ (ΑΝ ΕΙΣΤΕ ΣΕ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ)

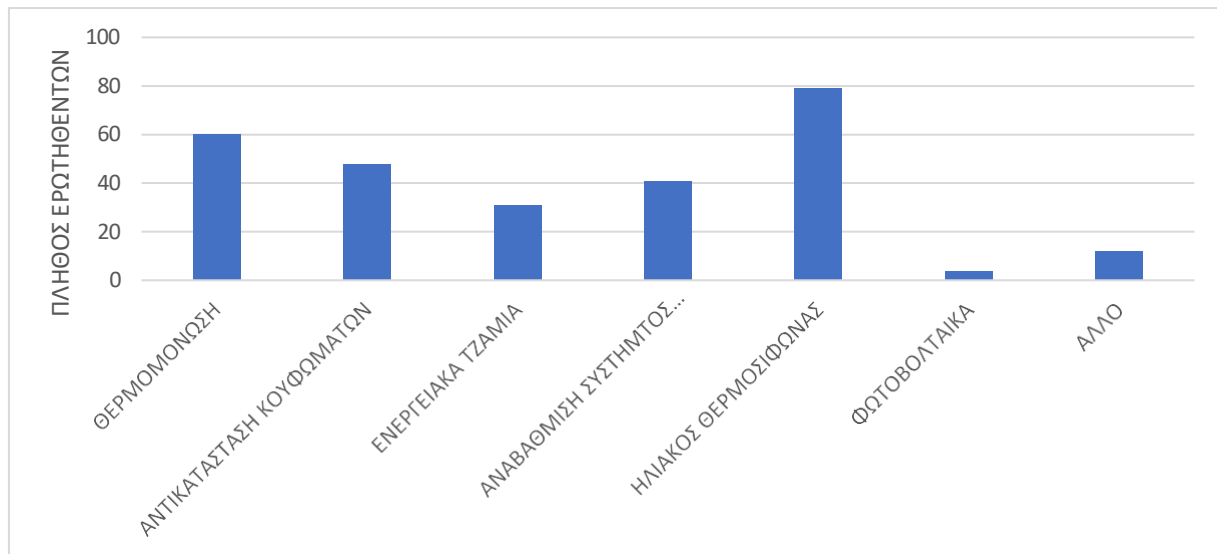
Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που αφορούν την ενεργειακή αναβάθμιση των κατοικιών των συμμετεχόντων οι οποίοι βρίσκονται σε διαδικασία υλοποίησης σχετικών εργασιών. Ειδικότερα,

Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

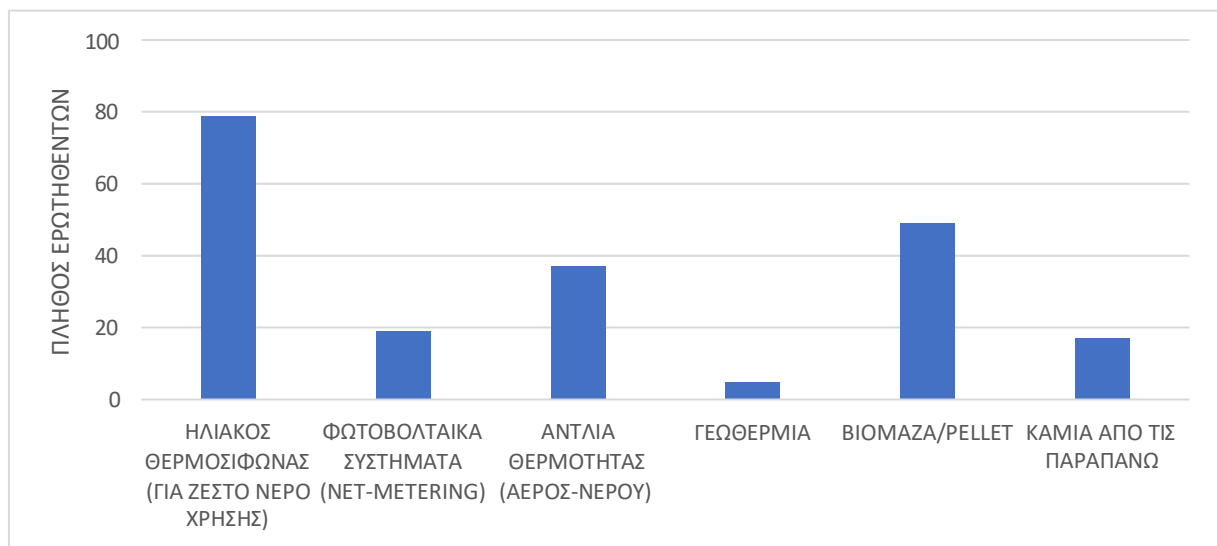
Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

εξετάζονται στοιχεία που σχετίζονται με το είδος των εργασιών που πραγματοποιούνται, καθώς και λοιπά χαρακτηριστικά της διαδικασίας ενεργειακής αναβάθμισης. Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων πραγματοποιείται μέσω των ακόλουθων πινάκων, οι οποίοι αποτυπώνουν τη συχνότητα και την κατανομή των απαντήσεων του δείγματος.

Διάγραμμα 11 κατανομή δείγματος ως προς τις παρεμβάσεις που πρόκειται να πραγματοποιηθούν



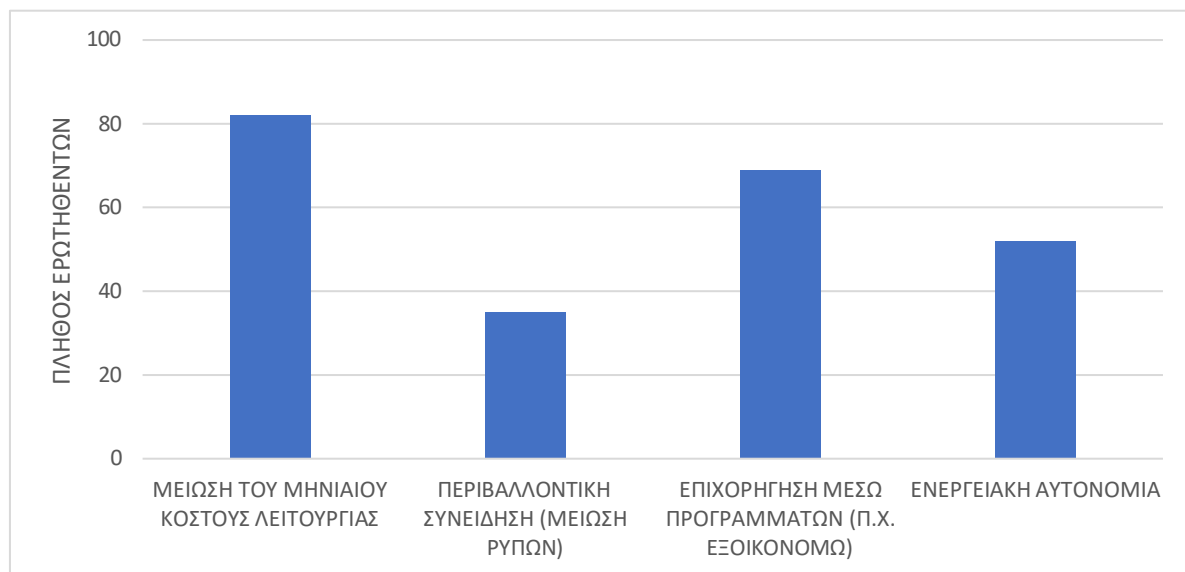
Διάγραμμα 12 κατανομή δείγματος ως προς το ποιες ήπιες ενέργειες θα τοποθετηθούν



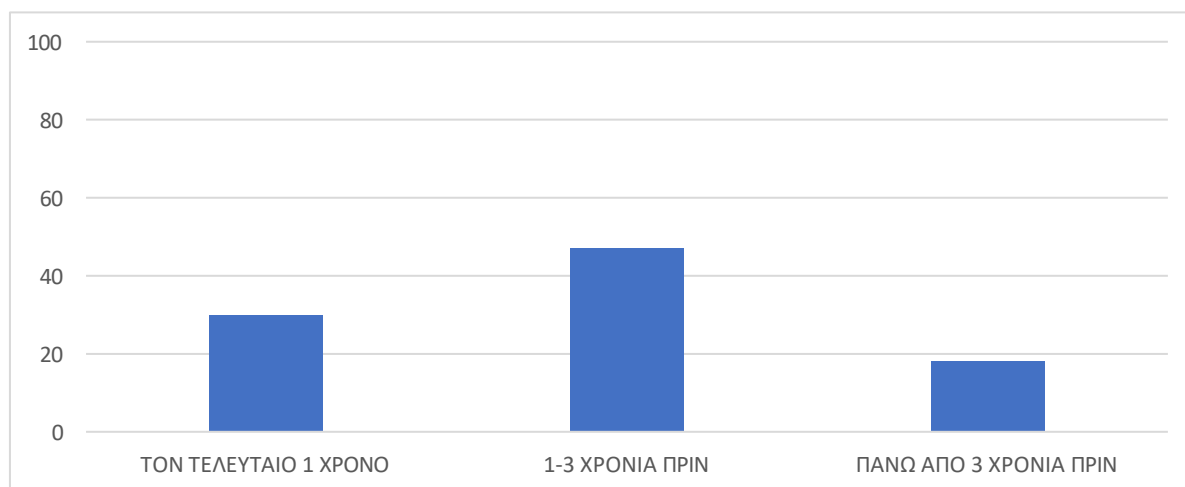
Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

Διάγραμμα 13 κατανομή δείγματος ως προς πιο το κίνητρο της επιλογής των ήπιων ενεργειών



Διάγραμμα 14 κατανομή δείγματος ως προς το πια χρονική περίοδο έγινε η αναβάθμιση



Όπως προκύπτει από τον **Πίνακα 11**, η συχνότερα επιλεγόμενη παρέμβαση αφορά την εγκατάσταση **ηλιακού θερμοσίφωνα**, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι ερωτώμενοι δίνουν ιδιαίτερη έμφαση σε παρεμβάσεις με σχετικά χαμηλό κόστος εγκατάστασης και άμεσο οικονομικό όφελος. Η επιλογή αυτή φαίνεται να αποτελεί την πιο διαδεδομένη μορφή ενεργειακής αναβάθμισης μεταξύ των συμμετεχόντων.

Ακολουθούν η **θερμομόνωση** και η **αντικατάσταση κουφωμάτων**, οι οποίες επίσης συγκεντρώνουν σημαντικό αριθμό απαντήσεων. Οι συγκεκριμένες παρεμβάσεις αποτελούν βασικά μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης ενός κτιρίου, καθώς συμβάλλουν ουσιαστικά στον περιορισμό των θερμικών απωλειών και στη μείωση των αναγκών για θέρμανση και ψύξη.

Αντίθετα, ιδιαίτερα περιορισμένη εμφανίζεται η πρόθεση εγκατάστασης **φωτοβολταϊκών συστημάτων**, ενώ μικρό ποσοστό συμμετεχόντων δήλωσε

ότι προτίθεται να πραγματοποιήσει άλλου είδους παρεμβάσεις. Το εύρημα αυτό ενδέχεται να σχετίζεται με το υψηλότερο αρχικό κόστος επένδυσης ή με τεχνικούς και θεσμικούς περιορισμούς που δυσχεραίνουν την υλοποίηση τέτοιων έργων.

Συνολικά, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι συμμετέχοντες προσανατολίζονται κυρίως σε παρεμβάσεις που χαρακτηρίζονται από σχετικά σύντομο χρόνο απόσβεσης και άμεσα αντιληπτή εξοικονόμηση ενέργειας.

Σύμφωνα με τον **Πίνακα 12**, η τεχνολογία που συγκεντρώνει τη μεγαλύτερη προτίμηση είναι ο **ηλιακός θερμοσίφωνας**, επιβεβαιώνοντας την εικόνα που προέκυψε και από τις προηγούμενες απαντήσεις. Ακολουθεί η χρήση **βιομάζας ή συστημάτων pellet**, ενώ σημαντικό ποσοστό των συμμετεχόντων επέλεξε την εγκατάσταση **αντλίας θερμότητας**.

Αντίθετα, περιορισμένη είναι η πρόθεση εγκατάστασης **γεωθερμικών συστημάτων και φωτοβολταϊκών με ενεργειακό συμψηφισμό (net-metering)**, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι συγκεκριμένες τεχνολογίες εξακολουθούν να έχουν μικρότερη διείσδυση στο δείγμα. Η χαμηλή επιλογή τους ενδέχεται να αποδίδεται στις αυξημένες απαιτήσεις αρχικής επένδυσης, στις τεχνικές προδιαγραφές ή στην περιορισμένη ενημέρωση των ιδιοκτητών.

Είναι αξιοσημείωτο ότι μικρό μόνο ποσοστό των συμμετεχόντων δήλωσε ότι δεν πρόκειται να εγκαταστήσει καμία από τις παραπάνω τεχνολογίες, γεγονός που καταδεικνύει θετική στάση απέναντι στις ενεργειακές επενδύσεις.

Κίνητρα επιλογής των παρεμβάσεων

Όπως παρουσιάζεται στον **Πίνακα 13**, ο σημαντικότερος λόγος που οδηγεί τους ιδιοκτήτες στην υλοποίηση ενεργειακών παρεμβάσεων είναι η **μείωση του μηνιαίου κόστους λειτουργίας της κατοικίας**. Το εύρημα αυτό αναδεικνύει ότι το οικονομικό όφελος αποτελεί τον κυριότερο παράγοντα λήψης αποφάσεων σχετικά με τις ενεργειακές επενδύσεις.

Ιδιαίτερα σημαντικό κίνητρο αποτελεί επίσης η **αξιοποίηση επιχορηγούμενων προγραμμάτων**, γεγονός που επιβεβαιώνει τη σημαντική συμβολή των κρατικών ενισχύσεων στη λήψη της επενδυτικής απόφασης.

Ακολουθεί η επιδίωξη **ενεργειακής αυτονομίας**, ενώ η **περιβαλλοντική συνείδηση** εμφανίζεται με χαμηλότερη συχνότητα συγκριτικά με τα οικονομικά κίνητρα. Το αποτέλεσμα αυτό δείχνει ότι, αν και οι περιβαλλοντικοί παράγοντες αναγνωρίζονται από τους πολίτες, δεν αποτελούν τον βασικό λόγο υλοποίησης ενεργειακών αναβαθμίσεων.

Συνεπώς, προκύπτει ότι οι οικονομικές απολαβές υπερισχύουν των περιβαλλοντικών κινήτρων κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Από τον **Πίνακα 14** προκύπτει ότι η μεγαλύτερη αναλογία των συμμετεχόντων σχεδιάζει να πραγματοποιήσει τις εργασίες ενεργειακής αναβάθμισης **εντός των επόμενων ενός έως τριών ετών**. Το αποτέλεσμα αυτό υποδηλώνει ότι υπάρχει πρόθεση υλοποίησης των παρεμβάσεων σε μεσοπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, πιθανώς λόγω της ανάγκης οικονομικού προγραμματισμού ή της αναμονής χρηματοδοτικών προγραμμάτων.

Μικρότερο ποσοστό δηλώνει ότι σκοπεύει να προχωρήσει στις εργασίες **εντός του επόμενου έτους**, ενώ ακόμη λιγότεροι σχεδιάζουν την υλοποίηση μετά την πάροδο τριών ετών.

Η εικόνα αυτή δείχνει ότι οι περισσότεροι ιδιοκτήτες δεν απορρίπτουν την ενεργειακή αναβάθμιση, αλλά μεταθέτουν την πραγματοποίησή της σε χρονικό διάστημα που επιτρέπει καλύτερη οικονομική προετοιμασία.

Από τη σύνθεση των αποτελεσμάτων προκύπτει ότι ο τυπικός συμμετέχων της έρευνας είναι ιδιοκτήτης κατοικίας μέτριας ενεργειακής απόδοσης, ο οποίος επιδιώκει την ενεργειακή αναβάθμιση μέσω παρεμβάσεων με υψηλή σχέση κόστους-οφέλους. Η επενδυτική του συμπεριφορά χαρακτηρίζεται από οικονομικό ορθολογισμό, καθώς προκρίνει τεχνολογίες με σχετικά μικρό χρόνο απόσβεσης και αξιοποιεί, όπου είναι δυνατόν, διαθέσιμα χρηματοδοτικά ή επιδοτούμενα προγράμματα. Η περιβαλλοντική διάσταση της ενεργειακής αναβάθμισης φαίνεται να λειτουργεί περισσότερο συμπληρωματικά παρά ως ο βασικός παράγοντας λήψης απόφασης.

4.4: Ενεργειακή αναβάθμιση κίνητρα & αποτελέσματα (αν έχετε ολοκληρώσει τις εργασίες)

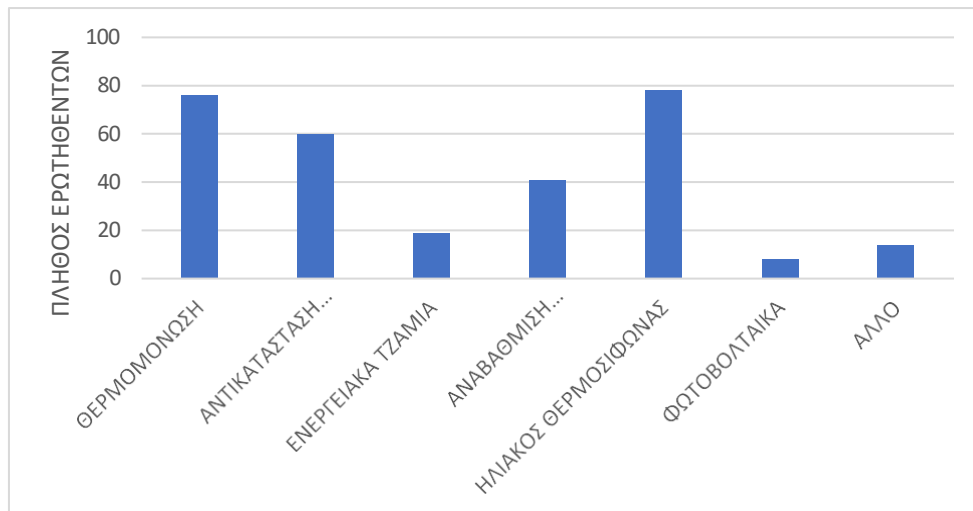
Η παρούσα ενότητα επικεντρώνεται στους συμμετέχοντες που έχουν ήδη ολοκληρώσει τις εργασίες ενεργειακής αναβάθμισης της κατοικίας τους και αποσκοπεί στην αποτύπωση των κινήτρων που οδήγησαν στην υλοποίηση των παρεμβάσεων, καθώς και των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από αυτές. Ειδικότερα, εξετάζονται οι βασικοί λόγοι που επηρέασαν τη λήψη της επενδυτικής απόφασης, ο βαθμός ικανοποίησης των ιδιοκτητών από τις παρεμβάσεις που πραγματοποιήθηκαν, καθώς και οι μεταβολές που

Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

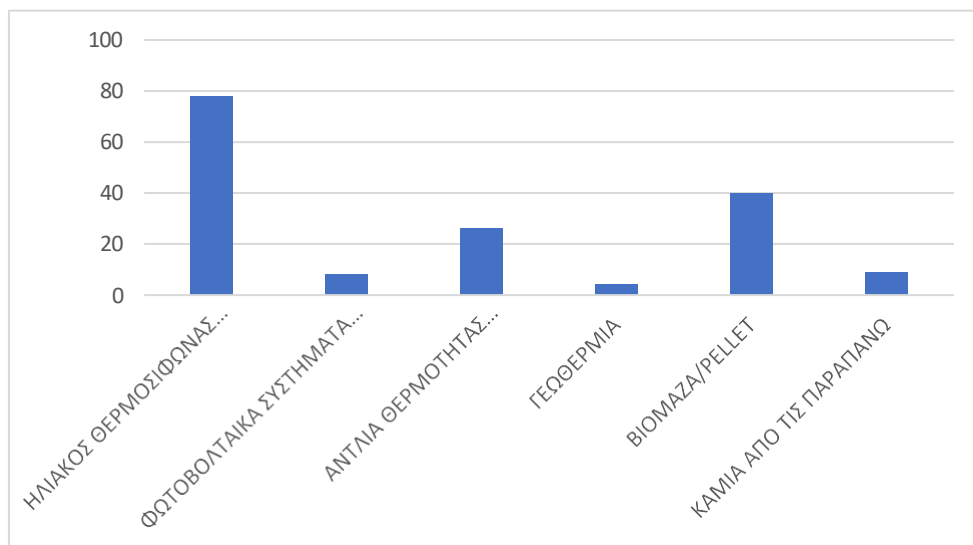
Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

παρατηρήθηκαν ως προς την ενεργειακή απόδοση, την κατανάλωση ενέργειας, το λειτουργικό κόστος και τη συνολική ποιότητα διαβίωσης. Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων πραγματοποιείται μέσω πινάκων και διαγραμμάτων, τα οποία αποτυπώνουν τη συχνότητα και την κατανομή των απαντήσεων του δείγματος και διευκολύνουν την εξαγωγή τεκμηριωμένων συμπερασμάτων.

Διάγραμμα 15 κατανομή δείγματος ως προς το ποιες παρεμβάσεις πραγματοποιήθηκαν



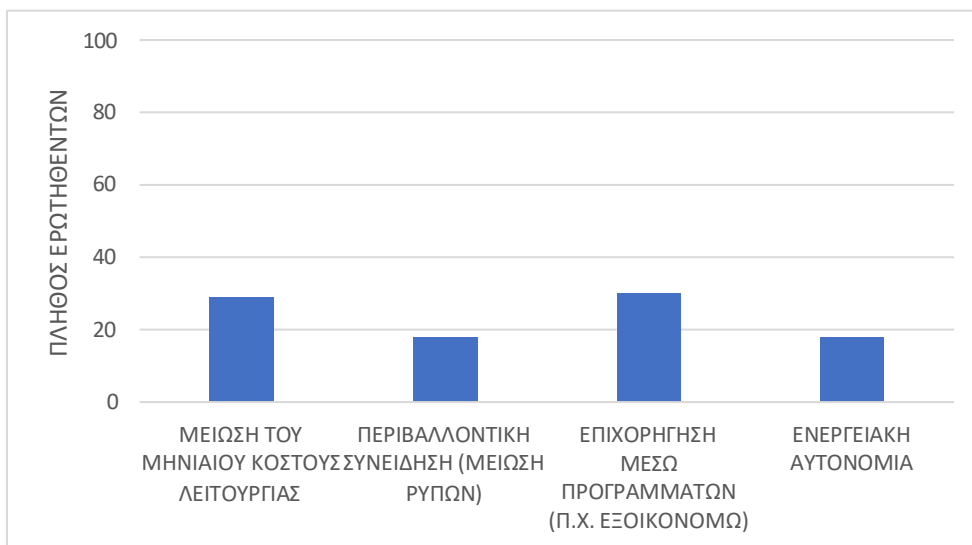
Διάγραμμα 16 κατανομή δείγματος ως προς το ποιες ήπιες ενέργειες εγκατέστησαν



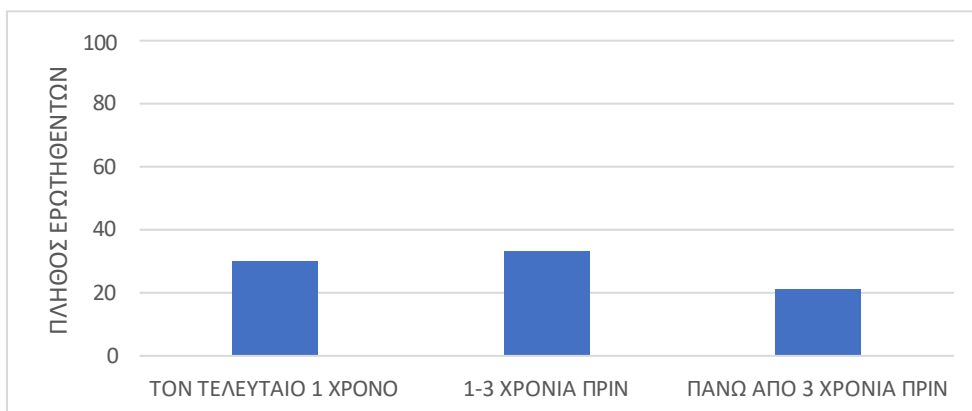
Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

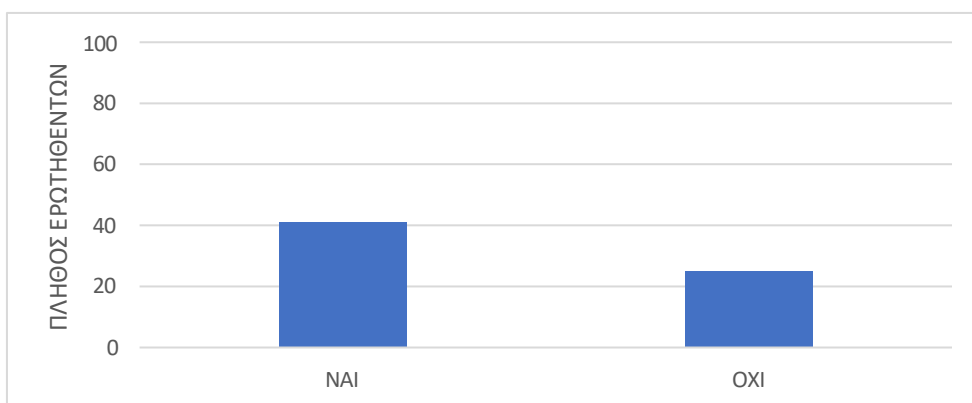
Διάγραμμα 17 κατανομή δείγματος ως προς το κίνητρο για τη επιλογή των ήπιων μορφών ενέργειας



Διάγραμμα 18 κατανομή δείγματος ως προς το πότε πραγματοποίησαν την ενεργειακή αναβάθμιση



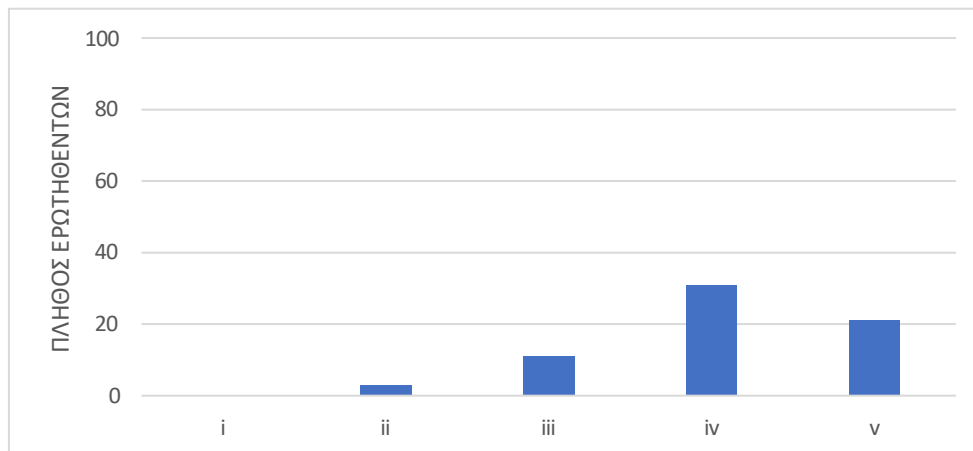
Διάγραμμα 19 κατανομή δείγματος ως προς το αν συμμετείχαν σε κάποιο πρόγραμμα



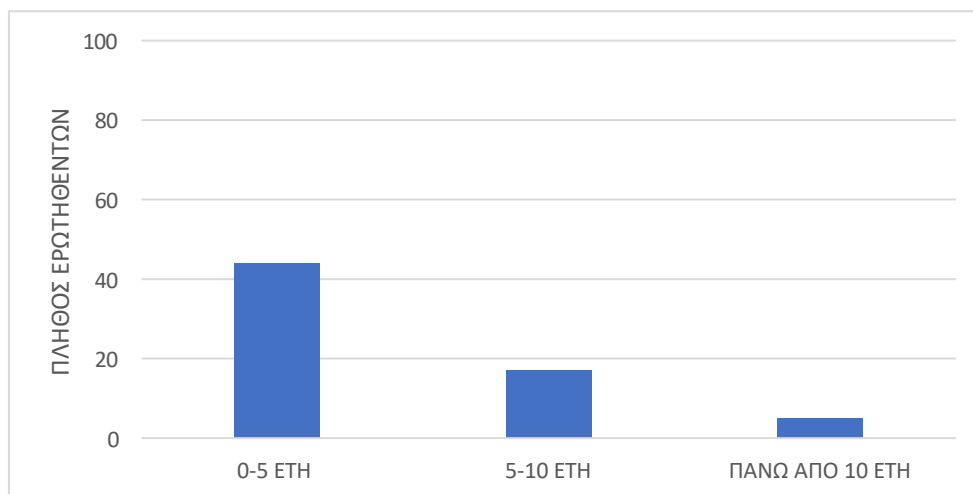
Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

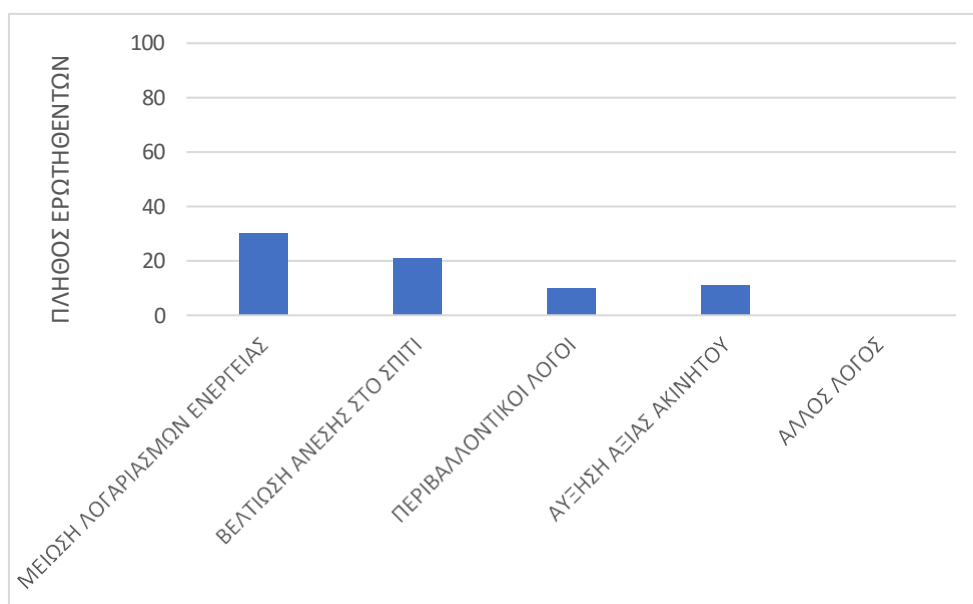
Διάγραμμα 20 κατανομή δείγματος ως προς ποσοστό ικανοποίησης



Διάγραμμα 21 κατανομή δείγματος ως προς το χρόνο απόσβεσης



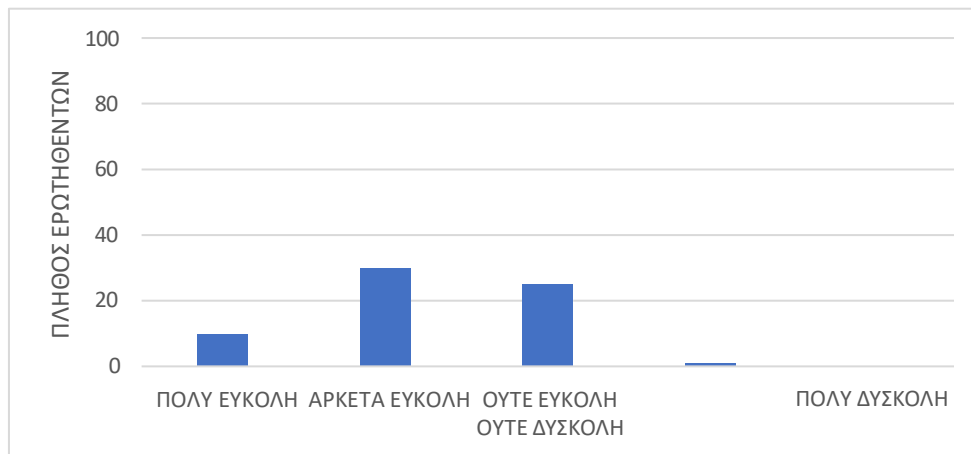
Διάγραμμα 22 κατανομή δείγματος ως προς το βασικό λόγο ενεργειακής αναβάθμισης



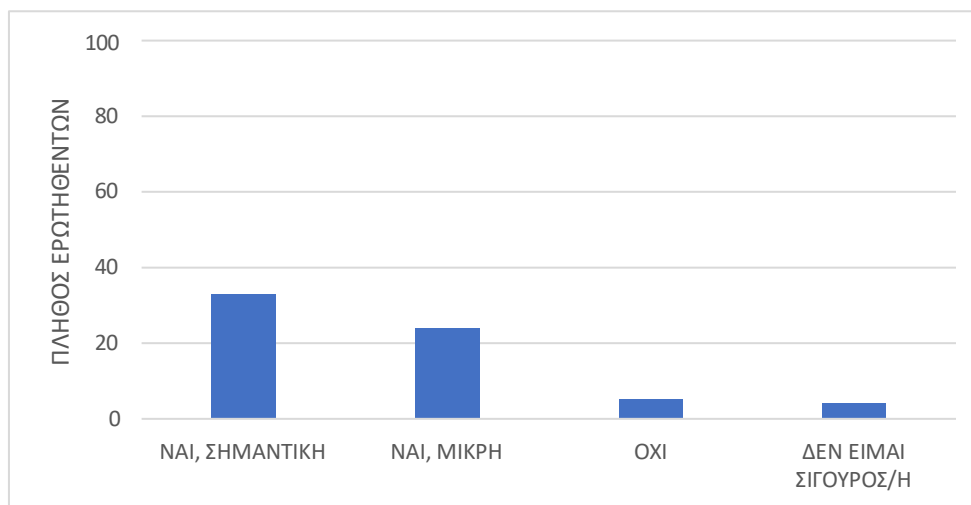
Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

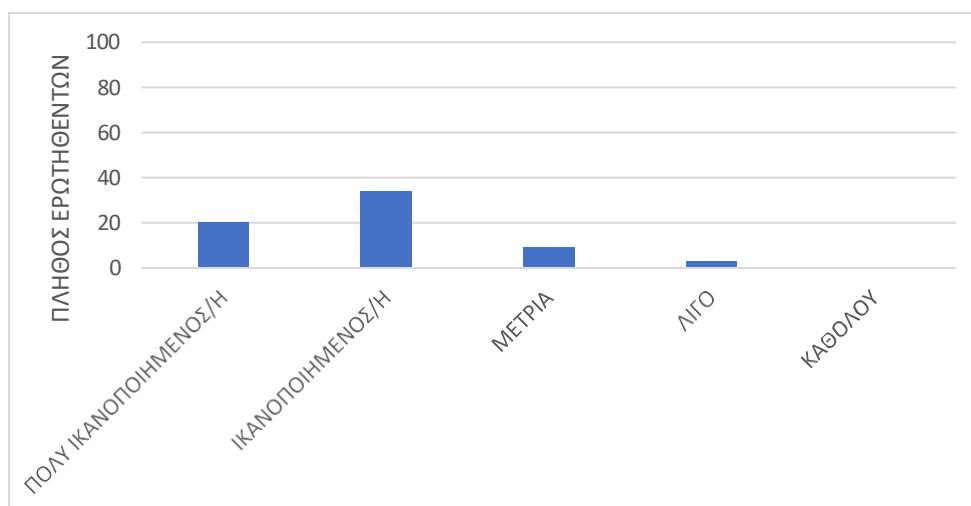
Διάγραμμα 23 κατανομή δείγματος ως προς την ευκολία της διαδικασίας



Διάγραμμα 24 κατανομή δείγματος ως προς την παρατήρηση μείωσης κατανάλωσης



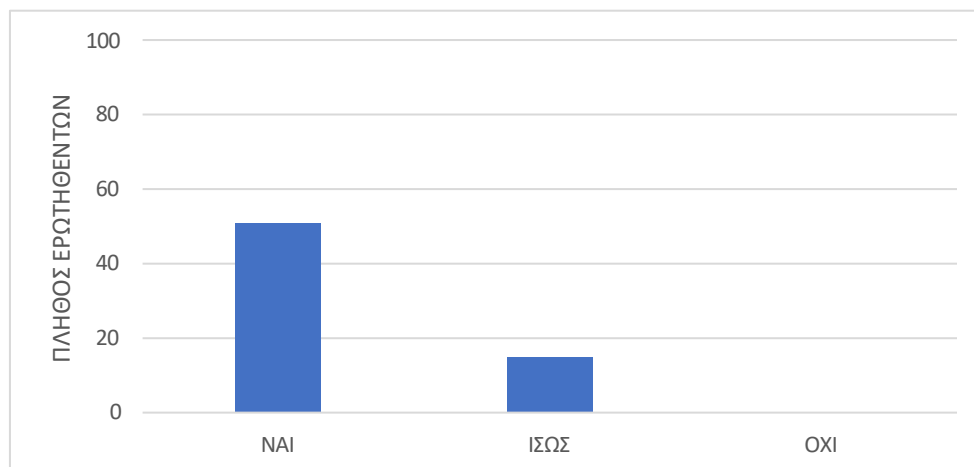
Διάγραμμα 25 κατανομή δείγματος ως προς την ικανοποίηση των συμμετεχόντων



Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

Διάγραμμα 26 κατανομή δείγματος ως προς το αν θα πρότειναν κάποιον να προβεί σε ενεργειακή αναβάθμιση



Με βάση τα δεδομένα του πίνακα 21 τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στις **θερμομονώσεις** και στις **αντικαταστάσεις κουφωμάτων**, οι οποίες συγκεντρώνουν τη μεγαλύτερη συχνότητα επιλογών. Το εύρημα αυτό υποδηλώνει ότι οι παρεμβάσεις που σχετίζονται με τη βελτίωση του κελύφους του κτιρίου θεωρούνται από τους πολίτες ως οι πλέον αποτελεσματικές για τη μείωση των ενεργειακών απωλειών και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

Αντίθετα, οι παρεμβάσεις όπως τα **φωτοβολταϊκά συστήματα**, οι **αντλίες θερμότητας** και ιδιαίτερα οι **άλλες μορφές παρεμβάσεων** εμφανίζουν σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά επιλογής. Το γεγονός αυτό ενδέχεται να οφείλεται είτε στο αυξημένο αρχικό κόστος εγκατάστασης είτε στη μικρότερη εξοικείωση των πολιτών με τις συγκεκριμένες τεχνολογίες.

Στη συνέχεια στο πίνακα 22 η πλειονότητα των ερωτηθέντων φαίνεται να προτιμά τα **ηλιακά συστήματα**, γεγονός που αναδεικνύει την υψηλή αποδοχή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ακολουθούν τα **βιοκαύσιμα** και οι **αντλίες θερμότητας**, ενώ περιορισμένο ενδιαφέρον καταγράφεται για τη γεωθερμία και άλλες τεχνολογίες.

Η συγκεκριμένη κατανομή αντανακλά την αυξημένη περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των πολιτών, αλλά και την ευρεία προβολή της ηλιακής ενέργειας ως ώριμης και οικονομικά αποδοτικής τεχνολογίας στην ελληνική πραγματικότητα.

Εν συνεχεία στο πίνακα 23 η ανάλυση δείχνει ότι σημαντικότερα κίνητρα αποτελούν η **μείωση του ενεργειακού κόστους**, η **εξοικονόμηση χρημάτων** και η **ενεργειακή αυτονομία**. Αντίθετα, η περιβαλλοντική συνείδηση εμφανίζεται μεν ως παράγοντας επιλογής, χωρίς όμως να αποτελεί το κυρίαρχο κίνητρο.

Το εύρημα αυτό συμφωνεί με τη διεθνή βιβλιογραφία, σύμφωνα με την οποία τα οικονομικά οφέλη αποτελούν τον βασικότερο παράγοντα λήψης αποφάσεων για επενδύσεις ενεργειακής αναβάθμισης.

Συνεχίζοντας στο πίνακα 24 οι απαντήσεις παρουσιάζουν σχετικά ισορροπημένη κατανομή μεταξύ όσων πραγματοποίησαν ενεργειακή αναβάθμιση κατά το τελευταίο έτος και όσων την υλοποίησαν πριν από ένα έως τρία χρόνια. Μικρότερο ποσοστό αφορά παρεμβάσεις που πραγματοποιήθηκαν πριν από περισσότερα από τρία έτη.

Η εικόνα αυτή υποδηλώνει ότι το ενδιαφέρον για ενεργειακές επενδύσεις παραμένει έντονο τα τελευταία χρόνια, πιθανώς ως αποτέλεσμα των αυξημένων τιμών ενέργειας αλλά και των διαθέσιμων προγραμμάτων χρηματοδότησης.

Με βάση τα στοιχεία του πίνακα 25 η πλειονότητα των συμμετεχόντων δηλώνει ότι έχει συμμετάσχει σε πρόγραμμα επιδότησης, γεγονός που αναδεικνύει τον καθοριστικό ρόλο των δημόσιων χρηματοδοτικών εργαλείων στην προώθηση ενεργειακών παρεμβάσεων.

Το εύρημα αυτό επιβεβαιώνει ότι η οικονομική ενίσχυση λειτουργεί ως σημαντικός μηχανισμός άρσης των οικονομικών εμποδίων που σχετίζονται με τις επενδύσεις ενεργειακής αναβάθμισης.

Στο πίνακα 26 η κατανομή των απαντήσεων παρουσιάζει υψηλά επίπεδα ικανοποίησης, με τις περισσότερες απαντήσεις να συγκεντρώνονται στις θετικές κατηγορίες αξιολόγησης.

Η εικόνα αυτή υποδηλώνει ότι οι εφαρμοζόμενες παρεμβάσεις ανταποκρίνονται στις προσδοκίες των ιδιοκτητών, τόσο ως προς τη λειτουργικότητα όσο και ως προς τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης.

Ενώ στο πίνακα 27 οι περισσότεροι συμμετέχοντες θεωρούν ότι η απόσβεση της επένδυσης πραγματοποιείται εντός **0–5 ετών**, ενώ μικρότερο ποσοστό εκτιμά χρονικό διάστημα **5–10 ετών**. Ελάχιστοι αναμένουν χρόνο απόσβεσης μεγαλύτερο των δέκα ετών.

Η συγκεκριμένη εκτίμηση αποτελεί ιδιαίτερα θετικό εύρημα, καθώς η αντίληψη περί σύντομης απόσβεσης ενισχύει την πρόθεση πραγματοποίησης ενεργειακών επενδύσεων.

Στο πίνακα 28 οι συμμετέχοντες αξιολογούν τη διαδικασία ως μέτρια έως σχετικά εύκολη, ενώ περιορισμένος αριθμός τη χαρακτηρίζει ιδιαίτερα δύσκολη.

Το αποτέλεσμα αυτό υποδηλώνει ότι, παρά τις γραφειοκρατικές απαιτήσεις, η διαδικασία εφαρμογής των ενεργειακών παρεμβάσεων δεν αποτελεί ανυπέρβλητο εμπόδιο για τους περισσότερους πολίτες.

Στο πίνακα 29 οι περισσότερες απαντήσεις συγκεντρώνονται στις κατηγορίες **«αρκετά εύκολη»** και **«ούτε εύκολη ούτε δύσκολη»**, γεγονός που δείχνει ότι οι τεχνικές εργασίες κρίνονται γενικά διαχειρίσιμες.

Η διαπίστωση αυτή συνδέεται πιθανώς με τη βελτίωση της τεχνογνωσίας των συνεργείων και τη μεγαλύτερη εμπειρία των επαγγελματιών του κλάδου.

Στο πίνακα 30 η πλειονότητα των συμμετεχόντων δηλώνει ότι παρατήρησε **σημαντική** ή **μέτρια** μείωση της κατανάλωσης ενέργειας μετά την ολοκλήρωση των παρεμβάσεων.

Το εύρημα επιβεβαιώνει την αποτελεσματικότητα των εφαρμοζόμενων μέτρων και αναδεικνύει τη συμβολή τους στη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κατοικιών.

Εν συνεχεία στο πίνακα 31 η συνολική αξιολόγηση των παρεμβάσεων είναι ιδιαίτερα θετική, καθώς οι περισσότερες απαντήσεις συγκεντρώνονται στις υψηλές βαθμίδες ικανοποίησης.

Η εικόνα αυτή υποδηλώνει ότι οι συμμετέχοντες θεωρούν πως οι ενεργειακές αναβαθμίσεις ανταποκρίθηκαν στις αρχικές τους προσδοκίες τόσο σε οικονομικό όσο και σε λειτουργικό επίπεδο.

Ενώ στο πίνακα 32 που αποτελεί και τον τελευταίο της ενότητας η συντριπτική πλειονότητα δηλώνει ότι θα προχωρούσε εκ νέου σε ενεργειακή αναβάθμιση, ενώ πολύ μικρό ποσοστό εμφανίζεται αρνητικό.

Το αποτέλεσμα αυτό αποτελεί ιδιαίτερα σημαντική ένδειξη της επιτυχίας των παρεμβάσεων, καθώς η πρόθεση επανάληψης μιας επένδυσης θεωρείται διεθνώς ένας από τους ισχυρότερους δείκτες ικανοποίησης.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων καταδεικνύει ότι οι ενεργειακές αναβαθμίσεις αξιολογούνται συνολικά ως ιδιαίτερα επιτυχημένες από τους συμμετέχοντες. Οι παρεμβάσεις που σχετίζονται με τη θερμική προστασία του κτιρίου, όπως η θερμομόνωση και η αντικατάσταση κουφωμάτων, αποτελούν τις συχνότερες επιλογές, γεγονός που αναδεικνύει τη σημασία της μείωσης των θερμικών απωλειών για την επίτευξη ενεργειακής εξοικονόμησης.

Παράλληλα, τα οικονομικά οφέλη αναδεικνύονται ως ο κυριότερος παράγοντας που επηρεάζει τη λήψη αποφάσεων, υπερτερώντας των καθαρά περιβαλλοντικών κινήτρων. Η ευρεία συμμετοχή σε προγράμματα επιδότησης

επιβεβαιώνει τον καθοριστικό ρόλο της κρατικής ενίσχυσης στη διευκόλυνση της υλοποίησης ενεργειακών επενδύσεων.

Επιπλέον, οι περισσότεροι συμμετέχοντες αναφέρουν σημαντική μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, σχετικά σύντομο χρόνο απόσβεσης της επένδυσης και υψηλό επίπεδο συνολικής ικανοποίησης. Τα ευρήματα αυτά ενισχύονται από το γεγονός ότι η μεγάλη πλειονότητα δηλώνει πρόθυμη να προχωρήσει και σε νέες ενεργειακές αναβαθμίσεις στο μέλλον.

Συνολικά, τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι οι ενεργειακές παρεμβάσεις συνεισφέρουν ουσιαστικά στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, στη βελτίωση της οικονομικής αποδοτικότητας των κατοικιών και στην ενίσχυση της ενεργειακής συνείδησης των πολιτών, επιβεβαιώνοντας την αποτελεσματικότητα των σχετικών πολιτικών και προγραμμάτων χρηματοδότησης.

4.5. Προφίλ του δείγματος

Η συνολική επεξεργασία των δημογραφικών, στεγαστικών και ερευνητικών δεδομένων επιτρέπει τη διαμόρφωση ενός σαφούς προφίλ των συμμετεχόντων στην έρευνα. Ειδικότερα, το δείγμα αποτελείται κυρίως από άτομα ηλικίας 35–50 ετών, στην πλειονότητά τους άνδρες, έγγαμους και με οικογενειακές υποχρεώσεις, οι οποίοι διαθέτουν τριτοβάθμιο επίπεδο εκπαίδευσης και απασχολούνται κυρίως ως μισθωτοί στον ιδιωτικό ή δημόσιο τομέα. Πρόκειται, συνεπώς, για έναν πληθυσμό οικονομικά ενεργό, με σταθερή επαγγελματική δραστηριότητα και αυξημένη ευθύνη ως προς τη διαχείριση των λειτουργικών δαπανών της κατοικίας του.

Αναφορικά με τα χαρακτηριστικά των κατοικιών, διαπιστώνεται ότι οι περισσότεροι συμμετέχοντες διαμένουν σε κατοικίες επιφάνειας 50–100 τ.μ., οι οποίες έχουν κατασκευαστεί κυρίως κατά την περίοδο 1980–2000 και κατατάσσονται, ως επί το πλείστον, στην ενεργειακή κατηγορία Γ. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι ενδεικτικά του ελληνικού οικιστικού αποθέματος της συγκεκριμένης περιόδου, το οποίο παρουσιάζει σημαντικά περιθώρια ενεργειακής αναβάθμισης λόγω των αυξημένων θερμικών απωλειών και των περιορισμένων προδιαγραφών ενεργειακής απόδοσης που ίσχυαν κατά τον χρόνο κατασκευής των κτιρίων.

Τα αποτελέσματα της έρευνας καταδεικνύουν ότι οι συμμετέχοντες προσανατολίζονται κυρίως σε παρεμβάσεις που βελτιώνουν την ενεργειακή συμπεριφορά του κτιριακού κελύφους, όπως η θερμομόνωση και η αντικατάσταση κουφωμάτων, ενώ παράλληλα εκδηλώνουν αυξημένο ενδιαφέρον για την αξιοποίηση τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας,

με κυρίαρχη επιλογή τα ηλιακά ενεργειακά συστήματα. Η επιλογή αυτή αντανακλά μια περισσότερο ορθολογική προσέγγιση των ενεργειακών επενδύσεων, καθώς προτεραιότητα δίνεται σε παρεμβάσεις με αποδεδειγμένη αποτελεσματικότητα ως προς τη μείωση των ενεργειακών απωλειών και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κατοικιών.

Παράλληλα, προκύπτει ότι το βασικό κίνητρο για την υλοποίηση ενεργειακών παρεμβάσεων είναι η μείωση του κόστους κατανάλωσης ενέργειας και, κατ' επέκταση, η εξοικονόμηση οικονομικών πόρων. Αν και περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως η προστασία του περιβάλλοντος και η ενεργειακή αυτονομία, λαμβάνονται επίσης υπόψη, φαίνεται ότι οι οικονομικές παράμετροι αποτελούν τον κυρίαρχο παράγοντα λήψης αποφάσεων. Η διαπίστωση αυτή είναι συμβατή με τα ευρήματα της σχετικής βιβλιογραφίας, σύμφωνα με τα οποία η οικονομική αποδοτικότητα αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα υιοθέτησης ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών στον οικιακό τομέα.

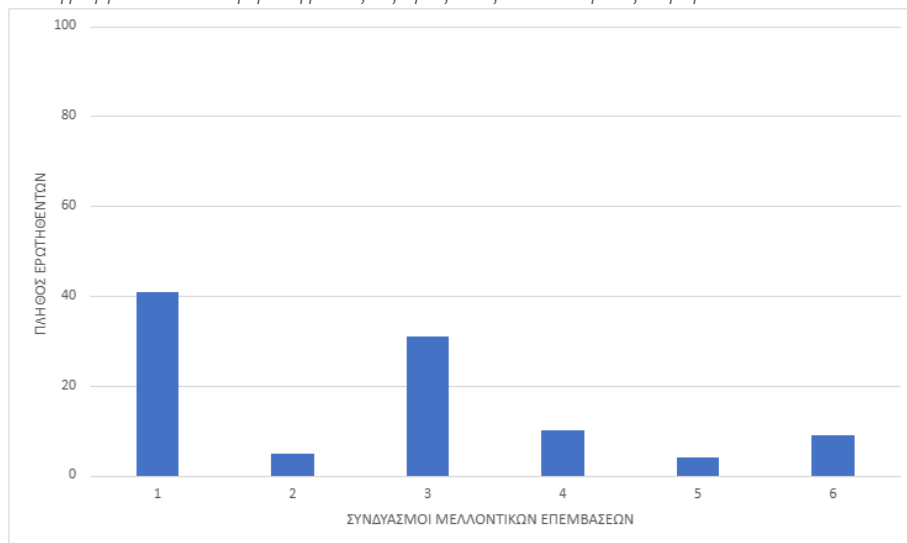
Ιδιαίτερη σημασία παρουσιάζει επίσης το γεγονός ότι σημαντικό ποσοστό των συμμετεχόντων αξιοποίησε προγράμματα επιδότησης για την πραγματοποίηση των παρεμβάσεων. Το εύρημα αυτό αναδεικνύει τον καθοριστικό ρόλο των χρηματοδοτικών εργαλείων στη διευκόλυνση της υλοποίησης ενεργειακών επενδύσεων, καθώς περιορίζουν το αρχικό κόστος και καθιστούν τις σχετικές παρεμβάσεις οικονομικά περισσότερο προσιτές.

Τέλος, οι συμμετέχοντες εμφανίζονται σε μεγάλο βαθμό ικανοποιημένοι από τα αποτελέσματα των ενεργειακών αναβαθμίσεων, καθώς αναφέρουν αισθητή μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, θετική αξιολόγηση της διαδικασίας υλοποίησης και εκτίμηση ότι η απόσβεση της επένδυσης επιτυγχάνεται σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα. Η ιδιαίτερα υψηλή πρόθεση πραγματοποίησης νέων ενεργειακών παρεμβάσεων στο μέλλον ενισχύει περαιτέρω το συμπέρασμα ότι οι συμμετέχοντες αντιλαμβάνονται την ενεργειακή αναβάθμιση ως μια επένδυση με ουσιαστικά οικονομικά, λειτουργικά και περιβαλλοντικά οφέλη.

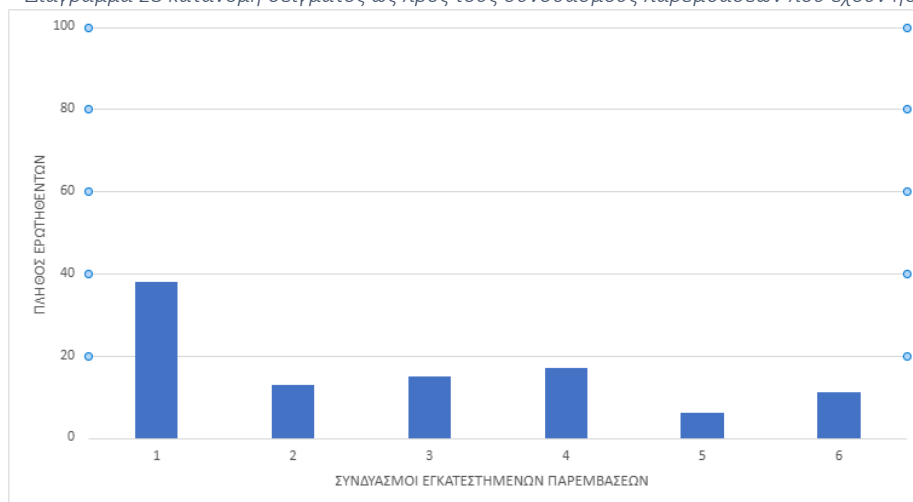
Συνολικά, το προφίλ που αναδεικνύεται αφορά νοικοκυριά με σχετικά υψηλό μορφωτικό επίπεδο, οικονομική και οικογενειακή σταθερότητα, τα οποία κατοικούν σε κτίρια με σημαντικές δυνατότητες ενεργειακής βελτίωσης και εμφανίζουν θετική στάση απέναντι στις επενδύσεις ενεργειακής αναβάθμισης. Η στάση αυτή φαίνεται να διαμορφώνεται κυρίως από την προσδοκία μείωσης του λειτουργικού κόστους της κατοικίας, χωρίς να απουσιάζει η αναγνώριση της συμβολής των παρεμβάσεων στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και της ποιότητας διαβίωσης.

4.6 Συνδυαστικοί συνδυασμοί ενεργειακών παρεμβάσεων

Διάγραμμα 27 κατανομή δείγματος ως προς τους συνδυασμούς παρεμβάσεων που σκοπεύουν να κάνουν



Διάγραμμα 28 κατανομή δείγματος ως προς τους συνδυασμούς παρεμβάσεων που έχουν ήδη πραγματοποιήσει



Από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου προκύπτει ότι οι συμμετέχοντες έχουν πραγματοποιήσει διαφορετικού τύπου παρεμβάσεις στις κατοικίες τους με στόχο τη βελτίωση της ενεργειακής τους απόδοσης. Μεταξύ των βασικών κατηγοριών που εξετάστηκαν, η **θερμομόνωση** εμφανίζει τη μεγαλύτερη συχνότητα αναφοράς, με ποσοστό **41%**, γεγονός που αναδεικνύει τη σημαντική θέση που κατέχει η βελτίωση της θερμομονωτικής προστασίας του κτιριακού κελύφους στις προσπάθειες ενεργειακής αναβάθμισης. Ακολουθούν τα **ενεργειακά τζάμια**, τα οποία αναφέρονται από το **31%** των συμμετεχόντων, ενώ η **αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης** καταγράφεται σε ποσοστό **10%** και η **αντικατάσταση των κουφωμάτων** σε ποσοστό **5%**. Παράλληλα, ποσοστό **13%** αφορά άλλες μορφές ενεργειακών παρεμβάσεων που δεν περιλαμβάνονται στις τέσσερις βασικές κατηγορίες της παρούσας ανάλυσης.

Αξίζει να επισημανθεί ότι οι παραπάνω παρεμβάσεις δεν αποτελούν κατ' ανάγκη αμοιβαία αποκλειόμενες επιλογές, καθώς δύναται να υλοποιούνται συνδυαστικά

στην ίδια κατοικία, στο πλαίσιο μιας ολοκληρωμένης ενεργειακής αναβάθμισης. Ειδικότερα, ο συνδυασμός παρεμβάσεων στο κτιριακό κέλυφος, όπως η θερμομόνωση, η αντικατάσταση των κουφωμάτων και η τοποθέτηση ενεργειακών υαλοπινάκων, σε συνδυασμό με την αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης, αποτελεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για τη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς μιας κατοικίας. Παρότι η υλοποίηση ενός τέτοιου συνδυασμού συνεπάγεται υψηλότερο αρχικό επενδυτικό κόστος σε σχέση με την εφαρμογή μεμονωμένων παρεμβάσεων, δύναται να επιφέρει σημαντικότερη συνολική βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, καθώς αντιμετωπίζει παράλληλα τις θερμικές απώλειες του κελύφους και την ενεργειακή αποδοτικότητα των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων. Ως εκ τούτου, η συνδυαστική εφαρμογή των συγκεκριμένων παρεμβάσεων μπορεί να οδηγήσει σε ουσιαστική αναβάθμιση της ενεργειακής κατηγορίας της κατοικίας και, υπό τις κατάλληλες συνθήκες, να συμβάλει στην κατάταξή της στις υψηλότερες ενεργειακές κατηγορίες. Η προσέγγιση αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική στο πλαίσιο προγραμμάτων ενεργειακής αναβάθμισης, όπου η ταυτόχρονη αντιμετώπιση περισσότερων παραμέτρων της ενεργειακής συμπεριφοράς του κτιρίου μπορεί να επιτρέψει την επίτευξη μεγαλύτερης εξοικονόμησης ενέργειας και τη βελτίωση των συνθηκών θερμικής άνεσης των χρηστών.

Ένας ακόμη χαρακτηριστικός συνδυασμός παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης που μπορεί να εφαρμοστεί σε μια κατοικία περιλαμβάνει τη **θερμομόνωση του κτιριακού κελύφους, την αντικατάσταση των υφιστάμενων κουφωμάτων και την εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα**. Ο συγκεκριμένος συνδυασμός παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς συνδυάζει παρεμβάσεις που αφορούν τόσο τη βελτίωση της θερμικής συμπεριφοράς του κτιρίου όσο και τη μείωση της απαιτούμενης συμβατικής ενέργειας για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης. Ειδικότερα, η θερμομόνωση συμβάλλει στον περιορισμό των θερμικών απωλειών μέσω του κτιριακού κελύφους, ενώ η αντικατάσταση των παλαιών κουφωμάτων με σύγχρονα, ενεργειακά αποδοτικότερα συστήματα μπορεί να περιορίσει περαιτέρω τις απώλειες θερμότητας και τις ανεπιθύμητες θερμικές προσόδους. Παράλληλα, η εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα αξιοποιεί την ηλιακή ενέργεια για την κάλυψη σημαντικού μέρους των αναγκών της κατοικίας σε ζεστό νερό χρήσης, περιορίζοντας αντίστοιχα την κατανάλωση ηλεκτρικής ή άλλης συμβατικής μορφής ενέργειας.

Η συνδυαστική εφαρμογή των παραπάνω παρεμβάσεων μπορεί, επομένως, να θεωρηθεί ως μια ολοκληρωμένη προσέγγιση ενεργειακής αναβάθμισης, καθώς επεμβαίνει σε διαφορετικές παραμέτρους της ενεργειακής συμπεριφοράς της κατοικίας. Σε αντίθεση με μια μεμονωμένη παρέμβαση, η ταυτόχρονη βελτίωση του κτιριακού κελύφους και η αξιοποίηση ανανεώσιμης πηγής ενέργειας για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης μπορούν να συμβάλουν στη συνολική μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου. Παρότι η υλοποίηση ενός τέτοιου συνδυασμού συνεπάγεται αυξημένο αρχικό κόστος σε σχέση με την πραγματοποίηση μίας μόνο παρέμβασης, η ταυτόχρονη αντιμετώπιση των θερμικών απωλειών του κελύφους και της κατανάλωσης ενέργειας για ζεστό νερό χρήσης μπορεί να ενισχύσει τη συνολική ενεργειακή αναβάθμιση της κατοικίας. Ως εκ τούτου, ο συγκεκριμένος συνδυασμός αποτελεί μια χαρακτηριστική περίπτωση κατά την οποία διαφορετικές τεχνικές παρεμβάσεις λειτουργούν συμπληρωματικά, με κοινό στόχο τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, τον

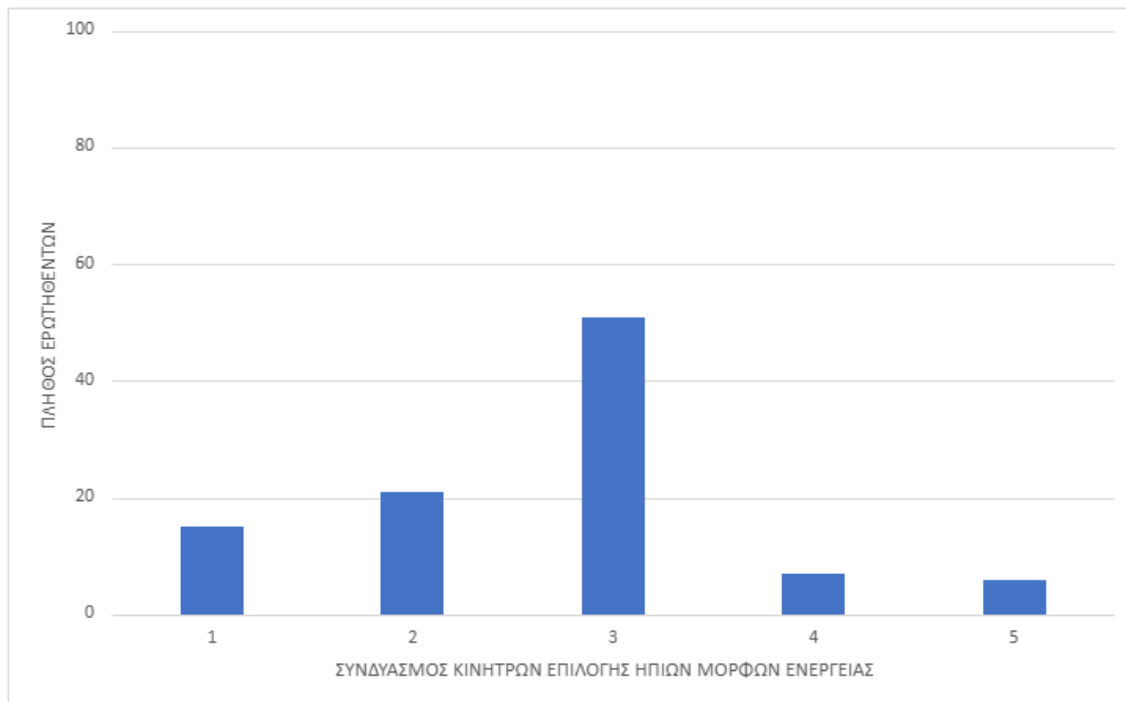
περιορισμό του λειτουργικού κόστους και τη βελτίωση της συνολικής ενεργειακής συμπεριφοράς της κατοικίας.

Ένας ακόμη χαρακτηριστικός συνδυασμός παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης που μπορεί να εφαρμοστεί σε μια κατοικία περιλαμβάνει τη **θερμομόνωση του κτιριακού κελύφους, την αντικατάσταση των υφιστάμενων κουφωμάτων και την εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα**. Ο συγκεκριμένος συνδυασμός παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς συνδυάζει παρεμβάσεις που αφορούν τόσο τη βελτίωση της θερμικής συμπεριφοράς του κτιρίου όσο και τη μείωση της απαιτούμενης συμβατικής ενέργειας για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης. Ειδικότερα, η θερμομόνωση συμβάλλει στον περιορισμό των θερμικών απωλειών μέσω του κτιριακού κελύφους, ενώ η αντικατάσταση των παλαιών κουφωμάτων με σύγχρονα, ενεργειακά αποδοτικότερα συστήματα μπορεί να περιορίσει περαιτέρω τις απώλειες θερμότητας και τις ανεπιθύμητες θερμικές προσόδους. Παράλληλα, η εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα αξιοποιεί την ηλιακή ενέργεια για την κάλυψη σημαντικού μέρους των αναγκών της κατοικίας σε ζεστό νερό χρήσης, περιορίζοντας αντίστοιχα την κατανάλωση ηλεκτρικής ή άλλης συμβατικής μορφής ενέργειας.

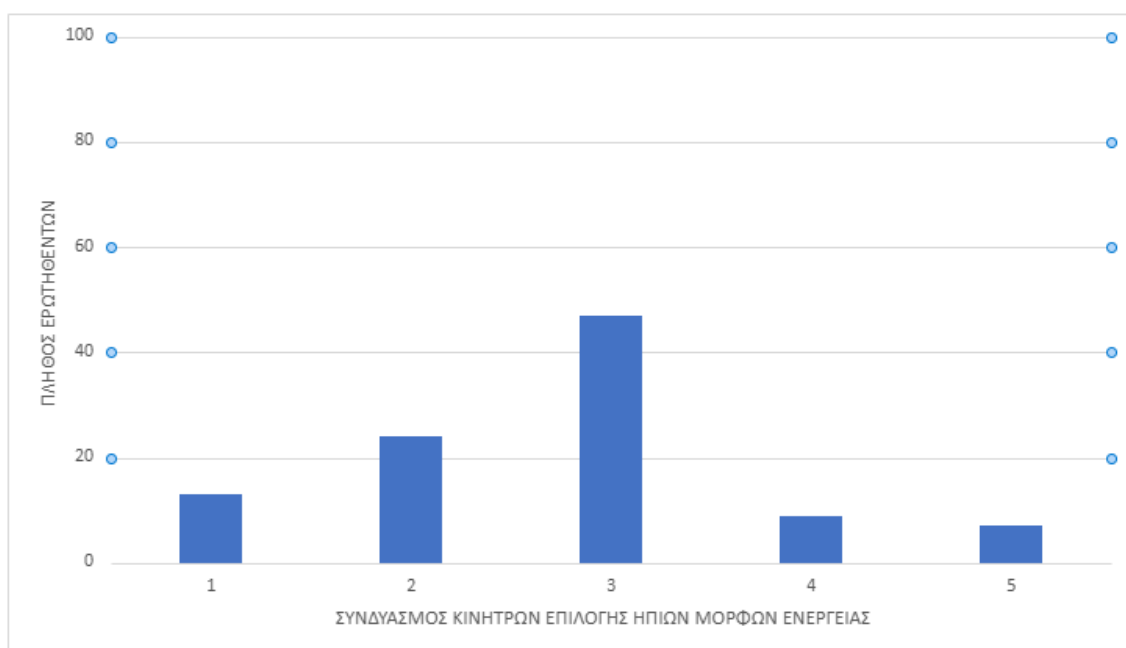
Η συνδυαστική εφαρμογή των παραπάνω παρεμβάσεων μπορεί, επομένως, να θεωρηθεί ως μια ολοκληρωμένη προσέγγιση ενεργειακής αναβάθμισης, καθώς επεμβαίνει σε διαφορετικές παραμέτρους της ενεργειακής συμπεριφοράς της κατοικίας. Σε αντίθεση με μια μεμονωμένη παρέμβαση, η ταυτόχρονη βελτίωση του κτιριακού κελύφους και η αξιοποίηση ανανεώσιμης πηγής ενέργειας για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης μπορούν να συμβάλουν στη συνολική μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου. Παρότι η υλοποίηση ενός τέτοιου συνδυασμού συνεπάγεται αυξημένο αρχικό κόστος σε σχέση με την πραγματοποίηση μίας μόνο παρέμβασης, η ταυτόχρονη αντιμετώπιση των θερμικών απωλειών του κελύφους και της κατανάλωσης ενέργειας για ζεστό νερό χρήσης μπορεί να ενισχύσει τη συνολική ενεργειακή αναβάθμιση της κατοικίας. Ως εκ τούτου, ο συγκεκριμένος συνδυασμός αποτελεί μια χαρακτηριστική περίπτωση κατά την οποία διαφορετικές τεχνικές παρεμβάσεις λειτουργούν συμπληρωματικά, με κοινό στόχο τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, τον περιορισμό του λειτουργικού κόστους και τη βελτίωση της συνολικής ενεργειακής συμπεριφοράς της κατοικίας.

4.7 Κύριο κίνητρο για την επιλογή ηπίων μορφών ενέργειας

Διάγραμμα 29 κατανομή δείγματος ως προς τους συνδυασμούς κινήτρων που έλαβαν υπόψιν τους πριν την έναρξη των παρεμβάσεων



Διάγραμμα 29 κατανομή δείγματος ως προς τους συνδυασμούς κινήτρων που είχαν λάβει υπόψιν τους για την έναρξη των παρεμβάσεων



Από την ανάλυση των απαντήσεων του ερωτηματολογίου προκύπτει ότι τα κίνητρα των συμμετεχόντων για την επιλογή ήπιων μορφών ενέργειας και την πραγματοποίηση ενεργειακών παρεμβάσεων στις κατοικίες τους παρουσιάζουν διαφορετική βαρύτητα. Ο σημαντικότερος λόγος που καταγράφηκε είναι η **δυνατότητα επιχορήγησης μέσω σχετικών προγραμμάτων ενεργειακής αναβάθμισης**, όπως το πρόγραμμα «Εξοικονομώ», με ποσοστό **51%**. Το αποτέλεσμα αυτό αναδεικνύει τον σημαντικό ρόλο που διαδραματίζουν τα χρηματοδοτικά κίνητρα στην απόφαση των ιδιοκτητών να επενδύσουν σε παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης, ιδιαίτερα δεδομένου ότι αρκετές από τις συγκεκριμένες εργασίες απαιτούν σημαντικό αρχικό κεφάλαιο. Η οικονομική ενίσχυση μπορεί, επομένως, να λειτουργήσει ως βασικός παράγοντας διευκόλυνσης της υλοποίησης παρεμβάσεων που διαφορετικά ενδέχεται να αναβάλλονταν λόγω του αρχικού κόστους.

Σε δεύτερο επίπεδο, το **21%** των συμμετεχόντων ανέφερε ως κίνητρο την **περιβαλλοντική συνείδηση και τη μείωση των εκπομπών ρύπων**. Το εύρημα αυτό καταδεικνύει ότι, πέρα από τα οικονομικά οφέλη, ένα μέρος των ιδιοκτητών συνδέει την ενεργειακή αναβάθμιση της κατοικίας με την ευρύτερη προσπάθεια περιορισμού της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης. Η αξιοποίηση αποδοτικότερων τεχνολογιών και ήπιων μορφών ενέργειας μπορεί να συμβάλει στη μείωση της απαιτούμενης συμβατικής ενέργειας και, ανάλογα με την εφαρμογή, στον περιορισμό των σχετικών εκπομπών.

Παράλληλα, ποσοστό **15%** των ερωτηθέντων δήλωσε ως βασικό κίνητρο τη **μείωση του μηνιαίου κόστους λειτουργίας της κατοικίας**. Η παράμετρος αυτή συνδέεται άμεσα με τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας, καθώς η μείωση της απαιτούμενης ενέργειας για θέρμανση, ψύξη ή παραγωγή ζεστού νερού χρήσης μπορεί να οδηγήσει σε χαμηλότερες λειτουργικές δαπάνες σε βάθος χρόνου. Τέλος, η **ενεργειακή αυτονομία** καταγράφηκε σε ποσοστό **7%**, αποτελώντας το λιγότερο συχνά αναφερόμενο κίνητρο μεταξύ των τεσσάρων κατηγοριών που εξετάστηκαν.

Συνολικά, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η επιλογή ήπιων μορφών ενέργειας και η πραγματοποίηση ενεργειακών παρεμβάσεων στις κατοικίες του δείγματος επηρεάζονται κυρίως από **οικονομικούς παράγοντες και τη δυνατότητα χρηματοδότησης**, ενώ ακολουθούν περιβαλλοντικά και λειτουργικά κίνητρα. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι το γεγονός ότι περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες (**51%**) συνδέουν την επιλογή των παρεμβάσεων με τη δυνατότητα επιχορήγησης, γεγονός που αναδεικνύει τη συμβολή των προγραμμάτων ενεργειακής αναβάθμισης στην κινητοποίηση των ιδιοκτητών. Παράλληλα, η παρουσία των περιβαλλοντικών κινήτρων, της μείωσης του λειτουργικού κόστους και, σε μικρότερο βαθμό, της ενεργειακής αυτονομίας δείχνει ότι η ενεργειακή αναβάθμιση δεν αντιμετωπίζεται αποκλειστικά ως οικονομική επένδυση, αλλά συνδέεται και με την περιβαλλοντική επίδοση και τη μακροχρόνια ενεργειακή λειτουργία της κατοικίας.

Κεφάλαιο 5^ο

5 Επίλογος – Προτάσεις για περαιτέρω διερεύνηση

Η ενεργειακή αναβάθμιση του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος αποτελεί σημαντικό πεδίο παρέμβασης για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων και τον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του κτιριακού τομέα. Ιδιαίτερα στην Ελλάδα, όπου σημαντικό μέρος των κτιρίων έχει κατασκευαστεί πριν από την εφαρμογή σύγχρονων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης, η ανάγκη για στοχευμένες παρεμβάσεις παραμένει σημαντική. Η ενεργειακή αναβάθμιση μπορεί να συμβάλει στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, στη βελτίωση των συνθηκών θερμικής άνεσης και στη μείωση του λειτουργικού κόστους των κτιρίων, ενώ παράλληλα περιορίζει τις εκπομπές που συνδέονται με τη λειτουργία τους.

Η εξέταση του ευρωπαϊκού και εθνικού θεσμικού πλαισίου ανέδειξε τη σταδιακή ενίσχυση των απαιτήσεων για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων. Η ευρωπαϊκή πολιτική προσανατολίζεται πλέον στη βαθύτερη ενεργειακή ανακαίνιση του κτιριακού αποθέματος και στη μείωση των εκπομπών, ενώ στην Ελλάδα η κατεύθυνση αυτή υποστηρίζεται από τον ΚΕΝΑΚ, τις σχετικές στρατηγικές ανακαίνισης και τα χρηματοδοτικά προγράμματα. Η εξέλιξη αυτή δείχνει ότι η ενεργειακή απόδοση δεν αποτελεί πλέον ένα επιμέρους χαρακτηριστικό του κτιρίου, αλλά βασικό παράγοντα που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στον σχεδιασμό, στην κατασκευή και στην ανακαίνισή του.

Στο πλαίσιο αυτό, τα προγράμματα «Εξοικονομώ» έχουν αποτελέσει βασικό εργαλείο για την προώθηση παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης στις κατοικίες. Η σταδιακή εξέλιξή τους έχει διευρύνει το είδος των επιλέξιμων παρεμβάσεων, από την ενεργειακή βελτίωση του κελύφους και την αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης έως την αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, την ενεργειακή διαχείριση και την αποθήκευση. Οι παρεμβάσεις αυτές μπορούν, όταν σχεδιάζονται και εφαρμόζονται με κατάλληλο τεχνικό τρόπο, να οδηγήσουν σε ουσιαστική βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς ενός κτιρίου.

Ωστόσο, η αξιολόγηση μιας ενεργειακής παρέμβασης δεν θα πρέπει να περιορίζεται στην ολοκλήρωση του έργου ή στην επίτευξη μιας συγκεκριμένης ενεργειακής κατηγορίας. Ιδιαίτερη σημασία έχει η πραγματική ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου μετά την παρέμβαση, η εξοικονόμηση που επιτυγχάνεται κατά τη λειτουργία του και η διατήρηση της απόδοσης των εγκατεστημένων συστημάτων σε βάθος χρόνου. Για τον λόγο αυτό, η παρακολούθηση και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων αποτελούν σημαντικά στοιχεία για τον σχεδιασμό αποτελεσματικότερων μελλοντικών παρεμβάσεων και προγραμμάτων.

Παράλληλα, η ενεργειακή αναβάθμιση συνδέεται άμεσα με τον περιβαλλοντικό σχεδιασμό του κτιρίου. Η ενεργειακή συμπεριφορά δεν καθορίζεται μόνο από τον εξοπλισμό που εγκαθίσταται, αλλά επηρεάζεται σημαντικά από τα χαρακτηριστικά του κελύφους, τον προσανατολισμό, τη σκίαση, τον φυσικό φωτισμό και αερισμό, την επιλογή των δομικών υλικών και τον τρόπο λειτουργίας των εγκαταστάσεων. Επομένως, η αντιμετώπιση του κτιρίου ως ενιαίου ενεργειακού συστήματος μπορεί να

οδηγήσει σε πιο αποτελεσματικές λύσεις και να περιορίσει την ανάγκη για αποσπασματικές παρεμβάσεις.

Η αξιοποίηση του ερωτηματολογίου στο πλαίσιο της εργασίας συμπλήρωσε την τεχνική και θεσμική προσέγγιση του θέματος, καθώς επέτρεψε την καταγραφή απόψεων σχετικά με την ενεργειακή αναβάθμιση και τα σχετικά προγράμματα. Από τη συνολική προσέγγιση προκύπτει ότι, πέρα από την ύπαρξη χρηματοδοτικών κινήτρων, σημαντικό ρόλο έχουν η ενημέρωση των ιδιοκτητών, η σωστή τεχνική καθοδήγηση και η επιλογή παρεμβάσεων που ανταποκρίνονται στα πραγματικά χαρακτηριστικά και στις ανάγκες κάθε κτιρίου.

Συνολικά, η ενεργειακή αναβάθμιση του ελληνικού κτιριακού αποθέματος αποτελεί μια διαδικασία που απαιτεί συνδυασμό τεχνικού σχεδιασμού, θεσμικής υποστήριξης και χρηματοδοτικών εργαλείων. Τα προγράμματα «Εξοικονομώ» έχουν συμβάλει στην κινητοποίηση επενδύσεων και στην πραγματοποίηση σημαντικού αριθμού παρεμβάσεων, όμως η περαιτέρω βελτίωση της αποτελεσματικότητάς τους προϋποθέτει μεγαλύτερη έμφαση στην ποιότητα των παρεμβάσεων, στην επίτευξη πραγματικής εξοικονόμησης και στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων τους σε βάθος χρόνου.

Τελικά, η ενεργειακή αναβάθμιση δεν αποτελεί μόνο ζήτημα αντικατάστασης εξοπλισμού ή μεμονωμένων τεχνικών παρεμβάσεων. Αποτελεί μια συνολική διαδικασία βελτίωσης της ενεργειακής λειτουργίας του κτιρίου, στην οποία ο σχεδιασμός, το κτιριακό κέλυφος, τα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και ο τρόπος χρήσης του κτιρίου λειτουργούν αλληλοσυμπληρωματικά. Η συνέχιση των σχετικών πολιτικών, σε συνδυασμό με την εφαρμογή τεχνικά τεκμηριωμένων λύσεων και τη συστηματική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στη σταδιακή βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του ελληνικού κτιριακού αποθέματος και στη μείωση του περιβαλλοντικού του αποτυπώματος.

Το ενεργειακό ζήτημα αποτελεί μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις της σύγχρονης εποχής, καθώς συνδέεται άμεσα με την οικονομική ανάπτυξη, την προστασία του περιβάλλοντος και την ενεργειακή ασφάλεια. Η μέχρι σήμερα σημαντική εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα έχει συμβάλει στην οικονομική και τεχνολογική ανάπτυξη, παράλληλα όμως έχει δημιουργήσει σημαντικές περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις και έχει εντείνει την ανάγκη για αλλαγή του υφιστάμενου ενεργειακού μοντέλου.

Η εξέταση των συμβατικών μορφών ενέργειας ανέδειξε τη διαχρονική τους σημασία για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών, αλλά και τους περιορισμούς που συνοδεύουν τη χρήση τους. Το πετρέλαιο, ο άνθρακας και το φυσικό αέριο εξακολουθούν να συμμετέχουν σημαντικά στο παγκόσμιο ενεργειακό μείγμα, με διαφορετικό βαθμό περιβαλλοντικής επιβάρυνσης και ενεργειακής αξιοποίησης. Παράλληλα, η πυρηνική ενέργεια παρουσιάζει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, καθώς μπορεί να εξασφαλίσει σημαντική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με χαμηλές άμεσες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, αλλά συνοδεύεται από ζητήματα που αφορούν το κόστος, τη διαχείριση των αποβλήτων και την ασφάλεια. Στο πλαίσιο αυτό, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποκτούν ολοένα και μεγαλύτερη

σημασία. Η ηλιακή, η αιολική, η υδροηλεκτρική, η βιομάζα και η γεωθερμική ενέργεια προσφέρουν διαφορετικές δυνατότητες αξιοποίησης και μπορούν να συμβάλουν στη μείωση των εκπομπών και στη διαφοροποίηση του ενεργειακού μείγματος. Ωστόσο, η μεγαλύτερη διείσδυσή τους προϋποθέτει την αντιμετώπιση ζητημάτων που σχετίζονται με τη μεταβλητότητα της παραγωγής, την αποθήκευση ενέργειας, την αναβάθμιση των δικτύων, το επενδυτικό κόστος και τον χωροταξικό σχεδιασμό. Επομένως, η ενεργειακή μετάβαση δεν αποτελεί απλώς αντικατάσταση των συμβατικών πηγών από ανανεώσιμες, αλλά μία ευρύτερη διαδικασία μετασχηματισμού του ενεργειακού συστήματος. Η αξιοποίηση των ΑΠΕ, σε συνδυασμό με την ανάπτυξη συστημάτων αποθήκευσης, την ενίσχυση των δικτύων και τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας, μπορεί να συμβάλει τόσο στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων όσο και στη βελτίωση της ενεργειακής ασφάλειας.

Συνοψίζοντας, η διαμόρφωση ενός περισσότερο βιώσιμου ενεργειακού συστήματος αποτελεί μια σύνθετη και μακροχρόνια διαδικασία, στην οποία περιβαλλοντικοί, οικονομικοί και γεωπολιτικοί παράγοντες είναι άμεσα συνδεδεμένοι. Η σταδιακή ενίσχυση των καθαρότερων μορφών ενέργειας, παρά τις υφιστάμενες τεχνικές και οικονομικές δυσκολίες, αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος, την ενίσχυση της ενεργειακής ασφάλειας και την επίτευξη μιας περισσότερο βιώσιμης ενεργειακής ανάπτυξης.

Παρά τα συμπεράσματα που προέκυψαν, η παρούσα εργασία δεν ήταν δυνατό να εξετάσει σε βάθος ορισμένες παραμέτρους, οι οποίες παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για περαιτέρω έρευνα. Ένα βασικό ζήτημα αφορά την ποσοτική αποτίμηση της πραγματικής ενεργειακής εξοικονόμησης που επιτυγχάνεται μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων. Η παρούσα έρευνα βασίστηκε σε σημαντικό βαθμό στην καταγραφή των απόψεων και των εμπειριών των συμμετεχόντων. Μια επόμενη μελέτη θα μπορούσε να αξιοποιήσει πραγματικές καταναλώσεις ενέργειας πριν και μετά την ενεργειακή αναβάθμιση, ώστε να προσδιοριστεί με μεγαλύτερη ακρίβεια η πραγματική εξοικονόμηση και να συγκριθεί με την αναμενόμενη απόδοση των παρεμβάσεων.

Ιδιαίτερη σημασία παρουσιάζει επίσης η τεχνικοοικονομική αξιολόγηση των επιμέρους παρεμβάσεων. Η σύγκριση του αρχικού κόστους επένδυσης με την επιτυγχανόμενη εξοικονόμηση ενέργειας θα μπορούσε να οδηγήσει στον προσδιορισμό της πραγματικής περιόδου αποπληρωμής κάθε παρέμβασης. Στην ανάλυση αυτή θα ήταν σκόπιμο να λαμβάνονται υπόψη παράγοντες όπως η εξέλιξη των τιμών ηλεκτρικής ενέργειας και καυσίμων, το κόστος συντήρησης, η διάρκεια ζωής του εξοπλισμού και η μεταβολή των ενεργειακών αναγκών των χρηστών. Με τον τρόπο αυτό θα μπορούσε να αξιολογηθεί πληρέστερα η οικονομική βιωσιμότητα των επενδύσεων σε βάθος χρόνου.

Ένα ακόμη πεδίο που χρήζει περαιτέρω διερεύνησης αφορά τη συγκριτική ενεργειακή απόδοση διαφορετικών συνδυασμών παρεμβάσεων. Η μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να εξετάσει, μέσω ενεργειακών προσομοιώσεων ή πραγματικών δεδομένων, ποιοι συνδυασμοί θερμομόνωσης, αντικατάστασης κουφωμάτων, αναβάθμισης συστημάτων θέρμανσης και ψύξης και εγκατάστασης συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας οδηγούν στη βέλτιστη σχέση μεταξύ επενδυτικού κόστους και επιτυγχανόμενης εξοικονόμησης. Μια τέτοια προσέγγιση θα μπορούσε να συμβάλει και στη διαμόρφωση περισσότερο στοχευμένων προτάσεων για την ενεργειακή

αναβάθμιση υφιστάμενων κτιρίων.

Τέλος, σημαντικό αντικείμενο περαιτέρω διερεύνησης αποτελεί η απόκλιση μεταξύ της θεωρητικά υπολογιζόμενης και της πραγματικά επιτυγχανόμενης ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Η συμπεριφορά των χρηστών, οι συνθήκες λειτουργίας των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης, οι πραγματικές κλιματικές συνθήκες και ο τρόπος χρήσης των χώρων μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την τελική ενεργειακή κατανάλωση. Επομένως, η ενσωμάτωση της πραγματικής λειτουργίας του κτιρίου στην αξιολόγηση των παρεμβάσεων αποτελεί σημαντική παράμετρο για την αξιόπιστη αποτίμηση της ενεργειακής τους αποτελεσματικότητας.

Συμπερασματικά, η ενεργειακή αναβάθμιση του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος αποτελεί ένα σύνθετο τεχνικό, οικονομικό και κοινωνικό ζήτημα. Η επίτευξη των στόχων ενεργειακής αποδοτικότητας δεν εξαρτάται μόνο από την εφαρμογή τεχνικά κατάλληλων παρεμβάσεων, αλλά και από την οικονομική δυνατότητα υλοποίησής τους, την αποτελεσματικότητα των χρηματοδοτικών μηχανισμών και την πραγματική συμπεριφορά των χρηστών. Η περαιτέρω συστηματική καταγραφή της ενεργειακής κατανάλωσης, η αξιολόγηση της πραγματικής απόδοσης των παρεμβάσεων και η συγκριτική αποτίμηση των εφαρμοζόμενων πολιτικών μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για τον σχεδιασμό αποτελεσματικότερων και περισσότερο στοχευμένων παρεμβάσεων στο μέλλον.

Παράρτημα Α

ΘΕΜΑ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Ενότητα Α: Δημογραφικές ερωτήσεις

(Στις ερωτήσεις που ακολουθούν τσεκάρετε με ένα χ το τετράγωνο που αντιστοιχεί στην απάντησή σας)

1. Ηλικία

- ☐ 18-34
- ☐ 35-50
- ☐ 51-65
- ☐ 66 -

2. Φύλο

- ☐ Άνδρας
- ☐ Γυναίκα
- ☐ Δεν επιθυμώ να απαντήσω

3. Οικογενειακή κατάσταση:

- ☐ Άγαμος
- ☐ Έγγαμος/η χωρίς παιδιά
- ☐ Έγγαμος/η με παιδιά
- ☐ Άλλο
- ☐ Δεν επιθυμώ να απαντήσω

4. Επίπεδο

εκπαίδευσης

Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

- ☐ Υποχρεωτική Εκπαίδευση (Δημοτικό/Γυμνάσιο)
- ☐ Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (Λύκειο/ΙΕΚ)
- ☐ Τριτοβάθμια Εκπαίδευση (ΑΕΙ/ΤΕΙ - Πτυχίο)
- ☐ Μεταπτυχιακό (Master's/Διδακτορικό)

5. Επάγγελμα ή κατηγορία απασχόλησης

- ☐ Μισθωτός/Η (Δημόσιος/Ιδιωτικός Τομέας)
- ☐ Ελεύθερος Επαγγελματίας/Αυτοαπασχολούμενος
- ☐ Συνταξιούχος
- ☐ Φοιτητής/Σπουδαστής
- ☐ Άνεργος
- ☐ Άλλο (Παρακαλώ διευκρινίστε): _____

Ενότητα Β: Γενικά Στοιχεία

1. Τύπος κατοικίας:

- ☐ Διαμέρισμα
- ☐ Μονοκατοικία
- ☐ Άλλο: _____

2. Έτος κατασκευής κατοικίας:

- ☐ Πριν το 1980 (χωρίς θερμομόνωση)
- ☐ 1980–2000
- ☐ 2000-2010
- ☐ Μετά _____ το _____ 2010

Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

3. Περιοχή κατοικίας (προαιρετικό): ____

4. Εμβαδόν κατοικίας (τ.μ.):

☐ < 50 τ.μ.

☐ 50 – 100

☐ 100 – 150

☐ > 150

5. Κλιματική ζώνη:

☐ Α

☐ Β

☐ Γ

☐ Δ

☐ Δεν γνωρίζω

Ενότητα Γ: Ενεργειακή Αναβάθμιση(αν είστε σε διαδικασία εργασιών)

1. Ποιες παρεμβάσεις σκοπεύετε να πραγματοποιήσετε; (μπορείτε να επιλέξετε περισσότερες από μία).

☐ Θερμομόνωση

☐ Αντικατάσταση κουφωμάτων

☐ Ενεργειακά τζάμια

☐ Αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης/ψύξης

☐ Ηλιακός

θερμοσίφωνας

Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

☐ Φωτοβολταϊκά

☐ Άλλο:

2. Ποιες από τις παρακάτω ήπιες μορφές ενέργειας σκοπεύετε να εγκαταστήσετε;

☐ Ηλιακός θερμοσίφωνας (για ζεστό νερό χρήσης)

☐ Φωτοβολταϊκά συστήματα (Net-metering)

☐ Αντλία θερμότητας (Αέρος-Νερού)

☐ Γεωθερμία

☐ Βιομάζα / Pellet

☐ Καμία από τις παραπάνω

3. Ποιο είναι το κύριο κίνητρο για την επιλογή ήπιων μορφών ενέργειας;

☐ Μείωση του μηνιαίου κόστους λειτουργίας

☐ Περιβαλλοντική συνείδηση (μείωση ρύπων)

☐ Επιχορήγηση μέσω προγραμμάτων (π.χ. «Εξοικονομώ»)

☐ Ενεργειακή αυτονομία

4. Πότε πραγματοποιήσατε την ενεργειακή αναβάθμιση;

☐ Τον τελευταίο 1 χρόνο

☐ 1–3 χρόνια πριν

☐ Πάνω από 3 χρόνια πριν

Ενότητα Δ: Ενεργειακή Αναβάθμιση Κίνητρα & Αποτελέσματα (αν έχετε ολοκληρώσει τις εργασίες)

1. Ποιες παρεμβάσεις πραγματοποιήσατε; (μπορείτε να επιλέξετε περισσότερες από μία).

- ☐ Θερμομόνωση
- ☐ Αντικατάσταση κουφωμάτων
- ☐ Ενεργειακά τζάμια
- ☐ Αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης/ψύξης
- ☐ Ηλιακός θερμοσίφωνας
- ☐ Φωτοβολταϊκά
- ☐ Άλλο: _

2. Ποιες από τις παρακάτω ήπιες μορφές ενέργειας εγκαταστήσατε;

- ☐ Ηλιακός θερμοσίφωνας (για ζεστό νερό χρήσης)
- ☐ Φωτοβολταϊκά συστήματα (Net-metering)
- ☐ Αντλία θερμότητας (Αέρος-Νερού)
- ☐ Γεωθερμία
- ☐ Βιομάζα / Pellet
- ☐ Καμία από τις παραπάνω

3. Ποιο είναι το κύριο κίνητρο για την επιλογή ήπιων μορφών ενέργειας;

- ☐ Μείωση του μηνιαίου κόστους λειτουργίας

Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

- ☐ Περιβαλλοντική συνείδηση (μείωση ρύπων)
 - ☐ Επιχορήγηση μέσω προγραμμάτων (π.χ. «Εξοικονομώ»)
 - ☐ Ενεργειακή αυτονομία
4. Πότε πραγματοποιήσατε την ενεργειακή αναβάθμιση;
- ☐ Τον τελευταίο 1 χρόνο
 - ☐ 1–3 χρόνια πριν
 - ☐ Πάνω από 3 χρόνια πριν
 - ☐
5. Συμμετείχατε σε κάποιο πρόγραμμα επιδότησης (π.χ. «Εξοικονομώ»);
- ☐ Ναι
 - ☐ Όχι
6. Πόσο ικανοποιημένοι είστε από την απόδοση των συμβατικών επεμβάσεων ως προς τη θερμική άνεση;
- (1: Καθόλου – 5: Πολύ) [1] [2] [3] [4] [5]
7. Ποιος είναι ο εκτιμώμενος χρόνος απόσβεσης που θεωρείτε αποδεκτό για μια ενεργειακή αναβάθμιση;
- ☐ 0-5 έτη
 - ☐ 5-10 έτη
 - ☐ Πάνω από 10 έτη
8. Ποιος ήταν ο βασικός λόγος για την ενεργειακή αναβάθμιση;
- ☐ Μείωση λογαριασμών ενέργειας
 - ☐ Βελτίωση άνεσης στο σπίτι
 - ☐ Περιβαλλοντικοί λόγοι

Ερευνητής: Σπύρος Στήθος

Θέμα: Συγκριτική Αξιολόγηση Ενεργειακών Επεμβάσεων σε Κατοικίες με Ήπιες Και Συμβατικές Μορφές Ενέργειας

- ☐ Αύξηση αξίας ακινήτου
- ☐ Άλλος λόγος: __

9. Πόσο εύκολη θεωρήσατε τη διαδικασία;

- ☐ Πολύ εύκολη
- ☐ Αρκετά εύκολη
- ☐ Ούτε εύκολη ούτε δύσκολη
- ☐ Δύσκολη
- ☐ Πολύ δύσκολη

10. Παρατηρήσατε μείωση στην κατανάλωση ενέργειας;

- ☐ Ναι, σημαντική
- ☐ Ναι, μικρή
- ☐ Όχι
- ☐ Δεν είμαι σίγουρος/η

11. Πόσο ικανοποιημένοι είστε συνολικά από την ενεργειακή αναβάθμιση;

- ☐ Πολύ ικανοποιημένος/η
- ☐ Ικανοποιημένος/η
- ☐ Μέτρια
- ☐ Λίγο
- ☐ Καθόλου

12. Θα προτείνατε την ενεργειακή αναβάθμιση σε άλλους;

- ☐ Ναι
- ☐ Ίσως
- ☐ Όχι

Ευχαριστίες

Τελειώνοντας την παρούσα της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω μέσα από τα βαθύ της καρδιάς μου την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου κ. Πετρουτσάτου Κλεοπάτρα για την άψογη συνεργασία μας και την βοήθεια της ώστε να φτάσει στην ολοκλήρωση η διπλωματική εργασίας μου.

Βιβλιογραφία

- Droutsas, Kalliopi G., Balaras, Constantinos A., et al. (2020). Baselines for Energy Use and Carbon Emission Intensities in Hellenic Nonresidential Buildings. *Energies*, 13(8), 2100.
- European Commission. (2013, 2020). Green Infrastructure & Nature-Based Solutions reports.
- European Commission. (2024). *Directive (EU) 2024/1275 on the energy performance of buildings (recast)*.
- European Commission. (2024). *Energy Performance of Buildings Directive (EPBD Recast)*.
- Eurostat. (2024). *Energy consumption in households in the EU*.
- Gaglia, Athina G., Balaras, Constantinos A., et al. (2007). Empirical assessment of the Hellenic non-residential building stock, energy consumption, emissions and potential energy savings. *Energy Conversion and Management*, 48(4), 1160–1175.
<https://doi.org/10.1016/j.enconman.2006.10.008>
- Geissdoerfer, M., et al. (2017). The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*.
- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*.
- McHarg, I. (1969). *Design with Nature*.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005).
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda*.
- WCED. (1987). *Our Common Future*.
- ΚΑΠΕ. (2024). *Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων στην Ελλάδα*.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2023). *Εξοικονομώ 2023*. [Επίσημη σελίδα του προγράμματος](#)
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2023). *Οδηγός Εφαρμογής Προγράμματος «Εξοικονομώ 2023»*
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2023). *Περισσότερες από 38.000 αιτήσεις υποβλήθηκαν στα προγράμματα «Εξοικονομώ» του ΥΠΕΝ*.
<https://ypen.gov.gr/perissoteres-apo-38-000-aitiseis-ypovlithikan-sta-programmata-exoikonomo-tou-ypen/>

- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. (2025). *Οδηγός Εφαρμογής Προγράμματος «Εξοικονομώ 2025»*.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Μακροπρόθεσμη Στρατηγική Ανακαίνισης του Εθνικού Κτιριακού Αποθέματος (Long-Term Renovation Strategy).
- European Commission (2023). *Renewable Energy Progress Report*. Brussels: EU Publications.
- IEA (2023). *World Energy Outlook 2023*. Paris: International Energy Agency.
- IPCC (2022). *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.