



ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΟΛΕΩΝ & ΚΤΙΡΙΩΝ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ  
ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΣΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ  
ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ: ΟΠΤΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ  
ΜΕ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΧΡΗΣΤΗ-ΚΤΙΡΙΟΥ-ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**Κωνσταντίνα Μπρισιμιτζή**

Επιβλέπων Α΄:  
**Κάρολος Νικόλαος Κοντολέων**  
*Δρ. Πολιτικός Μηχανικός Α.Π.Θ.,  
Αναπληρωτής Καθηγητής Α.Π.Θ.*

Επιβλέπων Β΄:  
**Στέλλα Τσόκα**  
*Δρ. Πολιτικός Μηχανικός Α.Π.Θ.,  
Επίκουρη Καθηγήτρια Πανεπιστήμιο Πατρών*

Σεπτέμβριος 2022



## Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της Διπλωματικής μου Εργασίας, αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την στήριξη που μου παρείχαν και συνεχίζουν να μου προσφέρουν. Η ενθάρρυνση τους αποτελούσε και αποτελεί στήριγμα μου από την αρχή των σπουδών μου έως και σήμερα.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κύριο Δρ. Κάρολο-Νικόλαο Ι. Κοντολέων, επίκουρο καθηγητή του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, για την καθοδήγηση του κατά την διάρκεια της εκπόνησης της Διπλωματικής μου Εργασίας, όπως επίσης και την κα Σ. Τσόκα Επίκουρη Καθηγήτρια Πανεπιστήμιο Πατρών του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών για την συμμετοχή της στην αξιολόγηση της Διπλωματικής μου Εργασίας καθώς και για τον χρόνο που αφιέρωσε στην ανάγνωση της εργασίας και στην παρακολούθηση της παρουσιάσής της.



**ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΣΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ  
ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ:  
ΟΠΤΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΧΡΗΣΤΗ-ΚΤΙΡΙΟΥ-ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

## Περίληψη

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία επιχειρεί με μια πρώτη προσέγγιση να συσχετίσει την ανθεκτικότητα και την προσαρμογή των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς από τις προοπτικές τόσο των δημόσιων αρχών όσο και των χρηστών. Με την παραδοχή εξοικείωσης του χρήστη, επίσης παρουσιάζονται τα εμπόδια που συναντούν οι χρήστες όταν προσπαθούν να μετατρέψουν τα κτίρια πιο βιώσιμα και ανθεκτικά στις κλιματικές επιπτώσεις συνυπολογίζοντας την εκάστοτε νομοθεσία.

Για να δημιουργηθεί μια εστίαση με επίκεντρο τον χρήστη, τη βιωσιμότητα και τα κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς, στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής η ενημέρωση και η εξοικείωση θεωρούνται απαραίτητες. Αυτή η προοπτική θα βοηθήσει τον αναγνώστη να κατανοήσει πώς η γνώση και οι πληροφορίες επιλέγονται, μετασχηματίζονται και, τελικά, χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων. Για να προσεγγιστούν ζητήματα βιωσιμότητας και πολιτιστικής κληρονομιάς, οι άνθρωποι πρέπει να διαπραγματευτούν τις έννοιες και τις πρακτικές αυτών των θεμάτων με έναν δυναμικό, διαδραστικό τρόπο που να έχει νόημα μέσα στο δικό τους πολιτιστικό πλαίσιο, αντί να γίνεται η παραδοχή ότι το κοινό λειτουργεί ως παθητικός αποδέκτης που έχει αποκλειστεί από την παραγωγή και την επικύρωση της γνώσης, θα πρέπει να κατανοηθεί και να συμπεριληφθεί το κοινό ως συμμετέχοντας σε κοινωνικούς φορείς που εξετάζει, επικυρώνει, προσαρμόζετε και συμπληρώνει τις γνώσεις που του γνωστοποιούνται.

Με βάση τα ευρήματα της βιβλιογραφικής αναζήτησης που πραγματοποιήθηκε και παρουσιάζεται φαίνεται ότι υπάρχουν ορισμένες αλληλεπιδράσεις μεταξύ της κατανάλωσης ενέργειας που σχετίζεται με τον χρήστη, αφενός, και της επίγνωσης των αξιών της πολιτιστικής κληρονομιάς ενός κτιρίου, αφετέρου, που μπορούν να ενεργοποιήσουν ή να διευκολύνουν έναν οδηγό σχετικά με την αποδοτικότητα της ενέργειας. Υπάρχουν, ωστόσο, μια σειρά από παράγοντες και εμπόδια που με διάφορους τρόπους μπορούν να το επηρεάσουν. Προκειμένου να αποφευχθούν επιπτώσεις όπου η προγραμματισμένη εξοικονόμηση ενέργειας δεν επιτυγχάνεται, φαίνεται ότι οι χρήστες και οι κάτοικοι πρέπει να εμπλακούν και να διαδραματίσουν ολοκληρωμένο ρόλο στη διαδικασία ανακαίνισης, συμπεριλαμβανομένης της

ακόλουθης φάσης λειτουργίας και συντήρησης.

Συντάχθηκε και κοινοποιήθηκε ερωτηματολόγιο στους κατοίκους της Αθήνας το οποίο εξετάζει την γνώμη και την διάθεση τους για την περιβαλλοντική αναβάθμιση της πόλης τους μέσω την εκμετάλλευσης και ανάδειξης του αποθέματος των διατηρητέων κτιρίων που εντάσσονται στο κέντρο της Αθήνας. Το ερωτηματολόγιο κινήθηκε σε τρεις άξονες: γνώση, αντίληψη και δράση. Οι άξονες αυτοί αναφέρονται στην κατάσταση του περιβάλλοντος, τα βιοκλιματικά μέτρα αναβάθμισης, αλλά και τη γνώμη τους σχετικά με το απόθεμα των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς που διαθέτει η πόλη. Τα ευρήματα αποκαλύπτουν ότι οι κάτοικοι θεωρούν τα μέτρα βιωσιμότητας των δημόσιων αρχών συγκεχυμένα και στερούνται πληροφοριών σχετικά με το τι πρέπει να κάνουν.

**Λέξεις κλειδιά:** ιστορικά κτίρια, πολιτιστική κληρονομιά, ενεργειακή απόδοση, περιβαλλοντική απόδοση, βιωσιμότητα κτιρίων και δομημένο περιβάλλον, μετριασμός της κλιματικής αλλαγής, ενεργειακή απόδοση κτιρίου, προσαρμοστική επανάχρηση, ανακαίνιση, αποκατάσταση, συμπεριφορά χρήστη, έρευνα

## Summary

The present research thesis attempts to undertake a first approach to correlate the durability and adaptive reuse of heritage buildings from the perspective of both the Public Authorities and the users/residents. Furthermore, assuming the user/resident familiarization with the above, it indicates on the obstacles that the user/resident faces, both legislative and practical, when trying to upgrade the built fabric in terms of sustainability and resistance to climate variances.

In order to bring the user, the sustainability and the heritage buildings into focus; in the context of the present thesis user information and familiarization are considered imperative. This assumption will enable the reader to understand how knowledge and information are adapted, transformed and ultimately used in people's daily lives. To approach sustainability and heritage issues, somebody need to question and challenge notions and practices of these issues in a dynamic, interactive way that makes sense within their own cultural context, rather than assuming that he or she acts passively as a recipient who has been excluded from the production and validation of knowledge. Everybody should be acknowledged and included as an active participant in public/municipal bodies that reviews, validates, adapts and add up to the knowledge communicated to him or her.

Based on the findings of the literature review that has been conducted and is presented here, it seems that there are apparent interactions between the energy consumption related to the user, on the one hand, and the awareness of the values of the heritage of the built fabric, on the other hand, that can enable or facilitate an energy efficiency guide. However, a number of factors can affect it in various ways. In order to avoid consequences where the set energy saving goals are not achieved, it seems that users/residents should be involved and play an integrated role in the renovation process, including the upcoming stage of daily operation and necessary maintenance.

To enable this research a questionnaire was composed and published to the residents of the city of Athens, which questions their opinion and disposition for the

environmental upgrade of the city through the exploitation and promotion of the listed build fabric that are part of the City Centre. The questionnaire moved on three axes; knowledge, perception and action. They focus on the state of the environment, the bioclimatic upgrade measures but also their opinion on the available build fabric that the city presents. The questionnaire reveals that residents view the sustainability measures of Public Authorities as inconsistent and lacking of implementation information.

**Keywords:** historic buildings, cultural heritage, energy efficiency, environmental performance, sustainability of buildings and built environment, climate change mitigation, energy performance of building, adaptive reuse, refurbishment, user behavior, survey



## Περιεχόμενα

<b>1<sup>ο</sup> Κεφάλαιο</b> .....	1
1.1. Αντικείμενο και σκοπός της διπλωματικής εργασίας .....	1
1.2. Διάρθρωση διπλωματικής εργασίας .....	4
<b>2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο</b> .....	7
2.1. Ορισμός «βιοκλιματικού σχεδιασμού» .....	7
2.2. Αρχές βιοκλιματικού σχεδιασμού .....	7
2.3. Η ανάγκη για ενσωμάτωση βιοκλιματικού σχεδιασμού στα κτίρια .....	10
2.4. Κατηγορίες συστημάτων βιοκλιματικού σχεδιασμού .....	13
2.5. Ενεργειακοί στόχοι και ιστορικά κτίρια .....	14
2.6. Ιστορικά κτίρια που αντιπροσωπεύουν σημαντική γνώση .....	15
2.7. Έρευνα σε ιστορικά κτίρια .....	16
2.8. Επανάχρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς για την ενίσχυση της βιωσιμότητας των πόλεων με χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα .....	18
2.9. Μια διαδικαστική προσέγγιση για την ενεργειακή απόδοση .....	20
2.10. Συμπεριφορικές πτυχές της ενεργειακής απόδοσης .....	20
2.11. Ιστορικά κτίρια και ενεργειακή απόδοση .....	21
2.12. Τα υπάρχοντα κτίρια ως πόρος για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής .....	22
2.13. Ενσωμάτωση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας .....	23
2.13.1. Ανάλυση ενεργειακής ζήτησης .....	24
2.13.2. Μείωση της χρήσης ενέργειας και αύξηση της ενεργειακής απόδοσης .....	24
2.13.3. Ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε επίπεδο κτιρίου .....	25
2.13.4. Ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε επίπεδο περιοχής .....	25
2.14. Λύσεις για το κλίμα εσωτερικών χώρων .....	26
2.15. Λύσεις και στρατηγικές για την ενεργειακή απόδοση ιστορικών κτιρίων .....	27
2.15.1. Έλεγχος με βάση τον καιρό .....	27
2.15.2. Συστήματα και στρατηγικές ελέγχου φωτισμού .....	28

2.15.3.	Συστήματα εξαερισμού και κλιματισμού .....	30
2.15.4.	Έλεγχος θερμοκρασίας .....	31
2.16.	Καινοτομίες για την ανακαίνιση και αποκατάστασή ιστορικών κτιρίων .....	31
2.16.1.	Μόνωση Αερογέλης .....	32
2.16.2.	Ακτινοβόλος ανακλαστική επίστρωση .....	34
2.16.3.	Αναβάθμιση υφιστάμενων παράθυρων .....	34
<b>3° Κεφάλαιο</b>	.....	<b>35</b>
3.1.	Θεσμικό πλαίσιο διατηρητέων κτιρίων και εμπόδια .....	35
3.2.	Αποτελεσματική Ενέργεια για την Πολιτιστική Κληρονομιά της ΕΕ (3ENCULT) .....	36
3.3.	Ευρωπαϊκό πρότυπο CEN TC 346.....	37
3.4.	Ελληνική νομοθεσία ενεργειακής κατανάλωσης .....	44
3.4.1.	Προδιάγραφες μελετών – νομικό πλαίσιο .....	44
3.4.2.	Αρχιτεκτονική μελέτη.....	45
3.4.3.	Στατική μελέτη.....	46
3.4.4.	Μελέτη Η/Μ Εγκαταστάσεων .....	48
3.5.	Αθηναϊκή αρχιτεκτονική και αστικοποίηση (1833-1913).....	54
3.5.1.	Οικιστική ανάπτυξη .....	55
3.5.2.	Αθηναϊκός κλασικισμός .....	57
3.6.	Παραδείγματα κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς στον ευρωπαϊκό χώρο .....	59
3.6.1.	Κτίριο κατοικιών πολιτιστικής κληρονομιάς στη Νορβηγία. ....	59
3.6.2.	Πανεπιστημιακό κτίριο Palazzo Gallenga Stuart στην Ιταλία. ....	63
3.6.3.	Μελέτη κτιρίου CIPFP Blasco Ibañez στην Ισπανία .....	69
<b>4° Κεφάλαιο</b>	.....	<b>75</b>
4.1.	Σκοπός της έρευνας .....	75
4.2.	Μεθοδολογία της έρευνας.....	76
4.3.	Τρόπος επεξεργασίας της έρευνας-ανάλυση.....	79
4.4.	Επεξεργασία και έλεγχος απαντήσεων.....	80
4.5.	Αποτελέσματα .....	81
<b>5° Κεφάλαιο</b>	.....	<b>133</b>
5.1.	Συμπεράσματα .....	133
5.2.	Περιορισμοί της έρευνας.....	133

5.3. Προτεινόμενες μελλοντικές δράσεις για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής	134
5.4. Μελλοντική έρευνα, διάδοση της γνώσης.....	135
5.5. Επίλογος .....	136
<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>139</b>
<b>Παράρτημα .....</b>	<b>145</b>



## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1 Κατανομή αποκρίσεων έναντι της ανησυχίας για το φυσικό περιβάλλον και την κατάσταση του. ....	82
Πίνακας 2 Κατανομή αποκρίσεων έναντι της κλιματικής αλλαγής που επηρεάζει τη ζωή μας. ....	83
Πίνακας 3 Κατανομή αποκρίσεων έναντι του μεριδίου ευθύνης για την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος.....	84
Πίνακας 4 Κατανομή αποκρίσεων έναντι της συμβολής στην προστασία του περιβάλλοντος.....	86
Πίνακας 5 Μέσος όρος απαντήσεων ανάλογα με την ηλικία και το ερώτημα 3. ....	88
Πίνακας 6 Μέσος όρος απαντήσεων ανάλογα με την ηλικία και το ερώτημα 4. ....	88
Πίνακας 7 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στο βαθμό επίπτωσης των κατασκευών στο περιβάλλον. ....	92
Πίνακας 8 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στο βαθμό επίπτωσης των μεταφορών στο περιβάλλον. ....	92
Πίνακας 9 Τιμές συσχετισμού έναντι περιβαλλοντικών επιπτώσεων στο περιβάλλον από διάφορους παραγωγικούς τομείς . ....	93
Πίνακας 10 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στο βαθμό επίπτωσης της βιομηχανίας στο περιβάλλον. ....	93
Πίνακας 11 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στο βαθμό επίπτωσης της παραγωγής ενέργειας στο περιβάλλον.....	94
Πίνακας 12 Μέσος όρος απαντήσεων ανάλογα με την ηλικία και το ερώτημα 6. ....	96
Πίνακας 13 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στην ενημέρωση των περιβαλλοντικών προβλημάτων. ....	96
Πίνακας 14 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στην έννοια του βιοκλιματικού σχεδιασμού.....	98
Πίνακας 15 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στην έννοια της ενεργειακής απόδοσης. ....	100
Πίνακας 16 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στην έννοια της θερμικής άνεσης. ....	101
Πίνακας 17 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στην ενεργειακή ζήτηση προερχόμενη εκτός από το άτομο αλλά και από το θεσμικό και πολιτιστικό πλαίσιο. ....	105
Πίνακας 18 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στην ενημέρωση σχετικά με την βέλτιστη και οικονομικότερη χρήση ενέργειας. ....	106
Πίνακας 19 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στις στρατηγικές ενεργειακής συμπεριφοράς και στη βοήθεια τους όσον αφορά τον περιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης (πχ κοινωνική μάθηση, συλλογικές δράσεις).....	108
Πίνακας 20 Κατανομή αποκρίσεων έναντι των βιοκλιματικών μέτρων αναβάθμισης και την οικονομική επιβάρυνση του χρήστη.....	110
Πίνακας 21 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στην συμπεριφορά των ατόμων σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας σε ένα σπίτι.....	112
Πίνακας 22 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στο αίσθημα ευχαρίστησης σχετικά με την εικόνα που έχουν τα κτίρια στο κέντρο της Αθήνας.....	114

Πίνακας 23 Κατανομή αποκρίσεων έναντι της σύμφωνης γνώμης για μια ριζική αλλαγή της πόλης της Αθήνας για μια πιο φιλική προς το περιβάλλον πόλη. ....	115
Πίνακας 24 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στο κατά πόσο τα νέα κτίρια είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον από ότι είναι τα διατηρητέα κτίρια. ....	116
Πίνακας 25 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στο κατά πόσο θεωρούνται τα διατηρητέα κτίρια πηγή γνώσης για τον τρόπο κατασκευής των νέων κτιρίων. ....	118
Πίνακας 26 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στο κατά πόσο θεωρείται σημαντική η προστασία των διατηρητέων κτιρίων που διαθέτει το κέντρο της Αθήνας και ταυτόχρονα η ανάδειξη και την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς. ....	120
Πίνακας 27 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στο κατά πόσο θα μπορούσαμε να εκμεταλλευτούμε τα Διατηρητέα κτίρια του κέντρου της Αθήνας και να επωφεληθούμε από αυτά. ....	122
Πίνακας 28 Κατανομή αποκρίσεων έναντι της κατεδάφισης όλων των διατηρητέων κτιρίων τα οποία δεν έχουν καμία χρήση στο κέντρο της Αθήνας και να αντικατασταθούν με καινούρια. ....	124
Πίνακας 29 Κατανομή αποκρίσεων έναντι.....	126
Πίνακας 30 Κατανομή αποκρίσεων έναντι των βιοκλιματικών μέτρων αναβάθμισης (καλύτερη ενημέρωση). ....	129
Πίνακας 31 Πίνακας περιγραφικών στατιστικών .....	157

# 1<sup>ο</sup> Κεφάλαιο

---

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1. Αντικείμενο και σκοπός της διπλωματικής εργασίας

Ο κύριος άξονας αναφοράς της Ευρωπαϊκής Ενεργειακής πολιτικής είναι η σταθερή προσήλωση για την ανάγκη αύξησης της ενεργειακής απόδοσης. Βασικός στόχος αποτελούσε η εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας σε ποσοστό 20% έως το 2020, σε σύγκριση με τις προβλέψεις του σεναρίου διατήρησης της υφιστάμενης κατάστασης συνέχισης των δρομολογημένων πολιτικών (business as usual – BAU). Στο πλαίσιο αυτό η στρατηγική «Ευρώπη 2020» περιλαμβάνει την ενεργειακή απόδοση στους πρωταρχικούς της στόχους, διασφαλίζοντας και δημιουργώντας θέσεις απασχόλησης και εξασφαλίζοντας την έξυπνη, βιώσιμη και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξη. Η ενεργειακή απόδοση βρίσκεται υψηλά στις προτεραιότητες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) και δύναται να συμβάλλει στην αντιμετώπιση της τριπλής πρόκλησης, η οποία συνίσταται από την τρέχουσα οικονομική ύφεση, την ενεργειακή εξάρτηση και την κλιματική αλλαγή.

Τις τελευταίες δεκαετίες, έχει δοθεί μια αυξανόμενη προσοχή στην ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης, τη βελτίωση των εσωτερικών συνθηκών άνεσης και την ποιότητα του εσωτερικού αέρα των ιστορικών διατηρητέων κτιρίων, όπου η αρχιτεκτονική κληρονομιά και η καλλιτεχνική αξία δεν επιτρέπουν την υιοθέτηση συμβατικών μέτρων επέμβασης εκ των υστέρων. Συγκεκριμένα, τα ιστορικά διατηρητέα κτίρια συνήθως χαρακτηρίζονται από σχετικά φτωχά ενεργειακά συστήματα. Τα κτίρια αυτά αντιπροσωπεύουν ένα σχετικά υψηλό ποσοστό της ακίνητης περιουσίας και έχουν συνήθως πολύ χαμηλή ενεργειακή επίδοση σε σύγκριση με τις σύγχρονες κατασκευές, οι οποίες δομούνται σύμφωνα με τις πρόσφατες ενεργειακές πολιτικές, όπως αυτές επιτάσσονται σε Ευρωπαϊκή κλίμακα. Κατά συνέπεια, διαφαίνεται η ανάγκη ενίσχυσης της ενεργειακής απόδοσης και της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας-αιεφορίας των ιστορικών κτιρίων. Η ανωτέρω συνθήκη είναι περισσότερο επιτακτική σε επίπεδο ιστορικών κέντρων πόλεων, όπου η

συγκέντρωση διατηρητέων κτιρίων είναι κατά κανόνα αξιόλογη.

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη των βασικών αρχών και των εφαρμογών του βιοκλιματικού σχεδιασμού σε ιστορικά κτίρια αλλά και το αντίκτυπο που μπορεί να προκαλέσει στο περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα το ζήτημα μας είναι να εξετάσουμε το κατά πόσο η ενεργειακή αναβάθμιση των διατηρητέων κτιρίων στο ιστορικό κέντρο της Αθήνας μέσω της αλληλεπίδρασης του χρήστη, του κτιρίου αλλά και των μεθόδων ενεργειακής αναβάθμισης που επιτρέπονται να εφαρμοστούν σε αυτό, μπορούν να συμβάλουν στη περιβαλλοντική αναβάθμιση της πόλης της Αθήνας. Με άλλα λόγια γίνεται μια προσπάθεια αποσαφήνισης του δυναμικού της ενεργειακής απόδοσης με γνώμονα τον χρήστη σε ιστορικά κτίρια και να διερευνήσει πώς οι πτυχές της συμπεριφοράς των χρηστών μπορούν να ενσωματωθούν στη διαδικασία ενεργειακής ανακαίνισης.

Τα διατηρητέα κτίρια από την κατασκευή τους και μόνο παρουσιάζουν βιοκλιματικά χαρακτηριστικά τα οποία παρουσιάζουν ισχυρές περιβαλλοντικές επιδόσεις. Με ανασκόπηση της διεθνούς και εθνικής βιβλιογραφίας στους τομείς της συντήρησης κτιρίων και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα, θα μπορέσουμε να προσδιορίσουμε τις δυνατότητες περιβαλλοντικής απόδοσης των ιστορικών κτιρίων στις πόλεις. Η βιβλιογραφική έρευνα αυτή θα μας δημιουργήσει εύλογα ερωτήματα τα οποία θα εξετάζουν την γνώμη και την διάθεση των κατοίκων της Αθήνας για την περιβαλλοντική αναβάθμιση της πόλης τους μέσω την εκμετάλλευσης και ανάδειξης του αποθέματος των διατηρητέων κτιρίων που εντάσσονται στο κέντρο της Αθήνας. Το πολιτιστικό κόστος της απώλειας διατηρητέων κτιρίων θα ήταν απaráδεκτο, επομένως θα πρέπει να εξεταστούν ποια είναι τα περιβαλλοντικά οφέλη από την ιεράρχηση των νέων «πράσινων» κτιρίων πάνω από το υπάρχον κτιριακό απόθεμα και κατά πόσο η κρίση της κλιματικής αλλαγής μπορεί να σημαίνει πολιτιστική βιωσιμότητα.



## Έρευνα

Με βάση τον πύρινα των πρώτων ενοτήτων συντάσσεται ερωτηματολόγιο με σκοπό την εκτίμηση της γνώσης, αντίληψης αλλά και συμπεριφοράς που έχουν οι χρήστες σχετικά με την αλληλεπίδραση μεταξύ του χρήστη, του κτιρίου αλλά και του περιβάλλοντος. Εκτιμάται ποια μπορεί να είναι η άποψη τους σχετικά με την εκμετάλλευση και αποκατάσταση των υφιστάμενων ιστορικών κτιρίων στην Αθήνα αλλά και πώς οι πτυχές της συμπεριφοράς των χρηστών μπορούν να ενσωματωθούν σε μια διαδικαστική προσέγγιση για την ενεργειακή ανακαίνιση σε ιστορικά κτίρια. Με άλλα λόγια καλούνται να απαντήσουν στο ερώτημα πώς μπορούν να ενεργήσουν στις προκλήσεις που αντιλαμβάνονται.

## 1.2. Διάρθρωση διπλωματικής εργασίας

Η Διπλωματική εργασία θα αναπτυχθεί σε **5** μέρη. Το πρώτος μέρος εισάγει τον αναγνώστη στο περιεχόμενο της διπλωματικής εργασίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο θα παρουσιαστούν και θα αναλυθούν οι αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού των κτιρίων σε γενικότερο πλαίσιο ενώ στη συνέχεια θα παρουσιαστούν μέθοδοι, στρατηγικές και εφαρμογές του βιοκλιματικού σχεδιασμού στα διατηρητέα κτίρια.

Στο τρίτο κεφάλαιο εισάγει τον αναγνώστη στο νομοθετικό πλαίσιο που επικρατεί σε Ευρωπαϊκό επίπεδο και στη συνέχεια στο νομοθετικό πλαίσιο που επικρατεί στον Ελλαδικό χώρο σχετικά με την προστασία και συντήρηση των διατηρητέων κτιρίων. Οι νόμοι και τα πρότυπα που καταγράφονται σχετίζονται με την ενεργειακή κατανάλωση αλλά και ειδικότερα με την αναβάθμιση της ενεργειακής απόδοσης των διατηρητέων κτιρίων αλλά και τα σχετικά εμπόδια που παρουσιάζονται κατά την διάρκεια ανακαίνισης και αποκατάστασης του. Εν συνεχεία μέσω μίας συνοπτικής παρουσίασης της Αθηναϊκής αρχιτεκτονικής του 19<sup>ου</sup> και 20<sup>ου</sup> αιώνα, επιθυμούμε να αναδείξουμε την ιστορική σημαντικότητα του κτιριακού αποθέματος που διαθέτει η πόλη της Αθήνας και πόσο σημαντικό ρόλο παίζει η προστασία του. Τέλος, το θεωρητικό κομμάτι της διπλωματικής εργασίας που ολοκληρώνεται στο τρίτο κεφάλαιο κλείνει με μία ανασκόπηση κυρίως της διεθνούς αλλά και εθνικής βιβλιογραφίας μέσα από την οποία θα δοθούν παραδείγματα αποκαταστάσεων διατηρητέων κτιρίων μέσω βιοκλιματικούς μεθόδων αναβάθμισης. Μέσα από τα παραδείγματα αυτά θα αναζητήσουμε να βρούμε σε κάθε περίπτωση ποιες μέθοδοι εφαρμόστηκαν ώστε να βελτιωθούν οι συνθήκες άνεσης και ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων αυτών αλλά και τα εμπόδια που προκύπτουν.

Στο τέταρτο κεφάλαιο συντάσσεται ένα ερωτηματολόγιο το οποίο θα απευθύνεται στους κατοίκους της Αθήνας όπου μέσω των αποτελεσμάτων του εξετάζεται η στάση, η γνώμη, η διάθεση αλλά και ο ρόλος τους σχετικά με την περιβαλλοντική αναβάθμιση της πόλης τους μέσω της εκμετάλλευσης και ανάδειξης των υφιστάμενων διατηρητέων κτιρίων που υπάρχουν στο κέντρο της Αθήνας.

Η συλλογή των δεδομένων θα πραγματοποιηθεί με την τεχνική ανώνυμου ερωτηματολογίου και το δείγμα θα αποτελείται από κάτοικους της Αθήνας όλων των ηλικιών, φύλλων, εκπαιδευτικής κατάρτισης και επαγγέλματος.

Ειδικότερα τα ερωτήματα της θα επικεντρώνονται στα εξής σημεία:

- Οι συμπεριφορές των χρηστών μπορούν να ενσωματωθούν σε μια διαδικαστική προσέγγιση για την ενεργειακή αναβάθμιση σε ιστορικά κτίρια;
- πώς η συνειδητοποίηση και η συμπεριφορά του χρήστη, όπως η επιλογή θερμοκρασίας, η θέρμανση ζώνης και ο ελεγχόμενος αερισμός, μπορούν να έχουν σημαντική επίδραση στη ζήτηση ενέργειας χωρίς καμία επίδραση στο κτίριο.
- Η τροποποίηση της συμπεριφοράς των χρηστών μπορεί να είναι ένας τρόπος όχι μόνο για τη μείωση της ζήτησης ενέργειας αλλά και για την ελαχιστοποίηση των φυσικών επιπτώσεων της αύξησης της ενεργειακής απόδοσης στα ιστορικά κτίρια;
- Οι χρήστες και οι κάτοικοι πρέπει πάντα να διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στη διαδικασία λήψης αποφάσεων; Επειδή η ευημερία του ιστορικού κτιρίου θα εξαρτάται πάντα από τους καθημερινούς χρήστες του και αντίστροφα.
- Η κατανάλωση λιγότερου ζεστού νερού, η προσαρμογή των θερμοστατών όταν φεύγουν για δουλειά, η μείωση της θερμοκρασίας σε διαφορετικούς χώρους ή ο αερισμός και το άνοιγμα των παραθύρων με ελεγχόμενο και όχι απρόσεκτο τρόπο, όλα αντιπροσωπεύουν σημαντική και αυτονόητη εξοικονόμηση ενέργειας;
- Το πράσινο προφίλ των νέων κτιρίων χαμηλής κατανάλωσης έχει θετικό αντίκτυπο στην περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και συμπεριφορά του χρήστη;
- Η ενεργειακή ζήτηση δεν προέρχεται μόνο από το άτομο αλλά είναι επίσης ένα κοινωνικό κατασκεύασμα όπου τα θεσμικά και πολιτισμικά πλαίσια επηρεάζουν ενεργειακές συμπεριφορές και στάσεις.

Η διπλωματική εργασία ολοκληρώνεται με το πέμπτο κεφάλαιο που περιλαμβάνει τα συμπεράσματα, τις προτεινόμενες μελλοντικές δράσεις για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, τη προτεινόμενη μελλοντική έρευνα και ολοκληρώνεται με τον επίλογο.



## 2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο

---

# ΑΡΧΕΣ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ & ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΑ ΚΤΙΡΙΑ

### 2.1. Ορισμός «βιοκλιματικού σχεδιασμού»

Η Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική είναι ο σχεδιασμός κτιρίων και χώρων (εσωτερικών και εξωτερικών) που εξαρτάται από το τοπικό κλίμα και στοχεύει στη διασφάλιση συνθηκών θερμικής και οπτικής άνεσης, αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια και άλλες περιβαλλοντικές πηγές.

Τα βασικά στοιχεία του βιοκλιματικού σχεδιασμού αποτελούνται από τα παθητικά συστήματα που είναι ενσωματωμένα στο κτίριο που στοχεύουν στην αξιοποίηση των φυσικών πόρων για θέρμανση, ψύξη και φωτισμό κτιρίων.

Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τον βιοκλιματικό σχεδιασμό είναι οι λιγότερες ενεργειακές απαιτήσεις για θέρμανση, ψύξη και φωτισμό, ενώ από τη χρήση του υπάρχουν αρκετά οφέλη όπως: ενεργειακά (εξοικονόμηση ενέργειας και συνθήκες άνεσης), οικονομικά (μείωση κόστους ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων), περιβαλλοντικά. (μείωση ρύπανσης) και κοινωνική.

Επιπλέον, πρέπει να σημειωθεί ότι η αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας και των περιβαλλοντικών πόρων επιτυγχάνεται υπό τη συνολική θερμική απόδοση του κτιρίου και τη σχέση κτιρίου – περιβάλλοντος [43].

### 2.2. Αρχές βιοκλιματικού σχεδιασμού

Σύμφωνα με τον Donald Watson [42] με την εμφάνιση των παγκόσμιων περιβαλλοντικών ανησυχιών της δεκαετίας του 1990 - αναγνωρίζοντας ότι η

εξοικονόμηση ενέργειας έχει «διαδοχικά» αποτελέσματα και οφέλη στη μείωση της ρύπανσης και στον μετριασμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη - το πεδίο του βιοκλιματικού σχεδιασμού διευρύνθηκε για να συμπεριλάβει την ανάκτηση στοιχείων τοπίου, νερού και αποβλήτων.

Οι «πηγές» του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι οι φυσικές ροές ενέργειας μέσα και γύρω από ένα κτίριο - που δημιουργούνται από την αλληλεπίδραση του ήλιου, του ανέμου, της βροχόπτωσης, της βλάστησης, της θερμοκρασίας και της υγρασίας στον αέρα και στο έδαφος. Σε ορισμένες περιπτώσεις, αυτή η «ενέργεια περιβάλλοντος» είναι χρήσιμη αμέσως ή μπορεί να αποθηκευτεί για μελλοντική χρήση.

Υπάρχουν προσδιορίσιμα «μονοπάτια» με τα οποία κερδίζεται ή χάνεται θερμότητα μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού κλίματος σύμφωνα με τους κλασικούς ορισμούς της μηχανικής μεταφοράς ενέργειας θέρμανσης.

Από αυτά, μπορούν να καθοριστούν οι στρατηγικές βιοκλιματικού σχεδιασμού οι οποίες είναι:

- Αγωγή από θερμότερο αντικείμενο σε ψυχρότερο αντικείμενο με άμεση επαφή.
- Συναγωγή με ροή αέρα μεταξύ θερμότερων και ψυχρότερων αντικειμένων.
- Ακτινοβολία από θερμότερο αντικείμενο σε ψυχρότερο αντικείμενο με άμεση θέα το ένα στο άλλο, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία του αέρα μεταξύ, συμπεριλαμβανομένης της ακτινοβολίας από τον ήλιο στη γη.
- Εξάτμιση - η αλλαγή φάσης από υγρή σε αέρια κατάσταση: Η αισθητή θερμότητα (θερμοκρασία ξηρού λαμπτήρα) στον αέρα μειώνεται από τη λανθάνουσα θερμότητα που απορροφάτε από τον αέρα όταν εξατμίζεται η υγρασία.
- Θερμική αποθήκευση από τη θερμική φόρτιση και εκφόρτιση τόσο ημερήσια όσο και εποχιακά, ως συνάρτηση της ειδικής θερμότητας, μάζας και αγωγιμότητας.

Οι στρατηγικές μπορούν να οριστούν ως εξής [8]:

- **Ελαχιστοποίηση της ροής της αγωγίμης θερμότητας.** Αυτή η στρατηγική επιτυγχάνεται με τη χρήση μόνωσης. Είναι αποτελεσματικό όταν η εξωτερική θερμοκρασία είναι σημαντικά διαφορετική, είτε χαμηλότερη είτε υψηλότερη, από το εύρος άνεσης του εσωτερικού. Το καλοκαίρι, αυτή η στρατηγική θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κάθε φορά που οι θερμοκρασίες περιβάλλοντος είναι εντός ή πάνω από το εύρος άνεσης και όπου δεν μπορούν να βασιστούν οι φυσικές στρατηγικές ψύξης για την επίτευξη άνεσης.
- **Θερμική αποθήκευση.**

- **Ηλιακό κέρδος.** Ο ήλιος μπορεί να παρέχει ένα σημαντικό μέρος της χειμερινής θερμικής ενέργειας μέσω στοιχείων όπως παράθυρα και θερμοκήπια που βλέπουν στον ισημερινό και άλλες παθητικές ηλιακές τεχνικές που χρησιμοποιούν χώρους για τη συλλογή, αποθήκευση και μεταφορά ηλιακής θερμότητας.
- **Ελαχιστοποίηση της ροής του εξωτερικού αέρα.** Οι χειμερινοί άνεμοι αυξάνουν τον ρυθμό απώλειας θερμότητας από ένα κτίριο «ξεπλύνοντας» τη θερμότητα και επιταχύνοντας έτσι την ψύξη των εξωτερικών επιφανειών του περιβλήματος μέσω αγωγιμότητας και επίσης αυξάνοντας τις απώλειες διήθησης (ή πιο σωστά, διήθησης).
- **Η τοποθέτηση και η διαμόρφωση ενός κτιρίου για την ελαχιστοποίηση της έκθεσης στον άνεμο** ή η παροχή ανεμοφράκτη μπορεί να μειώσει την επίδραση τέτοιων ανέμων.
- **Αερισμός.** Η ψύξη μέσω ροής αέρα μέσω ενός εσωτερικού χώρου μπορεί να προωθηθεί με δύο φυσικές διαδικασίες, τον εγκάρσιο αερισμό (αεροκίνητο) και τον αερισμό με επίδραση στοίβας (οδηγείται από την άνωση του θερμαινόμενου αέρα ακόμη και απουσία εξωτερικής πίεσης ανέμου). Ένας ανεμιστήρας (που χρησιμοποιεί φωτοβολταϊκά για την τροφοδοσία του ανεμιστήρα) μπορεί να είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για να αυξηθεί η ψύξη του φυσικού αερισμού απουσία επαρκούς διαφοράς πίεσης ανέμου ή στοίβας.
- **Ηλιακό κέρδος.** Το καλύτερο μέσο για την εξασφάλιση άνεσης από τη ζέση του καλοκαιριού είναι η ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων του άμεσου ήλιου σκιάζοντας τα παράθυρα από τον ήλιο ή ελαχιστοποιώντας με άλλο τρόπο τις επιφάνειες του κτιρίου που εκτίθενται στον καλοκαιρινό ήλιο, με τη χρήση ακτινοβόλων φραγμών και με μόνωση.
- **Πρωώθηση ακτινοβόλου ψύξης.** Ένα κτίριο μπορεί να χάσει αποτελεσματικά θερμότητα εάν η μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας των υλικών στην εξωτερική του επιφάνεια είναι μεγαλύτερη από αυτή του περιβάλλοντος χώρου, κυρίως του νυχτερινού ουρανού. Η μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας της επιφάνειας του κτιρίου καθορίζεται από την ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας, την επιφάνεια του υλικού και από την ικανότητα εκπομπής της εξωτερικής του επιφάνειας (την ικανότητά του να «εκπέμπει» ή να εκπέμπει εκ νέου θερμότητα). Αυτό συμβάλλει οριακά μόνο, εάν το κέλυφος του κτιρίου είναι καλά μονωμένο.
- **Ψύξη με εξάτμιση.** Η λογική ψύξη του εσωτερικού ενός κτιρίου μπορεί να επιτευχθεί με την εξάτμιση της υγρασίας στο εισερχόμενο ρεύμα αέρα (ή, εάν μια υπάρχουσα οροφή έχει μικρή μόνωση, με ψύξη με εξάτμιση του εξωτερικού περιβλήματος, όπως με ψεκάσμο οροφής).

Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός που βασίζεται σε βιοκλιματικά χαρακτηριστικά έχει στρέψει το ενδιαφέρον πολλών μηχανικούς. Η αξιοποίηση των δεικτών του κλίματος και η χρήση παθητικών στρατηγικών είναι μεταξύ των κεντρικών αρχών αυτής της σχεδιαστικής προσέγγισης. Η θερμική άνεση βασίζεται στη θερμοκρασία του ξηρού λαμπτήρα, στο επίπεδο ρούχων (clo), στον μεταβολικό ρυθμό (met), στην ταχύτητα του αέρα, στην υγρασία και στη μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας. Έχουν διεξαχθεί αρκετές μελέτες σχετικά με στρατηγικές παθητικού σχεδιασμού με στόχο τη χρήση της ηλιακής ενέργειας για τη βελτίωση της θερμικής άνεσης στα κτίρια, χωρίς τη χρήση συστημάτων HVAC.

### **2.3. Η ανάγκη για ενσωμάτωση βιοκλιματικού σχεδιασμού στα κτίρια**

Ο οικοδομικός τομέας είναι μια από τις ισχυρότερες αγορές στον κόσμο, αφού οι θέσεις εργασίας στον κατασκευαστικό τομέα αντιπροσωπεύουν το 10% της παγκόσμιας οικονομίας, το 50% των παγκόσμιων επενδύσεων και το 7% της αγοράς εργασίας. Επιπλέον, ο κτιριακός τομέας ευθύνεται σε μεγάλο ποσοστό για την εκπομπή ατμοσφαιρικών ρύπων και την κατανάλωση φυσικών πόρων. Πιο συγκεκριμένα, περίπου το 50% των φυσικών πόρων χρησιμοποιείται για τις κατασκευές, το 50% της παραγόμενης ενέργειας καταναλώνεται για φωτισμό, αερισμό και κλιματισμό, ενώ ένα ποσοστό περίπου 3% της ενέργειας δαπανάται κατά την κατασκευή του κτιρίου. Επίσης, το 50% του νερού καταναλώνεται στα κτίρια και το 60% της συνολικής ξυλείας χρησιμοποιείται στις κτιριακές κατασκευές. Κατά συνέπεια, τα μέσα βιωσιμότητας, βιωσιμότητας και προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος θα πρέπει να αξιοποιηθούν μέσω μιας κατασκευαστικής στρατηγικής που θα μπορεί να συνδυάζει τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον με την παροχή συνθηκών άνεσης στους ενοίκους με χαμηλότερο κόστος [4].

Για να επιτευχθεί αυτός ο συνδυασμός, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί βιοκλιματικός σχεδιασμός με παθητικά συστήματα. Όσον αφορά την Ευρωπαϊκή Ένωση, ο κτιριακός τομέας ευθύνεται για το 40% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας, ενώ τα κτίρια κατοικιών καταναλώνουν περίπου το 57% τους για θέρμανση. Ως εκ τούτου, η ΕΕ, προκειμένου να βελτιώσει τα θέματα ενεργειακής ασφάλειας, θέσπισε την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/91/ΕΚ για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων, ενώ τον Μάιο του 2010 καθιερώθηκε η αναδιατύπωση του EPBD (European Directive 2002/91/EC on the



Energy Performance of Buildings) υποχρεώνοντας όλα τα κτίρια να είναι σχεδόν μηδενικής ενέργειας. Ισορροπία κτιρίων μετά το 2018 [31]. Επιπλέον, η Ελλάδα συνέταξε τον Ενεργειακό Κανονισμό Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ), ενώ είχε γίνει μελέτη των Κανόνων Ορθολογικής Χρήσης και Εξοικονόμησης Ενέργειας [33].

Οι στόχοι που τίθενται είναι οι εξής:

- Μείωση θερμικών αναγκών και ενεργειακών φορτίων (ζεστό νερό οικιακής χρήσης, θέρμανση, ψύξη και εξαερισμός).
- Χρήση καθαρότερων καυσίμων και μείωση χρήσης συμβατικών καυσίμων (βελτίωση COP εγκαταστάσεων, χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας).
- Υποχρέωση ενεργειακής μελέτης.
- Ενεργειακή επιθεώρηση.
- Υποχρέωση για έλεγχο λεβήτων και κεντρικών συστημάτων κλιματισμού.

Στην Ελλάδα, η κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια είναι περίπου το 33% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας με μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης 4,5%. Το ποσοστό 75% αναφέρεται σε κτίρια κατοικιών στα οποία καταναλώνεται περίπου το 60% της ενέργειας για θέρμανση. Οι αυξημένες καταναλώσεις στη χώρα μας δικαιολογούνται εν μέρει από το γεγονός ότι το 80% του συνόλου των ελληνικών κτιρίων κατασκευάστηκαν πριν από το 1980 (πριν από τη θέσπιση κανονισμών για τη μόνωση) και δεν έχουν μονωμένα δομικά στοιχεία. Εκτός από το γεγονός ότι η παραγωγή και η χρήση ενέργειας οδηγεί σε ρύπανση του περιβάλλοντος και στην αλλαγή των κλιματικών συνθηκών, το ενεργειακό κόστος αποτελεί μια από τις υψηλότερες δαπάνες των νοικοκυριών, κυρίως για οικογένειες με χαμηλό εισόδημα.

Ως εκ τούτου, ο βιοκλιματικός σχεδιασμός είναι μια σημαντική στρατηγική για την επίτευξη των ακόλουθων στόχων:

- Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.
- Ορθολογική χρήση της ενέργειας.
- Αξιοποίηση ανανεώσιμων πόρων.
- Μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- Χρήση υλικών φιλικών προς το περιβάλλον.

Επιπλέον, οι βιοκλιματικές αρχές και συστήματα μπορούν να συνδυαστούν με ενεργά συστήματα και σύγχρονες τεχνολογίες που οδηγούν σε εξοικονόμηση ενέργειας όπως [25]:

- Φωτοβολταϊκά συστήματα.
- Γεωθερμική ενέργεια.
- Χρήση βιομάζας για θέρμανση.
- Ηλιακή θέρμανση.
- Υβριδικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης χώρων και παραγωγής ζεστού νερού χρήσης.

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή κομισιόν οι βιοκλιματικές προσεγγίσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε κτίρια στην Αφρική και την Ευρώπη θα πρέπει [50]:

- Οι προτάσεις θα πρέπει να μελετήσουν την απόδοση μιας επιλογής ευρωπαϊκών και αφρικανικών τοπικών βιοκλιματικών σχεδίων κτιρίων, τοπικών δομικών υλικών και τεχνικών για να καθορίσουν πώς θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης, της ποιότητας διαβίωσης και της βιωσιμότητας των κτιρίων σε στοχευμένες γεωγραφικές ζώνες στην Αφρική και το κλίμα τους. και κοινωνικοοικονομικές συνθήκες.
- Οι προτάσεις θα πρέπει να προωθούν καινοτομίες, συμπεριλαμβανομένων των βιοκλιματικών προσεγγίσεων, για να καταστεί δυνατή η προσαρμογή των τοπικών υλικών και τεχνικών στις τρέχουσες πρακτικές σχεδιασμού και κατασκευής κτιρίων και τρόπο ζωής.
- Θα πρέπει να ενθαρρύνουν την ανταλλαγή και την αμοιβαία μάθηση μεταξύ Ευρωπαίων και Αφρικανών ενδιαφερόμενων μερών (υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής, αρχιτέκτονες, ελεγκτές, ιδιωτικές εταιρείες του κατασκευαστικού τομέα) για καλύτερη ρύθμιση και εφαρμογή τοπικά προσαρμοσμένων προσεγγίσεων βιοκλιματικών κατασκευών.

Οι προτάσεις θα πρέπει να περιλαμβάνουν τις ακόλουθες δραστηριότητες:

- Προσδιορισμός και τεκμηρίωση προσιτών αφρικανικών και ευρωπαϊκών σχεδίων κτιρίων, τεχνικών κατασκευής και υλικών κατάλληλων για μια επιλογή τοπικών κλιματικών και κοινωνικοοικονομικών πλαισίων στην Αφρική, βάσει βιοκλιματικών κατασκευαστικών προσεγγίσεων.
- Δραστηριότητες ανταλλαγής γύρω από το θέμα της προώθησης χαμηλού κόστους, υψηλής απόδοσης, τοπικά προσαρμοσμένων προσεγγίσεων βιοκλιματικών κατασκευών.

## 2.4. Κατηγορίες συστημάτων βιοκλιματικού σχεδιασμό

Τα παθητικά συστήματα θέρμανσης και ψύξης είναι συστήματα που χρησιμοποιούν φυσικούς πόρους όπως ο ήλιος και ο άνεμος για να θερμάνουν ή να ψύχουν το κτίριο χωρίς τη χρήση μηχανολογικού εξοπλισμού [30].

Η λειτουργία τους βασίζεται στην ανταλλαγή ενέργειας με το περιβάλλον και περιλαμβάνει την αποθήκευση και διανομή ενέργειας σε διαφορετικά σημεία ενός κτιρίου. Τα παθητικά συστήματα αποτελούν στοιχεία των κτιρίων και ενσωματώνονται στον βιοκλιματικό σχεδιασμό. Οι στόχοι της επιλογής του παθητικού συστήματος είναι η βελτίωση της θερμικής άνεσης καθώς και η υψηλότερη εξοικονόμηση ενέργειας. Όλα τα παθητικά συστήματα απαιτούν νότιο προσανατολισμό, ενώ πρέπει να συνδυάζονται με την κατάλληλη μόνωση και τη θερμική μάζα του κτιρίου. Επιπλέον, θα πρέπει να συνδυάζονται με συστήματα σκίασης και συχνά με δυνατότητες αερισμού.

Τα ηλιακά παθητικά συστήματα χωρίζονται στις ακόλουθες πέντε κατηγορίες [48]:

- Νότια ανοίγματα
- Ανοίγματα στέγης
- Συστήματα έμμεσου ηλιακού κέρδους
- Θερμικοί τοίχοι (τοίχος Trombe, τοίχος νερού)
- Θερμοσιφωνικό πάνελ
- Απομονωμένα συστήματα ηλιακού κέρδους
- Ηλιακοί χώροι, θερμοκήπια
- Απομονωμένος τοίχος αποθήκευσης
- Θερμοσιφωνικά πάνελ αέρα

## 2.5. Ενεργειακοί στόχοι και ιστορικά κτίρια

Για την αντιμετώπιση της υπερθέρμανσης του πλανήτη, η ΕΕ έχει δεσμευτεί να μειώσει τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (GHG) κατά τουλάχιστον 20% έως το 2020 και 40% έως το 2030 σε σύγκριση με το 1990. Ο μακροπρόθεσμος στόχος είναι η μείωση των εκπομπών GHG κατά 60-80% έως το 2050 [39]. Μέρος της πρόκλησης έγκειται στην ανακαίνιση του υπάρχοντος κτιριακού αποθέματος κατοικιών, το οποίο συνήθως αποδίδεται περίπου 40% όλων των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Ωστόσο, υπάρχουν πολλά διαφορετικά θεωρητικά, τεχνικά και οικονομικά εμπόδια που περιορίζουν την επίτευξη του πλήρους δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας για τα περισσότερα κτίρια. Η πολιτιστική κληρονομιά των ιστορικών κτιρίων μπορεί να έχει σημαντική επίδραση στο αποτέλεσμα της διαδικασίας που αφορά τη σημασία των ιστορικών κτιρίων για την πολιτιστική κληρονομιά. Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος, οι πολιτικές της ΕΕ σήμερα επιτρέπουν την εξαίρεση από ορισμένα ελάχιστα οι ενεργειακές απαιτήσεις εάν αλλοιώσουν απαράδεκτα τον «χαρακτήρα ή την εμφάνιση» των προστατευόμενων ιστορικών κτιρίων [40]. Ωστόσο, τα ιστορικά κτίρια δεν απαιτούν απαραίτητα νομική προστασία από μόνη της.

Τα κτίρια που δεν είναι επίσημα καταχωρημένα αλλά εξακολουθούν να θεωρούνται ότι παρουσιάζουν ενδιαφέρον πολιτιστικής κληρονομιάς θεωρούνται επίσης άξια προστασίας και φροντίδας. Έτσι, ο όρος ιστορικό κτήριο περιλαμβάνει και κτίρια που δεν είναι απαραίτητα καταγεγραμμένα. Όπως αναφέρεται στον Χάρτη της Burra [32], αυτά τα κτίρια μπορούν να διαθέτουν γενικές αξίες κληρονομιάς που, σε σχέση με τις προηγούμενες και τις μελλοντικές γενιές, θα πρέπει να διατηρηθούν.

Δυστυχώς, και σε αντίθεση με τις γενικές αρχές διατήρησης, τα συμπεράσματα σχετικά με την επίτευξη αποδοτικών επιπέδων ενεργειακής απόδοσης για το ιστορικό τμήμα του κτιριακού αποθέματος βασίζονται συχνά στην υπόθεση ότι απαιτεί δραματικές φυσικές βελτιώσεις με σύγχρονα τυποποιημένα μέτρα. Ως εκ τούτου, ο στόχος της ανάπτυξης και της επίτευξης ενεργειακών στόχων έρχεται συχνά σε υποτιθέμενη σύγκρουση με τη διαχείριση της δομημένης κληρονομιάς.

Έχει γίνει προφανές ότι ακόμη και μικρές προσαρμογές στα κτίρια και στη συμπεριφορά των χρηστών μπορεί να έχουν μεγάλες και θετικές επιπτώσεις στην εξοικονόμηση ενέργειας, υπό την προϋπόθεση ότι η τεχνική κατάσταση του ιστορικού κτιρίου είναι επαρκής και ότι οποιοδήποτε μέτρο λαμβάνει υπόψη τα ατομικά χαρακτηριστικά του κτιρίου [2].

## 2.6. Ιστορικά κτίρια που αντιπροσωπεύουν σημαντική γνώση

Τα παλιά κτίρια έχουν πολλά χαρακτηριστικά από τα οποία μπορούμε να μάθουμε και να αξιοποιήσουμε τόσο στη σύγχρονη κατασκευή όσο και στη συντήρηση παλαιότερων κτιρίων. Τα παλαιότερα κτίρια συχνά χαρακτηρίζονται από το γεγονός ότι υπήρχε έλλειψη πόρων κατά την κατασκευή τους. Με αυτές τις παραδοχές αναπτύχθηκε μια οικοδομική παράδοση με εξοικονόμηση ενέργειας και πόρων βασισμένη σε παθητικά μέτρα. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την τρέχουσα τάση προς όλο και πιο προηγμένες τεχνικές λύσεις και διαδικασίες έντασης ενέργειας. Είναι ένα ζήτημα για την οικολογία μόνο με υψηλή τεχνολογία ή και με παραδοσιακούς τρόπους. Υπάρχουν ορισμένοι ειδικοί και έργα που εξετάζουν αυτά τα θέματα και υπάρχει δυνατότητα για περισσότερη έρευνα. Τα υλικά των παλαιών κτιρίων συνήθως επεξεργάζονταν ελαφρά και μεταφέρονταν σύντομα. Η παραγωγή απαιτούσε λίγη ενέργεια και προκάλεσε μικρό αντίκτυπο στο κλίμα [14].

Η έμφαση στις ιδιότητες των υλικών, δηλαδή η σωστή ιδιότητα και ποιότητα στη σωστή θέση και λειτουργία, δίνει καλή χρήση των πόρων. Η επαναχρησιμοποίηση υλικών και δομικών μερών είναι μια παράδοση από την οποία πρέπει να εμπνεόμαστε. Η ευελιξία είναι σημαντική για τη βιώσιμη ανάπτυξη, δίνει επιλογές όταν αλλάζει η κατάσταση. Πολλά ιστορικά κτίρια έχουν τέτοια ευελιξία [16].

Προκειμένου να μειωθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, είναι πολύ σημαντικό οι χρήστες να κατανοήσουν πώς λειτουργεί το κτίριο και να μπορούν να ελέγχουν το κτίριο προσαρμοσμένο στις ανάγκες τους και στην επιθυμία του χρήστη να είναι φιλικό προς το περιβάλλον. Τα παραδοσιακά παλιά κτίρια δίνουν καλή ευκαιρία στον χρήστη να επηρεάσει και να κατανοήσει πώς λειτουργεί το κτίριο λόγω χαμηλής τεχνολογίας και απλής δομής κ.λπ.

Ένα παράδειγμα παραδοσιακών λύσεων που έχουν δυνατότητες ανάπτυξης σε συνδυασμό με τη σύγχρονη τεχνολογία είναι ο φυσικός αερισμός, που σημαίνει εξαερισμός χωρίς την ανάγκη εισροής ενέργειας στη λειτουργία των ανεμιστήρων και των εναλλακτών θερμότητας και η διάρκεια ζωής για «εγκατάσταση» αντιστοιχεί στη διάρκεια ζωής του κτιρίου [7].

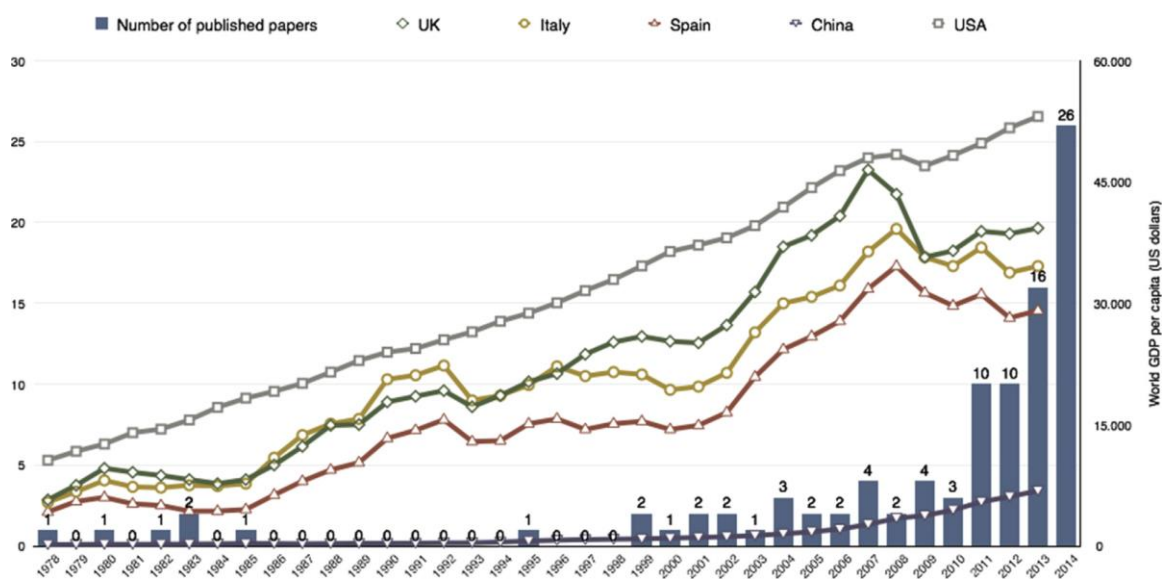
Η περαιτέρω ανάπτυξη φυσικού αερισμού προσαρμοσμένου στα σύγχρονα κτίρια θα μας δώσει γνώσεις και λύσεις που συμβάλλουν στην ενεργειακή απόδοση.

Οι αρχές της βιωσιμότητας και της φροντίδας για την κληρονομιά έχουν σημαντικούς κοινούς παράγοντες. Ο συνδυασμός των δύο μπορεί να είναι καρποφόρος στη

διαμόρφωση των μελλοντικών πολιτικών και στρατηγικών για τη διαφύλαξη των υφιστάμενων κτιρίων και αστικών περιβαλλόντων, καθώς και στην ανάπτυξη λύσεων για νέα κτίρια και αστικό περιβάλλον.

## 2.7. Έρευνα σε ιστορικά κτίρια

Οι πρώτες μελέτες και δημοσιεύσεις σχετικά με τις ανακαινίσεις της ενεργειακής απόδοσης των ιστορικών κτιρίων άρχισαν να εμφανίζονται στα τέλη της δεκαετίας του 1970 και στις αρχές της δεκαετίας του 1980 [29].



Εικόνα 1 Αριθμός δημοσιεύσεων σχετικά με την ενεργειακή απόδοση και τη θερμική άνεση των ιστορικών κτιρίων στον κόσμο, σε σύγκριση με το κατά κεφαλήν ΑΕΠ των σημαντικότερων χωρών της έρευνας αυτής.

Η εικόνα 1 δείχνει τον αριθμό των ερευνητικών εργασιών που δημοσιεύθηκαν από το 1978 έως το 2014 σε σύγκριση με τα παγκόσμια επίπεδα του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ). Ενώ στην σχετική εικόνα απεικονίζεται μια γενική αύξηση των δημοσιεύσεων με την πάροδο του χρόνου, μια ορατή και αξιοσημείωτη συσχέτιση μεταξύ του ΑΕΠ και της έρευνας για την ενεργειακή απόδοση στα ιστορικά κτίρια είναι η μείωση των δημοσιεύσεων κατά τη διάρκεια υγιών οικονομικών περιόδων. Το αντίθετο ισχύει επίσης · υπήρξαν οριστικές αυξήσεις στις δημοσιεύσεις σε περιόδους κατά τις οποίες το ΑΕΠ μειώθηκε, με την παγκόσμια χρηματοπιστωτική κρίση του

2007 να χρησιμεύει ως το πιο πρόσφατο παράδειγμα. Αυτή η συσχέτιση μπορεί πιθανώς να αποδοθεί στο γεγονός ότι η οικονομική στασιμότητα τείνει να οδηγήσει σε αύξηση των πολιτικών αποταμίευσης. Ως εκ τούτου, η εστίαση μετατοπίζεται από τις νέες κατασκευές στις προβλέψεις ανακαίνισης και αποκατάστασης και στην εφαρμογή μέτρων αποδοτικότητας. Η συσχέτιση μεταξύ των επιπέδων του ΑΕΠ και του όγκου των δημοσιεύσεων, όπως φαίνεται στην εικόνα, μπορεί να εντοπιστεί από την εποχή που πρωτοεμφανίστηκε η έρευνα για τις ανακαινίσεις της ενεργειακής απόδοσης των ιστορικών κτιρίων. Για παράδειγμα, έχει παρατηρηθεί ότι οι δύο πετρελαϊκές κρίσεις του 1973 και του 1979, οι οποίες δημιούργησαν την ανάγκη αναζήτησης μέτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των ιστορικών κτιρίων, πιθανώς εξηγούν την απότομη αύξηση των ερευνητικών πρωτοβουλιών κατά τα τέλη της δεκαετίας του '70 και τις αρχές της δεκαετίας του '80. Η έρευνα από την περίοδο αυτή επικεντρώθηκε σε μεγάλο βαθμό στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια με τη βελτίωση της μόνωσης και των επιδόσεων του κελύφους των κτιρίων. Ως αποτέλεσμα, οι τεχνολογίες σχεδιασμού ενεργειακής απόδοσης, όπως ο παθητικός σχεδιασμός, η χρήση ηλιακών συστημάτων και οι μέθοδοι υπολογισμού και πρόβλεψης της κατανάλωσης ενέργειας, άρχισαν να εμφανίζονται ως νέες ερευνητικές διαδρομές για ιστορικά κτίρια [23]. Στη συνέχεια, καθώς η παγκόσμια οικονομία βελτιώθηκε και η εστίαση μετατοπίστηκε στην κατασκευή και την ανάπτυξη, το ενδιαφέρον για την ανακαίνιση ιστορικών κτιρίων παρουσίασε στασιμότητα. Υπήρχαν μόνο δύο έγγραφα που δημοσιεύθηκαν κατά τη διάρκεια της δεκαπενταετούς περιόδου μεταξύ 1983 και 1998. Μετά τη διακοπή, τα ερευνητικά ενδιαφέροντα αυξήθηκαν με συγκρατημένο τρόπο από το 1999 έως το 2010. Μελέτες από την περίοδο αυτή άρχισαν να εφαρμόζουν τεχνικές παρακολούθησης για την ανάλυση της ενεργειακής απόδοσης σε ιστορικά κτίρια [23]. Οι τεχνολογικές εξελίξεις, όπως η θερμογραφία [29], επέτρεψαν την καλύτερη κατανόηση των περιβλημάτων των κτιρίων. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου εισήχθησαν επίσης συγκρίσεις μεταξύ ιστορικών και νέων τεχνικών δόμησης, αναλύσεις κλιματισμού εσωτερικών χώρων και έρευνες κατοίκων. Από το 2005 και μετά, ορισμένοι ερευνητές έχουν ξεκινήσει έργα που επικεντρώνονται σε μια νέα κατεύθυνση: διατήρηση έργων τέχνης. Η βελτίωση της θερμικής άνεσης σε ιστορικά κτίρια που φιλοξενούν έργα τέχνης, ενώ, ταυτόχρονα, ο σεβασμός των αξιών κληρονομιάς των κτιρίων και η διατήρηση της κατανάλωσης ενέργειας εντός ελεγχόμενων ορίων έγιναν πρόκληση για τους ερευνητές μεταξύ 2005 και 2010. Από το 2011 έως το 2014, ο όγκος των δημοσιεύσεων αυξήθηκε δραστικά. Αειφόρος ανάπτυξη σε ιστορικά κτίρια ήταν το θέμα αρκετών μελετών από εκείνη την περίοδο. Ερευνητικά έργα με οικονομικές προοπτικές, όπως αυτά που εφάρμοσαν δοκιμές κύκλου ζωής και αναλύσεις οικονομικής βιωσιμότητας, άρχισαν επίσης να

εμφανίζονται. Μεταξύ του 2013 και του πρώτου εξαμήνου του 2014, η έρευνα για την ενεργειακή απόδοση στα ιστορικά κτίρια διαφοροποιήθηκε όσον αφορά το περιεχόμενο και τους τύπους των κτιρίων που εξετάστηκαν. Για παράδειγμα, εφαρμόστηκαν διαφορετικές μεθοδολογίες για τη μελέτη αστικών, αγροτικών, ακαδημαϊκών και θρησκευτικών κτιρίων, τόσο μεμονωμένα όσο και σε αστικές περιοχές. Οι περισσότερες από αυτές τις μελέτες επικεντρώθηκαν στην επαναχρησιμοποίηση των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς και πρότειναν κατάλληλες τεχνικές λύσεις για την ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης, διατηρώντας παράλληλα τις αξίες της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Όπως φαίνεται την τελευταία δεκαετία η σημασία της ενεργειακής απόδοσης και της θερμικής άνεσης στα ιστορικά κτίρια έχει αυξηθεί σημαντικά, όπως αποδεικνύεται από τα πολλά ερευνητικά έργα και τις πρωτοβουλίες που έχουν αναληφθεί. Ο στόχος της συγχώνευσης των μέτρων ενεργειακής απόδοσης και της εσωτερικής θερμικής άνεσης με την απαραίτητη διατήρηση της πολιτιστικής και ιστορικής σημασίας των κτιρίων παρακινεί μηχανικούς, αρχιτέκτονες, ιστορικούς, δημόσιους θεσμούς και ιδιώτες ιδιοκτήτες να συνεργαστούν. Η ικανοποίηση όλων των επαγγελματικών απαιτήσεων κάθε εμπλεκόμενου ειδικού, ωστόσο, είναι εξαιρετικά δύσκολη.

## **2.8. Επανάχρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς για την ενίσχυση της βιωσιμότητας των πόλεων με χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα**

Τα κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς μέσω της επανάχρησης μπορούν να έχουν μια νέα λειτουργία, φαίνεται να είναι η πιο αποτελεσματική προσέγγιση για μια αυτοχρηματοδοτούμενη και βιώσιμη μορφή διατήρησης. Συγκεκριμένα, η παράταση της ζωής ενός υφιστάμενου κτιρίου μέσω της επανάχρησης και αποκατάστασης μπορεί να μειώσει την κατανάλωση υλικών, μεταφορών, ενέργειας και τη ρύπανση. Έτσι μπορεί να συμβάλει σημαντικά στη μείωση των εκπομπών άνθρακα και τη βιωσιμότητα [24]. Επιπλέον, η έννοια της «πράσινης» προσαρμοστικής επανάχρησης των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς είναι μια αποτελεσματική στρατηγική, δεν επεκτείνει μόνο τον κύκλο ζωής των κτιρίων, μειώνει τις εκπομπές άνθρακα και βελτιώνει την αποδοτικότητα του κόστους, αλλά και διατηρεί σημαντικές αξίες πολιτιστικής κληρονομιάς [1]. Έτσι, οι προσαρμοστικές στρατηγικές



επαναχρησιμοποίησης για τα κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς παρέχουν οικονομικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη, σύμφωνα με τους Esther H.K. YungEdwin H.W. Chan [1]. Αυτό συνάδει με τον στόχο της αειφόρου ανάπτυξης. Η προσαρμοστική επαναχρησιμοποίηση ορίζεται γενικά ως «οποιαδήποτε οικοδομική εργασία και παρέμβαση για την αλλαγή της χωρητικότητας, της λειτουργίας ή των επιδόσεων του για την προσαρμογή, την επαναχρησιμοποίηση ή την αναβάθμιση ενός κτιρίου ώστε να ανταποκρίνεται στις νέες συνθήκες ή απαιτήσεις [10]. Προηγούμενες μελέτες έχουν δηλώσει τους παράγοντες που μπορεί να καταστήσουν ένα κτίριο κατάλληλο ή ακατάλληλο για προσαρμογή. Ωστόσο, η προσαρμοστική επανάχρηση ιστορικών κτιρίων είναι πιο περίπλοκη από την επανάχρηση συνήθων κτιρίων. Η προσαρμοστική επανάχρηση ενός ιστορικού κτιρίου θα πρέπει να έχει ελάχιστο αντίκτυπο στη σημασία της κληρονομιάς του κτιρίου και του περιβάλλοντός του και να προσθέσει ένα σύγχρονο στρώμα που παρέχει αξία για το μέλλον [9]. Η σημασία και η ακεραιότητα σημαντικών ιστορικών περιουσιακών στοιχείων μπορεί να απειληθεί από κακώς σχεδιασμένες προσαρμογές και αποκρίσεις μετριασμού. Έτσι, η νέα χρήση θα πρέπει να είναι μια συμβατή χρήση [19] στην οποία ελαχιστοποιείται η παρεμβολή. Η νέα χρήση θα πρέπει επίσης να διασφαλίζει την καταλληλότητα των πιθανών χρήσεων υπό το πρίσμα της αξιολόγησης της σημασίας και να λαμβάνει υπόψη τη μεσοπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη οικονομική (και πολιτιστική) βιωσιμότητα του τόπου. Η εξισορρόπηση της πολιτιστικής σημασίας και της οικονομικής βιωσιμότητας είναι μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις για την επανάχρηση των ιστορικών κτιρίων. Παρόλο που πιστεύεται ευρέως ότι είναι φθηνότερο να μετατραπούν τα παλιά κτίρια σε νέες χρήσεις παρά να κατεδαφιστούν και να ανοικοδομηθούν εξακολουθεί να υπάρχει κάποια συζήτηση σχετικά με το αν το κόστος της επανάχρησης των κτιρίων είναι στην πραγματικότητα χαμηλότερο από το κόστος της κατεδάφισης και της ανακατασκευής [10]. Οι διεθνείς χάρτες και οργανισμοί τονίζουν το του πολιτιστικά σημαντικού ιστού ενός τόπου πολιτιστικής κληρονομιάς ως κριτήριο για την επίτευξη επιτυχών έργων προσαρμοστικής επανάχρησης. Ωστόσο, ο ρόλος της προσαρμοστικής επανάχρησης των ιστορικών κτιρίων στην ενίσχυση της βιώσιμης ανάπτυξης εξακολουθεί να στερείται ενός ολοκληρωμένου θεωρητικού πλαισίου.

## 2.9. Μια διαδικαστική προσέγγιση για την ενεργειακή απόδοση

Μια συστηματική προσέγγιση για τη διευκόλυνση των βέλτιστων αποφάσεων κατά τον σχεδιασμό ενεργειακής ανακαίνισης σε ιστορικά κτίρια έχει αναπτυχθεί και δημοσιευθεί σε **ένα Ευρωπαϊκό Πρότυπο** [6]. Το πρότυπο προβλέπει «μια κανονιστική διαδικασία εργασίας για την επιλογή μέτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, με βάση μια έρευνα, ανάλυση και τεκμηρίωση του κτιρίου και της σημασίας του για την κληρονομιά». Αναγνωρίζει τη σημασία των πτυχών των χρηστών δηλώνοντας ότι «μπορεί να επιτευχθεί σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της αλλαγής της συμπεριφοράς των χρηστών χωρίς αλλαγή του κτιρίου» [17].

Το πρότυπο υποστηρίζει περαιτέρω μια «πολυτομεακή προσέγγιση σε στενή συνεργασία με τους ιδιοκτήτες και τους χρήστες του κτιρίου» και προτείνει ότι οι χρήστες πρέπει να γνωρίζουν τον αντίκτυπο της συμπεριφοράς τους και πώς μπορεί να επηρεάσει τη διατήρηση, την κατανάλωση ενέργειας και το σχετικό κόστος. Έτσι, ενώ το έγγραφο από τη μια πλευρά τονίζει τη σημασία των πτυχών των χρηστών σε όλο το κείμενο, δεν επεξεργάζεται ούτε διευκρινίζει πώς να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της συμπεριφοράς των χρηστών.

## 2.10. Συμπεριφορικές πτυχές της ενεργειακής απόδοσης

Ο Yohanis [46] έχει ορίσει την ενεργειακή συμπεριφορά ως ενέργειες που «λαμβάνονται από τα νοικοκυριά κατά τη χρήση της ενέργειας στα σπίτια τους. Επίσης υποστήριξε ότι η ενεργειακή συμπεριφορά αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό αναξιοποίητο δυναμικό για την αυξημένη ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση των κτιρίων. Σήμερα, απλά μέτρα όπως η κατανάλωση λιγότερου ζεστού νερού, η προσαρμογή των θερμοστατών όταν φεύγετε για δουλειά, η μείωση της θερμοκρασίας σε διαφορετικούς χώρους ή ο αερισμός και το άνοιγμα των παραθύρων με ελεγχόμενο και όχι απρόσεκτο τρόπο, όλα αντιπροσωπεύουν σημαντική και αυτονόητη εξοικονόμηση ενέργειας. Αυτές οι ενέργειες κοινής λογικής συχνά επιτυγχάνονται με χαμηλή ή καθόλου επένδυση κεφαλαίου. Αν και αυτό μπορεί να φαίνεται πολύ απλό, η έννοια της ενεργειακής συμπεριφοράς είναι πιο περίπλοκη από αυτό. Από κοινωνιολογική άποψη, συχνά προτείνεται ότι η ενεργειακή ζήτηση δεν προέρχεται μόνο από το άτομο αλλά είναι επίσης ένα κοινωνικό κατασκευάσμα όπου τα θεσμικά

και πολιτισμικά πλαίσια επηρεάζουν ενεργειακές συμπεριφορές και στάσεις. Οι στρατηγικές ενεργειακής συμπεριφοράς (π.χ. κοινωνική μάθηση, συλλογικές δράσεις κ.λπ.) πρέπει επομένως να λαμβάνουν υπόψη αυτές τις προοπτικές προκειμένου να είναι αποτελεσματικές [26].

## 2.11. Ιστορικά κτίρια και ενεργειακή απόδοση

Από ιστορική άποψη, τόσο τα αγροτικά όσο και τα αστικά δομημένα περιβάλλοντα χαρακτηρίζονται από την ορθολογική και αποτελεσματική χρήση των περιβαλλοντικών πόρων [41]. Εκτός από τα υλικά κατασκευής, αυτό αντικατοπτρίστηκε ιδιαίτερα στην οικιακή χρήση ενέργειας. Για παράδειγμα, τα χαμηλότερα όρια για επαρκή ή άνετη ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος. Είναι επίσης προφανές στο πώς οι πολιτιστικές πρακτικές που ανταποκρίνονται στο κλίμα (όπως η χρήση ορισμένων υφασμάτων και ρούχων) έχουν επηρεάσει τα παραδοσιακά κατώφλια των καθεστώτων άνεσης και έχουν θέσει νέες απαιτήσεις σε ενεργές τεχνολογικές λύσεις [29]. Είναι σημαντικό να αξιοποιήσουμε αυτές τις εμπειρίες κατά τη διαχείριση του υπάρχοντος κτιριακού αποθέματος. Η ανακαίνιση ιστορικών κτιρίων σε βιώσιμη βάση συνεπάγεται ότι λαμβάνονται υπόψη περιβαλλοντικές, οικονομικές καθώς και κοινωνικές και πολιτιστικές πτυχές.

Η διεπιστημονική γνώση που απαιτείται για τον χειρισμό αυτών των πτυχών έχει απαιτήσει αυξημένη ερευνητική δραστηριότητα. Το αίτημα αυτό αντικατοπτρίζεται σε πολλές προσκλήσεις από την Πρωτοβουλία Κοινού Προγράμματος (JPI), καθώς και από το Έβδομο Πρόγραμμα Πλαίσιο της ΕΕ και το Horizon 2020. Αρκετά επιτυχημένα πρόσφατα έργα έχουν επικεντρωθεί στο δυναμικό ανακαίνισης σε ιστορικά κτίρια. Τα περισσότερα από αυτά έχουν χαρακτηριστεί από θέματα που αφορούν τεχνικά μέτρα, προσεκτικές παθητικές λύσεις και τη μετατροπή σε πηγές ενέργειας χωρίς ορυκτά [24].

## 2.12. Τα υπάρχοντα κτίρια ως πόρος για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής.

Τα κύρια θέματα συζητήσεων συνδέονταν με τον τρόπο καθορισμού αξίας στην πολιτιστική κληρονομιά, τον υπολογισμό των κλιματικών εκπομπών αερίων, τη συμπεριφορά των χρηστών και τα ιστορικά κτίρια που αντιπροσωπεύουν σημαντική γνώση. Αντιμετωπίζονται μεγάλες προκλήσεις που σχετίζονται με τις τρέχουσες και μελλοντικές κλιματικές αλλαγές. Ο μετριασμός της κλιματικής αλλαγής είναι πολύ σημαντικός προκειμένου να μειωθεί ο ρυθμός αυτών των αλλαγών. Τα υπάρχοντα κτίρια, συμπεριλαμβανομένων των ιστορικών κτιρίων, αντιπροσωπεύουν πόρους, επειδή μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν, επομένως πρέπει να τυγχάνουν καλής διαχείρισης για να διασφαλιστεί η αειφόρος ανάπτυξη [36]. Επιπλέον, τα πολιτιστικά, ιστορικά και αρχιτεκτονικά πολύτιμα κτίρια αντιπροσωπεύουν σημαντικούς πόρους/αξίες που είναι σημαντικές για την ανθρώπινη ταυτότητα, κατανόηση, ευημερία κ.λπ. Τα ιστορικά κτίρια και περιβάλλοντα μπορούν να αποτελέσουν πολύτιμο πόρο για τη βιωσιμότητα και τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής. τόσο με την περιορισμένη έννοια, ως πολύτιμος πόρος, όσο και με την ευρύτερη έννοια, ως ιστορικό ντοκουμέντο, που αντιπροσωπεύει την παραδοσιακή γνώση και παραδείγματα για το πώς η σημερινή κοινωνία μπορεί να αντιμετωπίσει την εξάντληση των πόρων. Ο στόχος της διεκδίκησης των υπάρχοντων κτιρίων ως πλεονέκτημα για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής είναι η προώθηση της καλύτερης κατανόησης του ζητήματος και η συζήτηση και η πρόταση εφαρμογής και προσαρμογών πολιτικής που απαιτούνται για την επίτευξη συνέργειας μεταξύ της πολιτικής για τη μείωση της κλιματικής αλλαγής και της προστασίας του πολιτιστικού περιβάλλοντος [58].

### Κυριότερες παραδοχές:

- Τα ιστορικά κτίρια αντιπροσωπεύουν τους πόρους ως ήδη κατασκευασμένα κτίρια.
- Τα ιστορικά κτίρια αντιπροσωπεύουν γνώση που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ως βάση για βιώσιμη ανάπτυξη. Σε αυτό το πλαίσιο δεν εστιάζονται μόνο τα διατηρητέα κτίρια, αλλά και τα αρχιτεκτονικά, πολιτιστικά και ιστορικά πολύτιμα κτίρια γενικά πριν από το 1940.

### Βασικά ζητήματα

Αποτελεί βασική πρόκληση η εξασφάλιση επαρκών γνώσεων για την ιεράρχηση μέτρων για κτίρια ως βάση για την ανάπτυξη πολιτικών για τον μετριασμό της

κλιματικής αλλαγής. Στο πλαίσιο των πολιτικών για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, επί του παρόντος δίνεται μεγάλη έμφαση στη χρήση ενέργειας στη φάση λειτουργίας των κτιρίων. Η εξοικονόμηση ενέργειας δεν είναι η μόνη λύση – η ενεργειακή απόδοση πρέπει να εξεταστεί στο ευρύτερο πλαίσιο της αειφόρου διαχείρισης των κτιρίων. Αυτό απαιτεί εξισορρόπηση μεταξύ των τεσσάρων διαστάσεων της βιωσιμότητας [22]:

- Περιβαλλοντική βιωσιμότητα: Πόροι που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του κτιρίου, τη λειτουργική χρήση ενέργειας, τη συντήρηση, την ανακύκλωση, την απόρριψη και άλλες συνεχείς διαδικασίες που έχουν αποτύπωμα άνθρακα.
- Οικονομική βιωσιμότητα: Λειτουργικό κόστος, έσοδα και αγοραία αξία του κτιρίου.
- Κοινωνική βιωσιμότητα: Λειτουργικές αξίες και συνεισφορά του κτιρίου ή του συγκροτήματος στην άνεση της περιοχής.
- Πολιτιστική βιωσιμότητα: Τεκμηριωτικές και βιωματικές αξίες.

Για να είναι πραγματικά βιώσιμο στη διαχείριση των κτιρίων, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι τέσσερις διαστάσεις και να επιδιώκεται η κατάλληλη ισορροπία μεταξύ τους, κατανοώντας ότι είναι συμπληρωματικές και αμοιβαία εξαρτώμενες παρά μεμονωμένες ποσότητες [58].

### **2.13. Ενσωμάτωση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας**

Τα ιστορικά κτίρια είναι το σήμα κατατεθέν πολλών ευρωπαϊκών πόλεων, κωμοπόλεων και χωριών. Υπάρχουν διάφορες επιλογές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη θέσπιση κατάλληλων τρόπων εξισορρόπησης των απαιτήσεων προστασίας του κτιρίου με την ανάγκη για βελτιστοποιημένη ενεργειακή απόδοση, καθώς και για την αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας - από το σχεδιασμό έως την τεχνολογία και τα υλικά και τα διαφορετικά επίπεδα ολοκλήρωσης. Υπάρχουν πολλές διαθέσιμες στρατηγικές και τεχνολογίες που μπορούν να εφαρμοστούν για τη μείωση της ζήτησης ενέργειας και τη μετάβαση σε βιώσιμες ενεργειακές λύσεις για ιστορικά κτίρια και περιοχές. Αυτό απαιτεί στενή συνεργασία μεταξύ ειδικών που ασχολούνται με τα ιστορικά κτίρια, την ενεργειακή απόδοση και τα συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Παρακάτω θα παρουσιαστεί μια επισκόπηση των διαφόρων βημάτων που

απαιτούνται για την επίτευξη μεγαλύτερης ενεργειακής απόδοσης και χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) σε ιστορικές συνοικίες [21].

### **2.13.1. Ανάλυση ενεργειακής ζήτησης**

Το πρώτο βήμα προς την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας σε συνδυασμό με την ενσωμάτωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε μια αστική περιοχή είναι η ανάλυση της ενεργειακής ζήτησης κάθε κτιρίου. Η ανάλυση ζήτησης είναι βασισμένη στην τελική χρήση προσέγγιση για τη μοντελοποίηση των απαιτήσεων για την τελική κατανάλωση ενέργειας σε μια περιοχή [7]. Αυτό περιλαμβάνει την τρέχουσα ζήτηση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη, καθώς και τη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας για οικιακά και εμπορικά κτίρια στην ιστορική συνοικία. Για μια ολόκληρη περιοχή πρέπει να προσδιοριστούν διαφορετικά είδη δεδομένων. Προκειμένου να εκτιμηθεί η ετήσια ζήτηση θέρμανσης των οικιστικών και εμπορικών κτιρίων, πρέπει να ταξινομηθούν στη βάση δεδομένων ανάλογα με την ηλικία και τον τύπο κατασκευής τους [44]. Στην περίπτωση ενός ιστορικού κέντρου της πόλης, τα περισσότερα κτίρια συνδέονται συνήθως με παλαιότερες κατηγορίες ηλικίας κτιρίων. Για το λόγο αυτό συνιστάται ο διεξοδικός έλεγχος των ηλικιών κατασκευής των κτιρίων κατοικιών, καθώς οι κατηγορίες ηλικίας δόμησης αποτελούν σημαντικό χαρακτηριστικό για την εκτίμηση των ενεργειακά αποδοτικών ιδιοτήτων ενός κτιρίου.

### **2.13.2. Μείωση της χρήσης ενέργειας και αύξηση της ενεργειακής απόδοσης**

Κάθε ευρωπαϊκή πόλη έχει τις δικές της ιστορικές συνοικίες με τα χαρακτηριστικά της κτίρια, τα οδικά συστήματα και τα μέρη της, που δημιουργούν την τυπική της ταυτότητα. Σήμερα είναι ένα εξαιρετικό επίτευγμα στον τομέα της διατήρησης της πολιτιστικής κληρονομιάς για να σώσουμε την ιστορική αρχιτεκτονική σε αυτές τις περιοχές. Όπως και με άλλες παρεμβάσεις στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς, η ενεργειακά αποδοτική αποκατάσταση χρειάζεται μια ατομική προσέγγιση, προσαρμοσμένη στα συγκεκριμένα κτίρια ή/και περιοχή, σύμφωνα με τα μοναδικά χαρακτηριστικά και τις κλιματικές συνθήκες [11]. Επιτρέποντας στην πραγματικότητα ότι ένας μεγάλος αριθμός τεχνολογιών και τεχνικών λύσεων είναι δυνητικά διαθέσιμος για ενεργειακά αποδοτικές παρεμβάσεις σε ιστορικές πόλεις, πρέπει να επιλέγονται συγκεκριμένες λύσεις σε μεμονωμένες βάσεις, τόσο σε επίπεδο κτιρίου όσο και σε επίπεδο περιοχής, προκειμένου να ενσωματωθούν σε ένα συγκεκριμένο έργο

αποκατάστασης ενεργειακής απόδοσης. Μια αποτελεσματική και πιο προφανής επιλογή ενεργειακής ανακαίνισης είναι το “ύφασμα” του κτιρίου: η οροφή, τα παράθυρα και οι εξωτερικοί τοίχοι, π.χ. με εσωτερική μόνωση.

### **2.13.3. Ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε επίπεδο κτιρίου**

Επίσης καθοριστικό ρόλο παίζει το δυναμικό ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για ιστορικές περιοχές. Για αυτό, οι εξεταζόμενες δυνατότητες [12] για ηλιακή ενέργεια, βιομάζα, γεωθερμική ενέργεια κοντά στην επιφάνεια, σπατάλη θερμότητας, άνεμο, νερό και βαθιά γεωθερμική ενέργεια, αναγνωρίζοντας ότι οι τοπικές συνθήκες θα επηρεάσουν τις αποφάσεις σχετικά με την καταλληλότητα αυτών των διαφορετικών τεχνολογιών.

Η ηλιακή ενέργεια είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας με σημαντικές δυνατότητες για την παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας σε κτίρια και αστικές συνοικίες και κατά συνέπεια να καλύψει την καθημερινή ζήτηση μέσω της ενσωμάτωσης διαφορετικών τεχνολογιών και συστημάτων στις στέγες των κτιρίων.

Η δυνατότητα εφαρμογής αυτών των τεχνολογιών σε οποιαδήποτε συγκεκριμένη ιστορική περιοχή θα εξαρτηθεί, ωστόσο, και από τον αντίκτυπο που θα έχουν στη σημασία της πολιτιστικής κληρονομιάς της περιοχής.

### **2.13.4. Ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε επίπεδο περιοχής**

Η δυνατότητα αξιοποίησης της απορριπτόμενης θερμότητας, η οποία παράγεται στη διαδικασία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, π.χ. σε σταθμούς συνδυασμένης παραγωγής θερμότητας και ηλεκτροπαραγωγής. Η δυνατότητα λειτουργίας μονάδων παραγωγής που είναι οικονομικά εφικτές μόνο με υψηλές ετήσιες ώρες λειτουργίας [13].

Η τηλεθέρμανση δίνει τη δυνατότητα σε άλλες τεχνολογίες, όπως η συνδυασμένη θέρμανση και ηλεκτρική ενέργεια, να αξιοποιήσουν τις δυνατότητές της στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου με την ανακύκλωση ή την επαναχρησιμοποίηση της απορριπτόμενης θερμότητας. Η ενεργειακή απόδοση έχει ως αποτέλεσμα όχι μόνο την εξοικονόμηση καυσίμων, αλλά και τη συνακόλουθη μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης. Οι εγκαταστάσεις που βασίζονται σε συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) πρέπει να ενσωματωθούν με

χρήσιμο τρόπο στο σύστημα παραγωγής.

Αυτό σχετίζεται ιδίως με την απαιτούμενη ενεργειακή παραγωγή (θερμότητα/ηλεκτρισμός: φορτίο αιχμής και βασικό φορτίο), το διαθέσιμο επίπεδο θερμοκρασίας, την κατηγορία απόδοσης, τα ζητήματα επιμελητείας, την ικανότητα ολοκλήρωσης και τη θέση στο δίκτυο τηλεθέρμανσης.

Για επιπλέον μονάδες παραγωγής (τόσο ΑΠΕ όσο και ορυκτά), απαιτείται λεπτομερής εξέταση της σκοπιμότητας.

Τα πιο σημαντικά κριτήρια είναι [21]:

- Η θερμοκρασία των μονάδων νέας παραγωγής, που πρέπει να ταιριάζει με τη θερμοκρασία παροχής του υπάρχοντος δικτύου
- Η χωρική εγγύτητα σε πιθανό υφιστάμενο δίκτυο τηλεθέρμανσης
- Επαρκής ονομαστική διάμετρος για εισροή θερμικής ισχύος από μονάδες νέας παραγωγής
- Ποσότητα διαφορικής πίεσης στη νέα θέση για ενσωμάτωση
- Υλοποίηση υδραυλικής επαλήθευσης της κατάστασης εφοδιασμού για ενοποίηση σε διαφορετικές τοποθεσίες

Πρόσθετες απαιτήσεις: σύνδεση περιοχής με το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας, δίκτυο μεταφοράς και πιθανή σύνδεση με δίκτυο φυσικού αερίου

Προκειμένου να επιτευχθεί το υψηλότερο δυνατό μερίδιο ΑΠΕ, το δίκτυο πρέπει να σχεδιαστεί έτσι ώστε να υπάρχουν τα χαμηλότερα δυνατά «εμπόδια» για την ενσωμάτωση της θερμότητας από μονάδες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Καύσιμα ή κατάλληλες μορφές ΑΠΕ είναι η βιομάζα με βάση το ξύλο, η γεωθερμική ενέργεια, ηλιακή ενέργεια, η σπατάλη θερμότητας που χρησιμοποιείται από αντλίες θερμότητας μεγάλης κλίμακας κ.α.

## 2.14. Λύσεις για το κλίμα εσωτερικών χώρων

Ένα άνετο κλίμα εσωτερικού χώρου είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη χρήση οποιουδήποτε τύπου κτιρίου. Σε ιστορικά κτίρια με κακή μόνωση, υψηλή θερμική μάζα



και υψηλή ανταλλαγή αέρα, οι παραδοσιακοί έλεγχοι του κλίματος με βάση τη θερμοκρασία ενδέχεται να μην επαρκούν για να παρέχουν άνεση και ενεργειακή απόδοση. Στα ιστορικά κτίρια, η ενεργειακή απόδοση δεν αφορά μόνο τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας αλλά και τη βελτίωση του εσωτερικού περιβάλλοντος [11].

Ο πυρήνας της κάθε προτεινόμενης λύσης θα πρέπει να είναι άμεσα συνδεδεμένος με τον έλεγχο του εσωτερικού κλίματος σε σχέση με τους δείκτες άνεσης. Τα επίπεδα άνεσης των διαφόρων παραμέτρων είναι προκαθορισμένα και στη συνέχεια προσαρμόζονται μέσω των σχολίων των χρηστών. Επιπλέον, η παρακολούθηση CO<sub>2</sub>, ο προγραμματισμός των σημείων ρύθμισης των παραμέτρων σε συνάρτηση με τον προγραμματισμό απασχόλησης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για περαιτέρω βελτιώσεις [27].

Οι προτεινόμενες λύσεις θα πρέπει να βασίζονται στην κύρια αρχή ότι η άνεση πρέπει να ελέγχει τα συστήματα HVAC και όχι το αντίστροφο. Η άνεση υποδεικνύεται από το ποσοστό των δυσαρεστημένων ατόμων (PPD) ή τα κριτήρια προβλεπόμενης μέσης ψήφου (PMV) και από τη συμβολή του χρήστη. Ο υπολογισμός της θερμικής άνεσης μέσω του PMV ή του Adaptive Comfort Model γίνεται σύμφωνα με το ISO 7730 [20]. Επιπλέον, για την επιλογή των αρχικών επιπέδων άνεσης, ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να ελέγχει συνεχώς το επίπεδο άνεσης και αποτελεί σημαντικό κομμάτι της διαδικασίας. Προκειμένου να διατηρηθεί η κατανάλωση ενέργειας σε χαμηλά επίπεδα, είναι απαραίτητο αυτή η στρατηγική να συνδυάζεται με ανατροφοδότηση στους χρήστες σχετικά με την ενέργεια και την κατανάλωση ενέργειας.

## **2.15. Λύσεις και στρατηγικές για την ενεργειακή απόδοση ιστορικών κτιρίων**

### **2.15.1. Έλεγχος με βάση τον καιρό**

Η πρόβλεψη καιρού και η παρακολούθηση καιρού μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βοηθήσουν τον προληπτικό έλεγχο του κλίματος εσωτερικών χώρων, επιτρέποντας μειωμένη ζήτηση ενέργειας, χαμηλότερη ζήτηση ισχύος αιχμής και βελτιωμένη άνεση αξιοποιώντας την υψηλή θερμική μάζα των ιστορικών κτιρίων. Σε

κτίρια με μικρή θερμική αδράνεια, μπορεί να είναι πολύ αργά για να αρχίσετε να ρυθμίζετε τα συστήματα όταν η θερμοκρασία αρχίζει να αλλάζει πραγματικά. Με τη χρήση προγνώσεων καιρού, μπορεί να γίνει εκ των προτέρων η διατήρηση της άνεσης εντός των δεδομένων κριτηρίων και η ελαχιστοποίηση της ζήτησης αιχμής ισχύος. Σε κτίρια με μεγάλη θερμική αδράνεια, αρκεί η παρακολούθηση του ρυθμού μεταβολής της εξωτερικής θερμοκρασίας [12]. Αυτός είναι ένας εύκολος και οικονομικός τρόπος. Όταν το σύστημα που διαθέτουμε και μπορεί να καταγράφει μια ταχεία αλλαγή στην εξωτερική θερμοκρασία, θα προβλέψει τον αντίκτυπο στην άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου με χρονική καθυστέρηση λόγω της αδράνειας του κτιρίου.

### 2.15.2. Συστήματα και στρατηγικές ελέγχου φωτισμού

Οι στρατηγικές ελέγχου φωτισμού παρέχουν επιπλέον εξοικονόμηση κόστους μέσω της τιμολόγησης σε πραγματικό χρόνο και της μείωσης φορτίου. Τα συστήματα διαχείρισης φωτισμού **Lighting Management Systems** (LMS) επιτρέπουν στους χειριστές κτιρίων να ενσωματώνουν συστήματα φωτισμού με άλλες υπηρεσίες κτιρίου, όπως θέρμανση, ψύξη και αερισμός, προκειμένου να επιτευχθεί μια συνολική ενεργειακή προσέγγιση για ολόκληρο το κτίριο. Υπάρχουν διάφορες στρατηγικές ελέγχου φωτισμού για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης [21].

Η Προβλεπόμενη Στρατηγική Ελέγχου Κατοχής (POCS) χρησιμοποιείται για τη μείωση των ωρών λειτουργίας της εγκατάστασης φωτισμού. Δημιουργεί εξοικονόμηση ενέργειας ενεργοποιώντας και απενεργοποιώντας τον φωτισμό σε ένα προκαθορισμένο ημερήσιο χρονοδιάγραμμα. Τα ωράρια ποικίλλουν συνήθως σε καθημερινή βάση ανάλογα με την πληρότητα του κτηρίου. Δεν χρειάζονται αισθητήρες, αλλά οι ελεγκτές στο σύστημα διαχείρισης φωτισμού πρέπει να προγραμματιστούν.

Το Real Occupancy Control Strategy (ROCS) [12] περιορίζει τον χρόνο λειτουργίας του συστήματος φωτισμού με βάση την περίοδο πληρότητας ενός χώρου. Σε σύγκριση με τον προβλεπόμενο έλεγχο πληρότητας, δεν λειτουργεί με

προκαθορισμένο χρονοδιάγραμμα. Το σύστημα ανιχνεύει τότε το δωμάτιο είναι κατειλημμένο και στη συνέχεια ανάβει τα φώτα. Εάν το σύστημα δεν ανιχνεύσει καμία δραστηριότητα στο δωμάτιο, θεωρεί ότι το δωμάτιο δεν είναι κατειλημμένο και σβήνει τα φώτα. Εδώ πρέπει να εγκατασταθούν αισθητήρες πληρότητας και να συνδεθούν με τους ελεγκτές του συστήματος διαχείρισης φωτισμού. Οι στρατηγικές πραγματικού ελέγχου πληρότητας χρησιμοποιούνται καλύτερα σε εφαρμογές όπου η πληρότητα δεν ακολουθεί ένα καθορισμένο χρονοδιάγραμμα και δεν είναι προβλέψιμη.

Η στρατηγική ελέγχου σταθερού φωτισμού ή Constant Illuminance Control Strategy (CICS) λαμβάνει υπόψη τη γήρανση του συστήματος φωτισμού στο δωμάτιο. Αντισταθμίζει την αρχική υπερμεγέθυνση του συστήματος φωτισμού που εισήχθη και χρησιμοποιεί ένα φωτοκύτταρο για να μετρήσει το επίπεδο φωτισμού μέσα σε ένα χώρο ή καθορίζει την προβλεπόμενη απόσβεση του επιπέδου φωτισμού.

Η Στρατηγική Ελέγχου Συγκομιδής της Ημέρας ή The Daylight Harvesting Control Strategy (DHCS) επιτρέπει στις εγκαταστάσεις να μειώνουν την κατανάλωση ενέργειας του φωτισμού χρησιμοποιώντας το φως της ημέρας, συμπληρώνοντάς το με τεχνητό φωτισμό όπως απαιτείται για να διατηρηθεί το απαιτούμενο επίπεδο φωτισμού. Χρησιμοποιεί ένα φωτοκύτταρο για να μετρήσει το επίπεδο φωτισμού σε ένα χώρο, σε μια επιφάνεια ή σε ένα συγκεκριμένο σημείο. Εάν το επίπεδο φωτός είναι πολύ υψηλό, ο ελεγκτής του συστήματος μειώνει την έξοδο αυλού των πηγών φωτός. Εάν το επίπεδο φωτός είναι πολύ χαμηλό, ο ελεγκτής αυξάνει την έξοδο αυλού των πηγών φωτός. Οι αισθητήρες χρησιμοποιούνται συχνά σε μεγάλες περιοχές, καθένας από τους οποίους ελέγχει μια ξεχωριστή ομάδα φώτων προκειμένου να διατηρηθεί ένα ομοιόμορφο επίπεδο φωτισμού σε όλη την περιοχή. Τα συστήματα συγκομιδής του φωτός της ημέρας χρησιμοποιούνται γενικά σε χώρους που έχουν σχετικά μεγάλες επιφάνειες παραθύρων ή φεγγιτών.

Όπως είδαμε υπάρχουν διάφορες στρατηγικές οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και να συμβάλλουν ενεργειακά, οικονομικά αλλά και σε επίπεδο

ανακαίνισης ενός ιστορικού κτιρίου από την στιγμή που δεν είναι συστήματα τα οποία δεν είναι αναστρέψιμη η εγκατάσταση τους.

### **2.15.3. Συστήματα εξαερισμού και κλιματισμού**

Ενώ στο παρελθόν, ο εξαερισμός συνδεόταν αυτόματα με τον έλεγχο της ποιότητας του αέρα εσωτερικών χώρων, υπάρχει πλέον ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον για τον αερισμό ως μέρος μιας ενεργειακά αποδοτικής στρατηγικής για την επίτευξη θερμικής άνεσης το καλοκαίρι.

Τα ιστορικά κτίρια συχνά αερίζονταν περισσότερο από όσο ήταν απολύτως απαραίτητο λόγω των χαλαρών θυρών, παραθύρων και άλλων ανοιγμάτων. Επιπλέον, τα τζάκια δημιούργησαν γενναιόδωρους ρυθμούς αερισμού καυσαερίων μέσω των καμινάδων σε περιόδους που διαφορετικά ο κίνδυνος συμπίκνωσης θα ήταν υψηλός. Για το λόγο αυτό, τα ιστορικά κτίρια χρειάζονται συνήθως περισσότερο κλιματισμό και εξαερισμό από τα σύγχρονα. Ωστόσο, εάν ο αερισμός ενός ιστορικού κτιρίου μειωθεί υπερβολικά μέσω πρωτοβουλιών μετασκευής, μπορεί να εμφανιστεί συμπίκνωση, ανάπτυξη μούχλας και μυκήτων, που θα οδηγήσει σε φθορά του κτιρίου και του περιεχομένου και πιθανώς θα προκύψουν προβλήματα υγείας για τους ενοίκους. Απαιτείται λοιπόν μεγάλη προσοχή στην επιλογή του κατάλληλου ρυθμού αερισμού για ένα ιστορικό κτίριο.

Η κατανάλωση ενέργειας των συστημάτων εξαερισμού λαμβάνεται ως συνάρτηση του ρυθμού ροής αέρα, της πτώσης πίεσης, της απόδοσης και της αναμενόμενης ωφέλιμης ζώης. Η εξοικονόμηση ενέργειας μπορεί να επιτευχθεί μέσω στοχευμένης επιρροής κάθε παραμέτρου. Τα ενεργά συστήματα εξαερισμού και κλιματισμού με ελεγχόμενη ζήτηση είναι χρήσιμα για τη μέτρηση και τον έλεγχο όλων αυτών των παραμέτρων ανάλογα με τη ζήτηση. Οι στρατηγικές ελέγχου αερισμού παρέχουν ακριβώς τη σωστή ποσότητα εξωτερικού αέρα που χρειάζονται οι χρήστες, ανάλογα με τις συνθήκες όπως η ποιότητα του αέρα, η θερμοκρασία και το ενεργειακό φορτίο. Για να μειωθεί όσο το δυνατόν περισσότερο η κατανάλωση ενέργειας των συστημάτων αερισμού, απαιτούνται διαφορετικές προσεγγίσεις. Το σύστημα

εξαερισμού, συνήθως μέρος του συστήματος θέρμανσης και ψύξης, θα ρυθμίσει έναν αποσβεστήρα για να αφήνει περισσότερο ή λιγότερο εξωτερικό αέρα στο κτίριο, ανάλογα με το τι εντοπίζει ο αισθητήρας.

#### **2.15.4. Έλεγχος θερμοκρασίας**

Μεμονωμένος έλεγχος δωματίου, με ανταλλαγή πληροφοριών σε επίπεδο διανομής και παραγωγής σχετικά με την πληρότητα, την επίδραση των εσωτερικών πηγών θερμότητας (άνθρωποι, φωτισμός, εξοπλισμός) και άλλα σήματα όπως θερμοκρασία και υγρασία αέρα. Μονάδα διαχείρισης αέρα: σε αυτό το επίπεδο, μπορεί κανείς να ελέγξει τον όγκο ή την πίεση του αέρα για να μειώσει την κατανάλωση ενέργειας και ορισμένα συστήματα ελέγχου όπως η προστασία από υπερθέρμανση.

### **2.16. Καινοτομίες για την ανακαίνιση και αποκατάστασή ιστορικών κτιρίων**

Στα ιστορικά κτίρια, όπως και στα περισσότερα υπάρχοντα κτίρια, το περίβλημα του κτιρίου είναι ζωτικής σημασίας για την ενεργειακή τους απόδοση: οι τοίχοι είναι συχνά παχύτεροι, αλλά παρόλα αυτά μεταφέρουν τη θερμότητα πολύ καλά. Τα παράθυρα με μονό τζάμι οδηγούν σε πολύ χαμηλή θερμοκρασία επιφάνειας και συχνά δεν είναι καθόλου αεροστεγή. Ωστόσο, τα κριτήρια που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή των κατάλληλων μέτρων μετασκευής υπερβαίνουν τη δυνητική αύξηση της ενεργειακής απόδοσης [37]. Περιλαμβάνουν επίσης την αναστρεψιμότητα της παρέμβασης, τη δυνατότητα διατήρησης του αρχικού υλικού και, κυρίως, τον αισθητικό αντίκτυπο που μπορεί να έχει μια επέμβαση μετασκευής. Στην συνέχεια θα παρουσιαστούν μερικές καινοτόμες λύσεις που αφορούν την βελτίωση της απόδοσης των ιστορικών κτιρίων οι οποίες είναι οι εξής:

- η μόνωση αερογέλης, μονωτικό κονίαμα,
- η ακτινοβόλος ανακλαστική επίστρωση

- η αναβάθμιση υφιστάμενων παράθυρων

### 2.16.1. Μόνωση Αερογέλης

Ένα σημαντικό μέρος της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO<sup>2</sup> στις χώρες της Μέσης και Βόρειας Ευρώπης οφείλεται στη θέρμανση των κτιρίων. Στην Ελβετία, για παράδειγμα, περισσότερο από το ένα τρίτο της οικιακής ενέργειας χρησιμοποιείται για τη θέρμανση δωματίου [55]. Ειδικότερα, τα παλαιότερα κτίρια είναι συχνά ανεπαρκώς μονωμένα, με αποτέλεσμα τόσο σε υψηλή κατανάλωση ενέργειας όσο και σε χαμηλή θερμική άνεση εντός του κτιρίου. Σύμφωνα με έρευνες φαίνεται για παράδειγμα ότι στις πόλεις της Βασιλείας και της Ζυρίχης, τα κτίρια που κατασκευάστηκαν πριν από το 1980 είναι αυτά που έχουν τη μεγαλύτερη επίδραση στη συνολική κατανάλωση ενέργειας. Γενικά, τα κτίρια από αυτή την χρονολογική περίοδο μπορούν να περιέχουν πολλές απτές αξίες αρχιτεκτονικής. Εάν πρόκειται να ανακαινιστούν, ο ιδιοκτήτης ή ο αρχιτέκτονας που τα εκπροσωπεί μπορεί να προτείνει τη διατήρηση αυτών των αξιών ή, από την άλλη πλευρά, ενδέχεται να προστατεύονται επίσημα από το τοπικό ή εθνικό γραφείο για τη συντήρηση μνημείων. Η βελτίωση είναι δυνατή με πρόσθετη θερμομόνωση εξωτερικά και εσωτερικά, τεχνολογικά με νέες αποδοτικές τεχνολογίες θέρμανσης ή/και επιλογή κατάλληλου προγράμματος θέρμανσης ανάλογα με τη χρήση του κτιρίου και την κελύφη κατασκευή του. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η ανακαίνιση με τυπικές μεθόδους και συμβατικά μονωτικά υλικά συχνά δεν είναι δυνατή ή πρακτική. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα συμβατικά μονωτικά υλικά απαιτούν την εφαρμογή παχιών μονωτικών στρώσεων που σε πολλές περιπτώσεις αλλοιώνουν υπερβολικά την εμφάνιση του κτιρίου. Επιπλέον, η χρήση αυτών των υλικών συχνά δεν συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς. Ένα μειονέκτημα ορισμένων υλικών αερογέλης όπως οι κουβέρτες, οι σανίδες και οι κόκκοι είναι ότι παράγουν σκόνη κατά τον χειρισμό, καθιστώντας τα λιγότερο ευχάριστα για τους χρήστες.

Τα υλικά αερογέλης είναι κατάλληλα σε πολλές περιπτώσεις για τη βελτίωση των θερμικών ιδιοτήτων και της άνεσης των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς σε αντίθεση με τα συμβατικά μονωτικά υλικά, καθώς απαιτούνται μόνο λεπτά στρώματα και τα υλικά αερογέλης είναι ανοιχτά στη διάχυση ατμών και ανθεκτικά στο νερό/υδρόφοβα. Τα αερογέλη είναι θερμομονωτικά υλικά ανοικτού πορώδους, υψηλής απόδοσης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για πολύ λεπτή μόνωση κτιρίων. Μέχρι στιγμής, οι συνθήκες εφαρμογής αυτών των υλικών και οι δυνατότητές τους σε κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς δεν έχουν ακόμη περιγραφεί διεξοδικά. Παρόλα αυτά τα υλικά

αερογέλης είναι κατάλληλα για χρήση στη συντήρηση αντικειμένων πολιτιστικής κληρονομιάς σύμφωνα με γενικά γνωστούς κανόνες και συνθήκες διατήρησης της κληρονομιάς, συμβάλλοντας έτσι στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας στον κτιριακό τομέα.

Η ανεπτυγμένη μόνωση αερογέλης διοχετεύεται στους χώρους, σε βάθος μόλις λίγων εκατοστών, μιας υπάρχουσας κατασκευής τοίχων - για παράδειγμα πίσω από το φινιρίσμα "σοβάς σε πηχάκια" διατηρώντας έτσι τις αρχικές επιφάνειες και αποφεύγοντας την απώλεια τόσο του αρχικού υλικού όσο και των τεκμηρίων των παραδοσιακών τεχνικών δόμησης. Ακόμη και το λεπτό στρώμα αερογέλης μπορεί να μειώσει τη μεταφορά θερμότητας περίπου στο ένα τρίτο του αρχικού τοιχώματος. Επίσης η μόνωση αερογέλης είναι κατάλληλη τόσο για τις εσωτερικές όσο και για τις εξωτερικές - και συχνά ανομοιόμορφες- επιφάνειες ιστορικών κτιρίων. Με άλλα λόγια είναι ένα είδος μονωτικού κονιάματος που η σύσταση του βασίζεται σε φυσικό υδραυλικό ασβέστη (NHL5) και είναι συμβατό με τις περισσότερες ιστορικές κατασκευές. Το μονωτικό πληρωτικό πολυστυρενίου το καθιστά πολύ ενδιαφέρον τόσο ενεργειακά όσο και οικονομικά. Έχει περάσει επιτυχώς τα τεστ αντοχής για βροχή και θερμοκρασία οδήγησης και εξετάστηκε σε εξωτερικούς χώρους. Η μελέτη με θεωρητικές αξιολογήσεις και υπολογισμένες τιμές U δείχνει ότι τα υπερμονωτικά υλικά αερογέλης έχουν εξαιρετικές δυνατότητες στην ανακαίνιση κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς. Τα παραδείγματα που παρουσιάζονται δείχνουν τη δυνατότητα ανακαίνισης με αερογέλη και τις βελτιώσεις που προκύπτουν από άποψη άνεσης και θερμικών ιδιοτήτων.

Όπως προαναφέρθηκε υπάρχουν διάφοροι τύποι προϊόντων αερογέλης όπως είναι οι κουβέρτες, οι σανίδες και οι κόκκοι. Πιο αναλυτικά οι κουβέρτες αερογέλης είναι ο πιο διαδεδομένος τύπος προϊόντος αερογέλης, οι οποίες αποτελούνται από οργανικές και ανόργανες ίνες, μέσα στις οποίες είναι ενσωματωμένη η αερογέλη. Οι κουβέρτες είναι μηχανικά εύκαμπτες και συνήθως χρησιμοποιούνται ως μονωτικό υλικό σε αρχιτεκτονικές λεπτομέρειες, όπως περιβλήματα ρολών ή αποκαλύψεις παραθύρων, ως εσωτερική μόνωση ή ως εξωτερική θερμομόνωση για προσόψεις. Σε αντίθεση οι σανίδες αερογέλης είναι πιο άκαμπτες και έχουν μεγαλύτερο πάχος από τις κουβέρτες. Παράγονται είτε με τη συγκόλληση πολλών στρωμάτων κουβέρτες αεροτζελ μεταξύ τους είτε με τη σύνδεση κόκκων αερογέλης σε σανίδες, συνήθως με πλαστικοποίηση. Οι σανίδες χρησιμοποιούνται ως εσωτερική μόνωση ή ως ένα σύνθετο σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης. Επίσης υπάρχουν και οι κόκοι αερογέλης. Σε ορισμένες εφαρμογές, οι κοιλότητες, για παράδειγμα αυτές σε διπλά τοιχώματα, γεμίζονται με χαλαρό κόκκο αερογέλης. Αυτή η εφαρμογή είναι βολική,

καθώς ένας υπάρχων χώρος, δηλαδή η κοιλότητα μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού τοίχου από τούβλα, χρησιμοποιείται για σκοπούς μόνωσης. Επιπλέον επιτρέπει την ανακαίνιση χωρίς καμία διακοπή της χρήσης του κτιρίου.

Γενικότερα, τα επιχρίσματα αερογέλης είναι ένα ενδιαφέρον υλικό ειδικά για ιστορικές ανώμαλες επιφάνειες - εσωτερικές και εξωτερικές - και για εφαρμογές όπου το ποικίλο πάχος μόνωσης είναι πλεονεκτικό, όπως κοντά σε παραθυρόφυλλα ή δοκούς σε κατασκευές ξύλινων πλαισίων (π.χ. τοιχοποιία λατομείου).

### 2.16.2. Ακτινοβόλος ανακλαστική επίστρωση

Ενδιαφέρον για τα ιστορικά κτίρια σε θερμά κλίματα είναι η **ακτινοβόλος ανακλαστική επίστρωση** [45]. Χάρη στην αντανάκλαση υψηλής υπέρυθρης ακτινοβολίας (IR) μειώνει την ποσότητα της ηλιακής θερμότητας που απορροφάται από το περίβλημα –είτε είναι ο εξωτερικός τοίχος είτε η οροφή– και έτσι μειώνει την ανάγκη ψύξης εντός του κτιρίου χωρίς παρεμβατικές επιπτώσεις στον ιστό του κτιρίου. Παρόλο που ο στόχος για την απόκτηση ενός αντιστρέψιμου και διαφανούς προϊόντος δεν έχει ακόμη επιτευχθεί, οι προσομοιώσεις εφαρμογών δείχνουν τι μπορεί να αναμένεται στο μέλλον όσον αφορά τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του συνολικού έτους.

### 2.16.3. Αναβάθμιση υφιστάμενων παράθυρων

Για τα **αυθεντικά παράθυρα**, έχει διερευνηθεί ένας αριθμός επιλογών βελτίωσης που κυμαίνονται από θερμική σκίαση και μεμβράνες χαμηλής εκπομπής, έως λεπτά πολυστρωματικά τζάμια και η ιδέα για ένα παράθυρο αέρα παροχής. Μπορούν να εφαρμοστούν μεμονωμένα ή σε συνδυασμό. Για κάθε παράθυρο και κατασκευή πρέπει να επιλεγεί η σωστή λύση λαμβάνοντας υπόψη όλα τα ζητήματα ισορροπημένα. Οι δοκιμές των προϊόντων σε εργαστηριακές και υπαίθριες εξέδρες δοκιμών χρησίμευσαν τόσο για να αποδείξουν την ανθεκτικότητά τους όσο και την πραγματική τους απόδοση όσον αφορά τη συμβολή στη μειωμένη ζήτηση ενέργειας σε διαφορετικές καταστάσεις. Έτσι ήταν για παράδειγμα μια μακέτα 1,5x1,5m ενός ιστορικού πέτρινου τοίχου που κατασκευάστηκε και η θερμική του απόδοση μετρήθηκε στο εργαστήριο INTENT [41].



## 3<sup>ο</sup> Κεφάλαιο

---

# ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ, ΕΜΠΟΔΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

### 3.1. Θεσμικό πλαίσιο διατηρητέων κτιρίων και εμπόδια

Τα παλιά κτίρια και οι παραδοσιακοί τρόποι οργάνωσης του δομημένου περιβάλλοντος έχουν πολλές ιδιότητες από τις οποίες μπορούμε να μάθουμε και να αξιοποιήσουμε τα σύγχρονα κτίρια - μια πηγή γνώσης για τη βιώσιμη ανάπτυξη που θα πρέπει να χρησιμοποιείται περισσότερο. Υπάρχουν μερικά ενδιαφέροντα στοιχεία ότι οι αρχές του σύγχρονου σχεδιασμού «οικολογικών πόλεων» και «οικολογικών σπιτιών» είναι πολύ παρόμοιες με εκείνες που χρησιμοποιούνται σε ιστορικές πόλεις και κτίρια. Πολύπλοκες, χειροποίητες κτιριακές κατασκευές (όπως σε πολλά ιστορικά κτίρια) είναι δύσκολο να εντοπιστούν και να υπολογιστούν με συνηθισμένες μεθόδους. Επιπλέον, οι εκπομπές αερίων του κλίματος από την κατασκευή νέων κτιρίων (από την παραγωγή υλικών και δομικών μερών, τη μεταφορά, την κατασκευή) σπάνια λαμβάνονται υπόψη κατά τη σύγκριση παλαιών και νέων κτιρίων. **Τα νέα κτίρια φαίνεται να είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον από ό,τι είναι. Υπάρχει έλλειψη εστίασης στις ιδιότητες των παλαιών κτιρίων.** Είναι δυνατό να συντηρηθούν και να επισκευαστούν, ωριμάζουν με χάρη και η τεχνολογία κατασκευής βασίζεται σε απλές λύσεις που δεν απαιτούν ενέργεια στη φάση εργασίας. Οι οικοδομικές πολιτικές των χωρών μας, συμπεριλαμβανομένης της νομοθεσίας που παρέχει ένα πλαίσιο για τη διαχείριση και την ανάπτυξη ιστορικών κτιρίων, είναι σε μικρό βαθμό προσαρμοσμένες στον στόχο της αιεφόρου ανάπτυξης. Η συγκέντρωση προηγμένων τεχνικών λύσεων, που τόσο απαιτούν μεγάλους πόρους στην παραγωγή όσο και στη φάση λειτουργίας, λειτουργεί ενάντια σε απλές οικολογικές αρχές δόμησης. **Υπάρχει έλλειψη κατανόησης ότι η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι ο κύριος στόχος και όχι η εξοικονόμηση ενέργειας.** Η αποδοχή της χρήσης μιας φιλικής προς το περιβάλλον πηγής ενέργειας ως αντιστάθμιση για υψηλότερη

χρήση ενέργειας, μπορεί να είναι μια πιο φιλική προς το περιβάλλον λύση από την πολύ εκτεταμένη αναβάθμιση.

Η οικονομική ετικέτα των οικοδομικών υλικών και κατασκευών σήμερα δεν περιλαμβάνει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και τη ρύπανση από την κούνια μέχρι τον τάφο. Είναι απαραίτητο να συμπεριληφθούν αυτά στο μέλλον, εάν μπορούσαμε να μειώσουμε πραγματικά τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Μια τέτοια αλλαγή θα είχε φυσικά σημαντικές οικονομικές και κοινωνικές συνέπειες. Εφόσον δεν είμαστε έτοιμοι να κάνουμε τέτοιες αλλαγές, πρέπει να προσπαθήσουμε να οπτικοποιήσουμε αυτά τα εφέ με άλλους τρόπους. Όσον αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας, υπάρχει έλλειψη ισορροπίας μεταξύ της εξοικονόμησης ενέργειας, της προστασίας των αξιών της πολιτιστικής κληρονομιάς και του κινδύνου ζημιάς, καθώς και έλλειψη κατανόησης του τρόπου λειτουργίας των ιστορικών κτιρίων και της ανάγκης να δούμε τα κτίρια μεμονωμένα.

### **3.2. Αποτελεσματική Ενέργεια για την Πολιτιστική Κληρονομιά της ΕΕ (3ENCULT)**

Το ευρωπαϊκό έργο 3ENCULT (Αποτελεσματική Ενέργεια για την Πολιτιστική Κληρονομιά της ΕΕ) είχε ως στόχο να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ της διατήρησης των ιστορικών κτιρίων και της κλιματικής αλλαγής και είχε στόχο να καταδείξει τη σκοπιμότητα των μέτρων ενεργειακής απόδοσης σε ιστορικά κτίρια. Το έργο 3ENCULT (Efficiency Energy for EU Cultural Heritage) [54] γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ της διατήρησης των ιστορικών κτιρίων και της προστασίας του κλίματος: τα ιστορικά κτίρια θα επιβιώσουν μόνο εάν διατηρηθούν ως χώρος διαβίωσης. Η ενεργειακά αποδοτική μετασκευή είναι χρήσιμη για δομική προστασία καθώς και για λόγους άνεσης για τους χρήστες και «άνεση» για συλλογές πολιτιστικής κληρονομιάς. Το κοινό καθήκον της διατήρησης και της ενεργειακής αναβάθμισης είναι εξαιρετικά διεπιστημονικό. Η κοινοπραξία 3ENCULT αποτελείται από επιστήμονες και ενδιαφερόμενους φορείς, ειδικά σε επίπεδο ΜΜΕ, από τους τομείς της διάγνωσης, της διατήρησης, της φυσικής των κτιρίων, της βιωσιμότητας, της αρχιτεκτονικής και του φωτισμού έως την κυβερνητική, διασφαλίζοντας έτσι την ανάπτυξη βιώσιμων λύσεων και τον αντίκτυπο στην Ευρώπη. οικονομία. Οι κύριοι στόχοι είναι η ανάπτυξη παθητικών και ενεργητικών λύσεων για εξοικονόμηση και ενεργειακά αποδοτική αναβάθμιση, συμπεριλαμβανομένων των διαθέσιμων προϊόντων καθώς και νέων

εξελίξων από τις εμπλεκόμενες ΜΜΕ, ο ορισμός οργάνων διάγνωσης και παρακολούθησης, η μακροπρόθεσμη παρακολούθηση και ο σχεδιασμός και εργαλεία αξιολόγησης και έννοιες που υποστηρίζουν την εφαρμογή, τη διασφάλιση ποιότητας και τον έλεγχο της επιτυχίας των μέτρων ενεργειακής αναβάθμισης. Οι κατευθυντήριες γραμμές θα διαδοθούν στην επιστημονική και δημόσια κοινότητα. Τέλος, θα εκδοθούν έγγραφα θέσεων που θα προτείνουν πιθανές ενσωματώσεις ή/και εφαρμογές του παρόντος κανονιστικού πλαισίου για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης ιστορικών κτιρίων σε αστικές περιοχές και ειδικότερα Περιβαλλοντική Εκτίμηση Επιπτώσεων καθώς και Δεσμεύσεις του Aalborg και Χάρτη της Λειψίας.

Οι Fouseki και Cassar [15] επεσήμαναν αυτό το κενό σε ένα άρθρο για τις μελλοντικές προκλήσεις και τις ερευνητικές ανάγκες δηλώνοντας ότι «το πώς οι άνθρωποι χρησιμοποιούν συχνά ένα κτίριο θα είναι πιο σημαντικό από το είδος των τεχνολογιών ενεργειακής απόδοσης που επιλέγονται».

### **3.3. Ευρωπαϊκό πρότυπο CEN TC 346**

Το υπό προετοιμασία ευρωπαϊκό πρότυπο, CEN TC 346 Conservation of Culture Heritage [6] προσπαθεί να εντάξει κατευθυντήριες γραμμές για τη βελτίωση των επιδόσεων ιστορικά, αρχιτεκτονικά και πολιτιστικά πολύτιμων κτιρίων, ελπίζοντας ότι θα συμβάλει στη διασφάλιση καλύτερης κατανόησης και πρακτικής.

Το πεδίο εφαρμογής του CEN TC 346 είναι η θέσπιση προτύπων στον τομέα των διαδικασιών, πρακτικών, μεθοδολογιών και τεκμηρίωσης διατήρησης της υλικής πολιτιστικής κληρονομιάς για την υποστήριξη της διατήρησης, προστασίας και συντήρησής της. Αυτό περιλαμβάνει τυποποίηση για τον χαρακτηρισμό των διαδικασιών φθοράς και των περιβαλλοντικών συνθηκών για την πολιτιστική κληρονομιά και τα προϊόντα και τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για το σχεδιασμό και την εκτέλεση της διατήρησης, αποκατάστασης, επισκευής και συντήρησης. Μέχρι στιγμής, δεκαέξι πρότυπα EN δημοσιεύονταν σύμφωνα με μια μέθοδο βασισμένη σε μήτρα, στην οποία έχουν αναπτυχθεί τρία κύρια θέματα.

Το πρώτο ασχολείται με γενικές κατευθυντήριες γραμμές και μεθοδολογία. Το δεύτερο θέμα αφορά την αξιολόγηση μεθόδων και προϊόντων για εργασίες διατήρησης. Η αξιολόγηση βασίζεται στις μετρήσεις διαφορετικών παραμέτρων που είναι κατάλληλες για την αξιολόγηση της απόδοσης του προϊόντος χρησιμοποιώντας τυποποιημένες

και αναπαραγώγιμες μεθόδους. Το τρίτο θέμα αφορά το κλίμα εσωτερικού/εξωτερικού χώρου, προδιαγραφές και μετρήσεις.

Η CEN (Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης) είναι υπεύθυνη για το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την υιοθέτηση ευρωπαϊκών προτύπων. Είναι μια νομική ένωση, μέλη της οποίας είναι οι Εθνικοί Φορείς Τυποποίησης (NSB) τριάντα ευρωπαϊκών χωρών και επτά Συνεργάτες (οργανισμοί που εκπροσωπούν κοινωνικά και οικονομικά συμφέροντα σε ευρωπαϊκό επίπεδο), που υποστηρίζεται από ένα Κέντρο Διαχείρισης CEN με έδρα τις Βρυξέλλες. Είναι το ευρωπαϊκό αντίστοιχο του ISO (Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης) με το οποίο διαθέτει πάγιο πρωτόκολλο (Συμφωνία της Βιέννης) για τη διευκόλυνση της τεχνικής συνεργασίας. Το κύριο παραδοτέο του CEN είναι το Ευρωπαϊκό Πρότυπο (EN), το οποίο πρέπει να δημοσιευτεί από καθεμία από τις NSB ως πανομοιότυπο εθνικό πρότυπο, ενώ τυχόν προϋπάρχοντα εθνικά πρότυπα σε σύγκρουση αποσύρονται. Το 2001 το UNI, ο ιταλικός οργανισμός προτύπων υπέβαλε αίτημα στη CEN για τη δημιουργία μιας νέας Τεχνικής Επιτροπής που θα ασχολείται με τη διατήρηση των πολιτιστικών αγαθών. Οι δραστηριότητες τυποποίησης που προτείνονται από το CEN/TC 346 συνδέονται στενά με τις αποφάσεις που έλαβε το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο σχετικά με την ανάπτυξη πολιτιστικών προγραμμάτων και τη διατήρηση και προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς, ενθαρρύνοντας τη συνεργασία σε ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο.

### **3.3.1. Πεδίο εφαρμογής CEN TC 346**

Ο κύριος στόχος του CEN/TC 346 είναι η σύνταξη ευρωπαϊκών προτύπων που θα βοηθήσουν τους επαγγελματίες της διατήρησης στις εργασίες συντήρησης και αποκατάστασης. Θα διασφαλίσει επίσης ότι οι ευρωπαίοι εμπειρογνώμονες μπορούν να ανταλλάσσουν πληροφορίες σχετικά με μεθόδους δοκιμών και ανάλυσης για τη διατήρηση των πολιτιστικών κληρονομιά τους [50]. Αυτή η δραστηριότητα τυποποίησης θα εναρμονίσει και θα ενοποιήσει τις μεθοδολογίες στον ευρωπαϊκό χώρο.

Το αρχικό πεδίο εφαρμογής του CEN/TC 346, όπως εγκρίθηκε το 2002, ήταν η τυποποίηση στον τομέα των ορισμών και της ορολογίας, των μεθόδων δοκιμής και ανάλυσης, για την υποστήριξη του χαρακτηρισμού των υλικών και των διαδικασιών φθοράς της κινητής και ακίνητης κληρονομιάς και των προϊόντων και τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για το σχεδιασμό και την εκτέλεση της συντήρησης, αποκατάστασης, επισκευής και συντήρησής τους.

Ειδικότερα, η δραστηριότητα τυποποίησης για τη διατήρηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς αφορά:

- Ορολογία σχετική με κινητά και ακίνητα πολιτιστικά αγαθά και με τη διατήρηση των πολιτιστικών αγαθών και του υλικού που αποτελεί το ίδιο το πολιτιστικό αγαθό, έτσι ώστε να μπορεί να δημιουργηθεί μια κοινή ευρωπαϊκή ορολογία·
- Κατευθυντήριες γραμμές για μια μεθοδολογική προσέγγιση στη γνώση του πολιτιστικού αγαθού και των υλικών που αποτελούν το πολιτιστικό αγαθό, των διαδικασιών φθοράς και των συνθηκών βέλτιστων μακροπρόθεσμων εργασιών διατήρησης/διατήρησης·
- Μεθόδους δοκιμών και ανάλυσης για τη διάγνωση και τον χαρακτηρισμό των πολιτιστικών αγαθών και της κατάστασης διατήρησής τους σε σχέση με τις υπαίθριες και εσωτερικές περιβαλλοντικές παραμέτρους·
- Μέθοδοι δοκιμών και ανάλυσης (εργαστηριακά και επιτόπου) για την αξιολόγηση της απόδοσης των προϊόντων και των μεθοδολογιών που θα χρησιμοποιηθούν στις εργασίες συντήρησης·
- Μέθοδοι δοκιμής και ανάλυσης για την αξιολόγηση των συνθηκών διατήρησης της Πολιτιστικής Κληρονομιάς εσωτερικού χώρου.

### 3.3.2. Οφέλη που αναμένονται από τις εργασίες της CEN TC 346

Η τυποποίηση στον τομέα της διατήρησης των πολιτιστικών αγαθών:

- Βελτίωση της μεθοδολογίας, των πρωτοκόλλων, των κατευθυντήριων γραμμών που επιτρέπουν την εφαρμογή καλύτερων πρακτικών ή τον καθορισμό εξοπλισμού για τη διατήρηση και τη συντήρηση.
- Βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της καταλληλότητας της διάγνωσης με επακόλουθη καλύτερη διαχείριση της χρηματοδότησης για τις εργασίες συντήρησης/αποκατάστασης και, ως εκ τούτου, αύξηση του αριθμού των έργων διατήρησης και των οικονομικών οφελών/ευκαιριών για νέες επενδύσεις και, κατά συνέπεια, δημιουργία θέσεων εργασίας.
- Να παρέχουν ακριβείς και κατάλληλες ενδείξεις σχετικά με το είδος των διαγνωστικών μελετών που πρέπει να πραγματοποιηθούν, προωθώντας με τον τρόπο αυτό τις εργασίες συντήρησης σε αυξανόμενο αριθμό τεχνουργημάτων.
- Αύξηση της μακροζωίας και μείωση του κόστους συντήρησης των έργων συντήρησης, μειώνοντας έτσι το κόστος σε μια μακροπρόθεσμη κλίμακα, επειδή οι εργασίες διατήρησης θα χρειάζονται λιγότερο συχνά με την πάροδο του χρόνου.

- Τη διευκόλυνση της επαγγελματικής κινητικότητας και του διεθνούς εμπορίου και την αύξηση των ευκαιριών απασχόλησης, ιδίως για τους νέους συντηρητές, συντηρητές, τεχνικούς κ.λπ.
- Διευκόλυνση των ανταλλαγών μεταξύ των αναπαυθέντων στην Ευρώπη, με σεβασμό των πολιτιστικών ταυτοτήτων, μέσω της χρήσης κοινού λεξιλογίου.

### 3.3.3. Ενημέρωση δραστηριότητας CEN TC 346

Η δραστηριότητα αναπτύχθηκε αρχικά σύμφωνα με μια «μέθοδο βασισμένη σε μήτρα», η οποία είναι μια θεωρητική προσέγγιση τέλεια για τη θέσπιση των πιο επειγόντων προτύπων. Μέχρι τώρα δημοσιεύτηκαν δεκαεπτά πρότυπα EN σύμφωνα με μια μέθοδο βασισμένη σε μήτρα στην οποία έχουν αναπτυχθεί τρία κύρια θέματα.

**Πρώτον**, ασχολείται με τις γενικές κατευθυντήριες γραμμές, την ορολογία και τον χαρακτηρισμό των υλικών που αποτελούν πολιτιστικό αγαθό.

Δημοσιεύτηκαν τα ακόλουθα τέσσερα προσχέδια:

- **EN 15898:2011-Κύριοι γενικοί όροι και ορισμοί.**

Αυτό το έγγραφο ορίζει τους κύριους γενικούς όρους που χρησιμοποιούνται στον τομέα της διατήρησης πολιτιστικών αγαθών με ιδιαίτερη προσοχή σε εκείνους τους όρους που έχουν ευρεία χρήση ή σημασία.

- **EN 16095:2012- Καταγραφή κατάστασης για κινητή κληρονομιά.**

Αυτό το πρότυπο καθορίζει το σκοπό και το πλαίσιο μιας αναφοράς κατάστασης, την κατάστασή της ως εγγράφου και τα ελάχιστα βασικά περιεχόμενα που πρέπει να περιλαμβάνονται σε όλες τις μορφές μιας αναφοράς προκειμένου να καταγράφεται ικανοποιητικά η κατάσταση για μια μόνιμη εγγραφή.

- **EN 16096:2012- Έρευνα κατάστασης και αναφορά κτισμένης πολιτιστικής κληρονομιάς.**

Αυτό το πρότυπο καθορίζει τις απαιτήσεις για μια έρευνα κατάστασης της δομημένης πολιτιστικής κληρονομιάς. Αναφέρει τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να καταγράφεται, να εξετάζεται, να τεκμηριώνεται και να αναφέρεται η κατάσταση στην κτισμένη πολιτιστική κληρονομιά.

- **EN 16085:2012- Μεθοδολογία δειγματοληψίας από υλικά πολιτιστικών αγαθών-γενικοί κανόνες.**

Αυτό το πρότυπο παρέχει μια μεθοδολογία και κριτήρια για τη δειγματοληψία υλικών πολιτιστικών αγαθών για την επιστημονική τους διερεύνηση, για παράδειγμα για τον χαρακτηρισμό του τύπου υλικού, την αξιολόγηση της κατάστασης, τον προσδιορισμό των αιτιών φθοράς ή/και του μηχανισμού, την απόφαση και/ή αξιολογήστε τη(τις) επεξεργασία(εις) διατήρησης. Εκτός από τη δειγματοληψία, αυτό το έγγραφο παρέχει επίσης απαιτήσεις για τεκμηρίωση και χειρισμό δειγμάτων.

**Το δεύτερο** θέμα αφορά την αξιολόγηση των μεθόδων και των προϊόντων για εργασίες συντήρησης. Οι εργασίες επικεντρώθηκαν σε ένα γενικό σχέδιο «Προστασία της επιφάνειας από πορώδη ανόργανα υλικά- μέθοδοι εργαστηριακών δοκιμών για την αξιολόγηση της απόδοσης των απωθητικών του νερού προϊόντων». Σκοπός του παρόντος σχεδίου είναι ο προσδιορισμός της μεθοδολογίας για την εργαστηριακή αξιολόγηση της απόδοσης των υδαταπωθητικών προϊόντων σε πορώδη ανόργανα υλικά. Βασίζεται στη μέτρηση διαφόρων παραμέτρων που αξιολογούν την απόδοση του προϊόντος με τη χρήση πρότυπων μεθόδων δοκιμής πριν και μετά τη γήρανση.

Ένα απωθητικό νερού θα πρέπει να πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- για τη μείωση της απορρόφησης υγρού νερού από το υλικό,
- για την ελαχιστοποίηση της μεταβολής της διαπερατότητας των υδρατμών,
- για την ελαχιστοποίηση της αλλαγής στο χρώμα και τη σπιλπνότητα του υποστρώματος,
- να μην παράγει επιβλαβή υποπροϊόντα μετά την εφαρμογή,

Έχουν ήδη δημοσιευθεί τα ακόλουθα έξι πρότυπα:

- EN 15801:2010 - Προσδιορισμός της απορρόφησης νερού με τριχοειδή ικανότητα
- EN 15802:2010 - Προσδιορισμός της στατικής γωνίας επαφής
- EN 15803:2010 - Προσδιορισμός της διαπερατότητας υδρατμών (δρ)
- EN 15886:2010 - Χρωματική μέτρηση επιφανειών
- EN 16302:2013 - Μέτρηση της απορρόφησης νερού με τη μέθοδο σωλήνα
- EN 16322:2013 - Προσδιορισμός ιδιοτήτων ξήρανσης.

**Το τρίτο** θέμα σχετίζεται με το εσωτερικό/εξωτερικό κλίμα-Προδιαγραφές και μέτρηση. Σκοπός του έργου ήταν η ανάπτυξη προτύπων και συστάσεων που σχετίζονται ειδικά με το κλίμα και την επιρροή του στη διατήρηση της κληρονομιάς.

### **3.3.4. Στόχοι της Τεχνικής Επιτροπής 346 της CEN όπως αναθεωρήθηκε στο νέο Επιχειρηματικό Σχέδιο που εγκρίθηκε στη Βενετία το 2012.**

Το 2012 καταρτίστηκε νέο Επιχειρηματικό Σχέδιο και αποφασίστηκε να αλλάξει ο τίτλος από Πολιτιστική Ιδιοκτησία σε Πολιτιστική Κληρονομιά και να καταρτιστούν πρότυπα με βάση την προσέγγιση των αναγκών.

Διευκρινίζεται επίσης το πεδίο εφαρμογής ως εξής:

«θα θεσπιστούν πρότυπα στους τομείς των διαδικασιών, των πρακτικών, των μεθοδολογιών και της τεκμηρίωσης της διατήρησης της υλικής πολιτιστικής κληρονομιάς για την υποστήριξη της διατήρησης, της προστασίας και της διατήρησής της και για την ενίσχυση της σημασίας της. Αυτό περιλαμβάνει την τυποποίηση σχετικά με τον χαρακτηρισμό των διαδικασιών υποβάθμισης και των περιβαλλοντικών συνθηκών για την πολιτιστική κληρονομιά, καθώς και τα προϊόντα και τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για τον σχεδιασμό και την εκτέλεση της συντήρησης, αποκατάστασης, επισκευής και συντήρησής της.» Σύμφωνα με τον στόχο της αναθεωρημένης BP, η προηγούμενη δομή εργασίας που αποτελείται από πέντε ομάδες εργασίας μετατράπηκε σε έντεκα ομάδες εργασίας για να καλύψει τους στόχους κατά την περίοδο 2012-2015 που περιγράφονται στη νέα BP.

### **3.3.5. Συνεργασία με ευρωπαϊκούς και διεθνείς οργανισμούς**

Η CEN/TC 346 είναι ανοικτή σε επαφές με άλλους ευρωπαϊκούς και διεθνείς πολιτιστικούς και επαγγελματικούς οργανισμούς που ασχολούνται με τη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς και οι οποίοι μπορούν να συμβάλουν θετικά στη δραστηριότητα τυποποίησης. Πολλοί διεθνείς οργανισμοί έχουν ζητήσει να δημιουργηθεί σύνδεσμος για να συμβάλουν στη διαδικασία τυποποίησης προσφέροντας την εμπειρογνομοσύνη τους. Το 2007 συστάθηκε σύνδεσμος με την ICOM-CC, International Council of Museums Conservation Committee. Η ICOM ιδρύθηκε το 1946 και είναι μια μη κυβερνητική οργάνωση (ΜΚΟ) που διατηρεί επίσημες σχέσεις με την UNESCO και έχει συμβουλευτικό καθεστώς με το Οικονομικό και Κοινωνικό Συμβούλιο των Ηνωμένων Εθνών. Το ICOM έχει 116 Εθνικές Επιτροπές και 30 Διεθνείς Επιτροπές. Το ICOM -CC, που ιδρύθηκε το 1968, είναι η μεγαλύτερη από τις Διεθνείς Επιτροπές με σχεδόν 1600 μέλη παγκοσμίως. Το ICOM με περισσότερα από 22.000 μέλη είναι ο διεθνής-οργανισμός μουσείων και επαγγελματιών μουσείων που έχει δεσμευτεί για τη διατήρηση, τη συνέχιση και την επικοινωνία με την κοινωνία της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς του κόσμου.



Μέσω της συνεργασίας με την CEN/TC 346, η ICOM προσφέρει την εμπειρογνωμοσύνη της στο πλήρες φάσμα των δραστηριοτήτων διατήρησης της πολιτιστικής κληρονομιάς που σχετίζονται με το μουσείο και ελπίζει να επωφεληθεί από το σημαντικό έργο τυποποίησης που επιτελεί η CEN. Κύριος στόχος θα είναι η συμβολή στη διάδοση των αποτελεσμάτων της CEN/TC 346 στη διεθνή συμμετοχή της. Το 2008 ιδρύθηκε ένας σύνδεσμος με το Διεθνές Ινστιτούτο Διατήρησης (IIC). Από το 1950, η IIC προωθεί τις γνώσεις, τις μεθόδους και τα πρότυπα εργασίας που απαιτούνται για την προστασία και τη διατήρηση των ιστορικών και καλλιτεχνικών έργων σε ολόκληρο τον κόσμο. Τα μέλη της IIC ανήκουν σε μια διεθνή κοινότητα επαγγελματιών που στοχεύουν στην παροχή του υψηλότερου δυνατού επιπέδου φροντίδας για την παγκόσμια πολιτιστική κληρονομιά.

### 3.4. Ελληνική νομοθεσία ενεργειακής κατανάλωσης

#### 3.4.1. Προδιάγραφες μελετών – νομικό πλαίσιο

Ο μελετητής έχει υποχρέωση να εφαρμόζει πλήρως και με πιστότητα κατά τον σχεδιασμό των έργων, τις εγκεκριμένες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.Τ.Ε.Π.) με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα (Απόφαση ΥΠ.ΑΝ.ΥΠ. με αρ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/2731/17-07-2012, ΦΕΚ 2221Β/30-07-2012, καθώς και την Υ.Α. Δ22/4193/2019, ΦΕΚ 4607/Β` 13.12.2019).

Οι μελέτες θα συνταχθούν σύμφωνα με την ισχύουσα πολεοδομική και Κτιριοδομική Νομοθεσία και Κανονισμούς για κτιριακά έργα, καθώς και με τις Οδηγίες Εκπόνησης Μελετών και απαιτήσεις του Εργοδότη, λαμβανομένου υπ' όψιν και του ειδικού χαρακτήρα του έργου. Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά αναφέρονται οι ακόλουθοι Κανονισμοί και Πρότυπα – Προδιαγραφές:

- Ο ν.4412/2016 Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ) (ΦΕΚ Α' 147/8-8-2016).
- Εγκύκλιος 11/2018 του Υπουργείου Υποδομών- Οδηγός εκπόνησης μελετών δημοσίων έργων του ν.4412/2016.
- Το άρθρο 43 του Ν 4605/19 τροποποίηση διατάξεων του ν.4412/2016.
- Οι Προδιαγραφές Οικοδομικών, Κτιριακών Μελετών του Π.Δ. 696/1974, (ΦΕΚ – 301/Α/8-10-74).
- Το ΦΕΚ 2519/20-07-2017 Έγκριση Κανονισμού Προεκτιμώμενων Αμοιβών μελετών και παροχής τεχνικών και λοιπών συναφών υπηρεσιών κατά τη διαδικασία της παρ. 8δ του άρθρου 53 του ν.4412/2016 (Α' 147). Απόφαση αρ. ΔΝΣγ/32129/ΦΝ 466/20-07-2017, με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα.
- Το ΦΕΚ 1047Β/29-03-2019 Εξειδίκευση του είδους των παραδοτέων στοιχείων ανά στάδιο και ανά κατηγορία μελέτης σε ότι αφορά τα συγκοινωνιακά, τα υδραυλικά, τα λιμενικά και τα κτιριακά έργα, ΦΕΚ 1047 Β / 29-03-2019 Απόφαση αρ. ΔΝΣβ/1732/ΦΝ 466/2019, με τα παραρτήματά της, που έχει υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα.
- Το Π.Δ. 305/96 (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96), Προδιαγραφές Ασφάλειας και Υγείας σε εργοτάξια σε συμμόρφωση με την οδηγία 92/57/ΕΟΚ, για τη σύνταξη του ΣΑΥ-ΦΑΥ.

### 3.4.2. Αρχιτεκτονική μελέτη

#### Γενικοί κανονισμοί

- Το Β.Δ. 9-8-1955 (ΓΟΚ' 55).
- Ο ΓΟΚ 9-6-1973 (ΦΕΚ 124/Α').
- Ο Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός ΓΟΚ (ν.1577/85-ΦΕΚ 210Α'/18-12-1985) με τις τροποποιήσεις του.
- Ο Νέος Οικοδομικός Κανονισμός (ν. 4067/12-ΦΕΚ 79Α'/2012) με τις τροποποιήσεις του.
- Ο ν.4795/2020 (ΦΕΚ 245/1/9-12-2020).
- Ο Κτιριοδομικός Κανονισμός (Αποφ-3046/304/89) (ΦΕΚ 59/Δ/3.2.89).
- Το Π.Δ. 41 /2018 (ΦΕΚ 80/Α/07-05-2018) «Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων».
- Η Πυροσβεστική Διάταξη 17/2016 - Μέτρα και μέσα πυροπροστασίας γραφείων (Υ.Α. 3275 Φ.700.17/2016 - 388B/19-2-2016), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.
- Η Πυροσβεστική Διάταξη 3/2015 - Μέτρα και μέσα πυροπροστασίας χώρων συνάθροισης κοινού (Υ.Α. 149 Φ.700.5/2015 - ΦΕΚ 529B/3-4-2015), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.
- Ο ν.3028/02 (ΦΕΚ 153/Α/28-6-02), «Για την προστασία των αρχαιοτήτων και εν γένει της πολιτιστικής κληρονομιάς».
- Ο ν.4030/11 (ΦΕΚ 249/Α/25-11-11), «Νέος τρόπος έκδοσης αδειών δόμησης ελέγχου κατασκευών και λοιπές διατάξεις».
- Ο ν.4495/2017 (ΦΕΚ 167/Α/3-11-17), «Έλεγχος και προστασία του Δομημένου Περιβάλλοντος και άλλες διατάξεις» με τις τροποποιήσεις του.
- Το ΦΕΚ 885/Δ/31-12-2020 «Χαρακτηρισμός του κτιρίου ως Μνημείου από το ΥΠΠΟΑ»
- Το ΦΕΚ 241/8-5-1991 «Χαρακτηρισμός κτιρίου ως Διατηρητέου από το ΥΠΕΧΩΔΕ».
- Απόφαση ΥΠΠΟΑ/ΑΤΝΕΚΕ/356112/929/2019 (ΦΕΚ 2837/Β/5-7-19) «Κανονιστικό πλαίσιο για την εκπόνηση μελετών και την εκτέλεση εργασιών σε ακίνητα μνημεία».
- Απόφαση ΔΝΣβ/1732/ΦΝ 466/2019 «Εξειδίκευση του είδους των παραδοτέων στοιχείων ανά στάδιο και ανά κατηγορία μελέτης σε ότι αφορά τα συγκοινωνιακά (οδικά) έργα, τα υδραυλικά, τα λιμενικά και τα κτιριακά έργα.
- ΠΔ- 696/74 (ΦΕΚ 301/Α/74).
- Η οδηγία του ΥΠΕΧΩΔΕ «Σχεδιάζοντας για όλους».

- Το ΦΕΚ 2998/Β/20-7-2020 (Αριθμ.ΥΠΕΝ/ΔΕΣΣΕΔΠ/65826/699/2020) «Τεχνικές οδηγίες προσαρμογής υφιστάμενων κτιρίων και υποδομών για την προσβασιμότητα αυτών σε άτομα με αναπηρία και εμποδιζόμενα άτομα σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.
- Αποφ.52907(ΦΕΚ 2621Β/2009) Ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση ατόμων με αναπηρία σε κοινόχρηστους χώρους των οικισμών που προορίζονται για την κυκλοφορία πεζών.
- Εγκύκλιος ΑμεΑ του ΥΠΕΚΑ με Α.Π. οικ. 42382/16.07.2013.
- Ο ν.4685/2020 (ΦΕΚ 92/Α/2020) «Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις».
- Ο ΚΕΝΑΚ (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων».
- Οι Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π) ΦΕΚ 2221/Β/30-7-2012, υπ. αρ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012, με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα, καθώς και η Υ.Α. Δ22/4193/2019, ΦΕΚ 4607/Β` 13.12.2019.
- Οι Κανονισμοί και Προδιαγραφές διαφόρων ειδικών εγκαταστάσεων και υλικών σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ ή εφόσον δεν προβλέπονται, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα. (DIN, ISO, BS κλπ).
- Πρότυπα ΑΜΕΑ ΕΛΟΤ.
- Τα εγκεκριμένα τιμολόγια εργασιών που έχει εκδώσει το ΥΠΕΧΩΔΕ και ισχύουν για την σύνταξη του προϋπολογισμού των δημοσίων έργων.
- Οι αναλύσεις Α.Τ.Ε.Ο, Α.Τ.Ο.Ε., Α.Τ.Υ.Ε., Α.Τ.Λ.Ε, Α.Τ.Ε.Π. που ισχύουν για όσες εργασίες δεν περιλαμβάνονται στα νέα ενιαία τιμολόγια.

### 3.4.3. Στατική μελέτη

Γενικοί κανονισμοί

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και Κανονισμούς για κτιριακά έργα, καθώς και με τις Οδηγίες Εκπόνησης Μελετών και προτάσεις του Εργοδότη, λαμβανομένου υπ' όψη και του ειδικού χαρακτήρα του έργου.

Κατ' εφαρμογή της Υ.Α. «Έγκριση εφαρμογής και χρήσης των Ευρωκωδίκων σε συνδυασμό με τα αντίστοιχα Εθνικά Προσαρτήματα» ΦΕΚ 1457Β/5.6.2014.

Δεδομένου ότι πρέπει να ελεγχθεί η στατική και αντισεισμική φέρουσα ικανότητα του κτιρίου, αλλά και ταυτόχρονα να μην οδηγηθεί σε υπέρμετρες, δαπανηρές και

αλλοιωτικές του μνημειακού χαρακτήρα του κτιρίου επεμβάσεις- ενισχύσεις. Για τον στατικό και αντισεισμικό έλεγχο αναφέρονται τα ακόλουθα:

- Εγκύκλιος 3/96 με αριθ. Πρωτ. 10530/18-1-1996 με θέμα «Έλεγχος υφισταμένων κτιρίων και δομικών έργων που εξυπηρετούν τα κτίρια» παρ. 2.1.α και παρ. 4.
- Εγκύκλιος 14/96 με αριθ. Πρωτ. 12531/1-3-1996 με θέμα «Μεταβατικές διατάξεις για τη μελέτη κατασκευών των οποίων ο φέρων οργανισμός δεν είναι από σπλισμένο σκυρόδεμα» σε συνδυασμό με την
- Εγκύκλιος 22/00 με αριθ. Πρωτ. 82502/7-4-2000 με θέμα Εφαρμογή ευρωκωδίκων (με η χωρίς ΕΚΕΦ) σε συνδυασμό με τους εθνικούς κανονισμούς και τις σχετικές εγκυκλίους.
- Ο Ελληνικός κανονισμός Φορτίσεων Δομικών Έργων ο οποίος εγκρίθηκε με το ΒΔ της 10.12.1945 (ΦΕΚ Α΄325/31.12.45) και (ΦΕΚ Α΄171/16.5.46, διόρθωση λόγω σφαλμάτων).

Για τη διαστασιολόγηση νέων κατασκευών ή επισκευών ή και ενισχύσεων θα εφαρμόζονται:

#### Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός

- Υ.Α. Δ17α/141/3/ΦΝ275/1999 (ΦΕΚ Β΄2184/20.12.1999) Έγκριση Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού.
- Υ.Α. Δ17α/67/1/ΦΝ275/2003 (ΦΕΚ Β΄781/18.6.2003) Τροποποίηση και συμπλήρωση της απόφασης έγκρισης του «Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού - ΕΑΚ – 2000».
- Υ.Α. Δ17α/113/1/ΦΝ275/2003 (ΦΕΚ Β΄1153/12.8.2003) Τροποποίηση της απόφασης έγκρισης του «Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού – ΕΑΚ – 2000».
- Υ.Α. Δ17α/115/9/ΦΝ275/2003 (ΦΕΚ Β΄1154/12.8.2003) Τροποποίηση διατάξεων του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού ΕΑΚ-2000» λόγω αναθεώρησης του Χάρτη Σεισμικής Επικινδυνότητας.
- Υ.Α. Δ17α/10/44/ΦΝ275/2010 (ΦΕΚ Β΄270/16.3.2010) Τροποποίηση των διατάξεων του «Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού – ΕΑΚ – 2000».

### Ελληνικός Κανονισμός Ωπλισμένου Σκυροδέματος

- Υ.Α. Δ17α/116/4/ΦΝ429/2000 (ΦΕΚ Β΄1329/6.11.2000) Έγκριση Ελληνικού Κανονισμού για τη Μελέτη και Κατασκευή Έργων από Ωπλισμένο Σκυρόδεμα.
- Υ.Α. Δ17α/115/10/ΦΝ429/2003 (ΦΕΚ Β΄1153/12.8.2003) και Υ.Α. Δ17α/115/10/ΦΝ429/2003 (ΦΕΚ Β΄1306/12.9.2003) Διόρθωση παροραμάτων του ΕΚΩΣ 2000.
- Υ.Α. Δ17α/32/10/ΦΝ429/2004 (ΦΕΚ Β΄ 447/5.3.2004) Συμπλήρωση της απόφασης έγκρισης του Ελληνικού Κανονισμού Ωπλισμένου Σκυροδέματος ΕΚΩΣ 2000.
- Υ.Α. Δ17α/78/4/ΦΝ429/2005 (ΦΕΚ Β΄576/8.4.2005) Τροποποίηση της απόφασης έγκρισης του Ελληνικού Κανονισμού Ωπλισμένου Σκυροδέματος ΕΚΩΣ 2000.
- Υ.Α. Δ17α/01/45/ΦΝ429/2010 (ΦΕΚ Β΄270/16.3.2010) Τροποποίηση της απόφασης έγκρισης του Ελληνικού Κανονισμού Ωπλισμένου Σκυροδέματος – ΕΚΩΣ 2000».

#### 3.4.4. Μελέτη Η/Μ Εγκαταστάσεων

Για την σύνταξη της μελέτης η νομοθεσία, οι κανονισμοί και οι οδηγίες (Ελληνικές ή ξένες) που θα χρησιμοποιηθούν αναφέρονται στην συνέχεια.

Κατά την εκπόνηση της μελέτης θα ληφθούν ακόμη υπόψη οι τελευταίες ισχύουσες εκδόσεις κατά την χρονική περίοδο εκπόνησης των μελετών, καθώς και οι εγκύκλιοι και αποφάσεις που τους συμπληρώνουν. Στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει σχετική πρόβλεψη στους ανωτέρω Ελληνικούς Κανονισμούς, θα ισχύουν οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί, ειδικότερα δε, οι Κανονισμοί και τα Πρότυπα της χώρας προέλευσης του κάθε συγκεκριμένου προϊόντος, εάν δεν καλύπτονται από τα πιο κάτω αναφερόμενα.

#### Γενικοί κανονισμοί

- Συμπληρωματικά των Γενικών Διατάξεων θα χρησιμοποιηθούν οι οδηγίες και οι υποδείξεις αναγνωρισμένων κατασκευαστών σχετικά με τον τρόπο εγκατάστασης και λειτουργίας του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.
- Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα είναι σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα του ΕΛΟΤ και όπου δεν υπάρχουν θα ακολουθηθούν τα σχετικά DIN και ISO.

### **Υδραυλικές εγκαταστάσεις**

- ΤΟΤΕΕ 2411/86 "Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα - Διανομή κρύου - ζεστού νερού".
- ΤΟΤΕΕ 2412/86 "Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα - Αποχέτευσεις".
- Υπ. Αποφ. Ε1β/221/85 (ΦΕΚ 138Β΄) "Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων".
- Ερμηνευτική Εγκύκλιος 61800/20.11.1937 του Υπ. Βιομηχανίας για το ΒΔ/1936 (βοηθητικά).
- Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων Ηλεκτρομηχανολογικών Έργων Ε.10716/420/50 Υπ. Δημοσίων Έργων.
- Διατάξεις για την προστασία του περιβάλλοντος (Υπ. Απ. 69269/5387/25.10.90 κ.λ.π.).
- Κτιριοδομικός Κανονισμός (Απόφ. 3046/304/301.89, ΦΕΚ Τεύχος Δ59/3.89).
- DIN 1986/78: Κανονισμοί Αποχέτευσης Κτιρίων.
- Κανονισμοί λειτουργίας δικτύου υπονόμων ακαθάρτων και βρόχινων νερών περιοχής αρμοδιότητας Ε.Υ.Δ.Α.Π. ΠΔ 6/86 ΦΕΚ 661 Β/17-1-86.
- Κανονισμός λειτουργίας Υδρεύσεως Ε.Υ.Δ.Α.Π. Αποφ. ΕΔ5/22/1984 ΦΕΚ 52 Β/1-2-84.
- Περί διαθέσεων λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων Υπ. Απ. Ε1 β/221/22-1-1965, ΦΕΚ 138 Β/24-2-65, όπως αντικαταστάθηκε δια της υπ". Αριθμ. Απόφασης 1305/74 (ΦΕΚ 801/Β/74, 9-8-74).
- Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων Υπ. Απ. 7/12/71.
- Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων Υπ. Απ. 2/8/74.
- Πρότυπα ΕΛΟΤ σχετικά με το θέμα των Υδραυλικών Εγκ/σεων.

### **Εγκατάσταση θέρμανσης - κλιματισμού - αερισμού**

- Ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων – Κ.Εν.Α.Κ (Φ.Ε.Κ. 2367Β/12.7.2017).
- ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017 «Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- ΤΟΤΕΕ 20701-2/2017 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
- ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010 «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών».
- ΤΟΤΕΕ 2421/86: Μέρος 1: Δίκτυα διανομής ζεστού νερού.

- ΤΟΤΕΕ 2421/86: Μέρος 2: Λεβητοστάσια.
- ΤΟΤΕΕ 2423/86: Κλιματισμός.
- ΤΟΤΕΕ 2425/86: Υπολογισμός φορτίων κλιματισμού.
- Ε.Λ.Ο.Τ. / Τ.Ε 4 / Ο.Ε 3 Θέρμανση χώρων / εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης ΔΔΤ 697. 1/8.005.
- HVAC Systems Duct Design “SMACNA Standards”.
- NFPA 90A: Air conditioning and ventilating systems (για διάφραγμα πυρασφαλείας).
- DIN 4109: Noise control.
- DIN 18421, DIN 18299, DIN 4140 Insulation of heating and shilled water pipes.
- DIN 2055: Thermal insulation of heated and regridarted industrial and domestic installations.
- Τις προδιαγραφές και πρότυπα του ΕΛΟΤ για τα χρησιμοποιούμενα υλικά.

### **Εγκατάσταση ενεργητικής πυροπροστασίας**

- ΠΔ 41/4-4-2018 "Κανονισμός Πυροπροστασίας κτιρίων" ΦΕΚ 80Α /7-5-2018.
- ΠΔ 17/2016 «Μέτρα και μέσα πυροπροστασίας Γραφείων» ΦΕΚ 388/Β/19-02-2016.
- Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ CEN/TS 54.14 του 2004 «Συστήματα πυρανίχνευσης και συναγερμού - Μέρος 14: Κατευθυντήριες γραμμές για προγραμματισμό, σχεδιασμό, εγκατάσταση, θέση σε λειτουργία, χρήση και συντήρηση».

### **Εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων**

- Η όλη εγκατάσταση Χαμηλής Τάσης θα μελετηθεί με βάση το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 - 2η Έκδοση 2004-03-04 «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις» (Ο κανονισμός αφορά στο δίκτυο Χαμηλής Τάσης 3x 400V/230V 50Hz).
- Κοινή Υπουργική Απόφαση Αριθμ.Φ Α΄ 50/1208/642 (ΦΕΚ 1222/Β/5-9-2006) «Θέματα Ασφαλείας Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Ε.Η.Ε). Καθιέρωση υποχρέωσης εγκατάστασης διατάξεων διαφορικού ρεύματος και κατασκευής θεμελιακής γείωσης».
- IEC 60364-1 του έτους 2001 με τίτλο «Electrical installations of buildings Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions».
- IEC 60364-4 του έτους 2001 με τίτλο «Electrical installations of buildings Part 4: Protection for safety».



- IEC 60364-5 τους έτους 2001...2002 με τίτλο «Electrical installations of buildings Part 5: Selection and erection of electrical equipment».
- IEC 60364-6 του έτους 2001 με τίτλο «Electrical installations of buildings Part 6: Verification».
- IEC60364-7 του έτους 1983...2002 με τίτλο «Electrical installations of buildings Part7: Requirements for special installations or locations».
- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός.
- Κτιριοδομικός Κανονισμός.
- EN 12464-1 με τίτλο: «Light and lighting - Lighting of work places - Part 1: Indoor work places».
- IEC 60529 του έτους 2001 με τίτλο «Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)».

#### **Εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων**

- Αποφ-41020/819/12 (ΦΕΚ 2776/Β/15-10-12) με τίτλο «Καθορισμός των τεχνικών προδιαγραφών για τα εσωτερικά δίκτυα ηλεκτρονικών επικοινωνιών και τροποποίηση του Αρθ-30 (εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις) του Κτιριοδομικού Κανονισμού (Αποφ-3046/304/89 ΦΕΚ 59/Δ/3-2-89)».
- ANSI/TIA/EIA-568-C.0 «Generic Telecommunications Cabling Standard».
- ANSI/TIA/EIA-568-C.1 «Commercial Building Telecommunications Cabling Standard» (αντίστοιχο του προτύπου ISO/IEC 11801) που περιγράφει ένα σύγχρονο τρόπο καλωδίωσης ασθενών ρευμάτων με σαφή χαρακτηριστικά, ευέλικτο, δυναμικά εξελισσόμενο, εύκολα προσαρμόσιμο και καλά δομημένο. Το πρότυπο αυτό περιλαμβάνει τις συστάσεις για όλα τα στοιχεία ενός καλωδιακού συστήματος (καλώδια, πρίζες, κατανομητές κ.λ.π.).
- ANSI/TIA/EIA-568-C.2 «Balanced Twisted Pair Telecommunications Cabling and Components Standard».
- ANSI/TIA/EIA-568-C.3 «Optical Fibre Cabling and Components Standard».
- ANSI/TIA/EIA-569-A “Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces”.

## Αντικεραυνική προστασία

Πρότυπα σχεδιασμού ΣΑΠ:

- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤΕΝ 62305 – 1: 2006, “Protection against lightning, Part 1: General Principles”.
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤΕΝ 62305 – 2: 2006: “Protection against lightning, Part 2: Risk Management”.
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤΕΝ 62305 – 3: 2006, “Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard”.
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤΕΝ 62305 – 4: 2006, “Protection against Lightning part 4: Electrical and electronic systems within structures”.
- Διεθνές Πρότυπο IEC 60 664, “Insulation coordination for equipment within low-voltage systems”.
- Διεθνές Πρότυπο IEC 60364 – 4 – 443, “Electrical installations of buildings, Part 4: Protection for safety, Chapter 44: Protection against overvoltages, Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin due to switching”.
- Διεθνές Πρότυπο IEC 61643 – 12, “Low voltage surge protective devices – Part 12: SPDs connected to low voltage power distribution systems – Selection and application principles”.
- Διεθνές Πρότυπο IEC 61643 – 22, “Low voltage surge protective devices – Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks – Selection and application principles”.
- Πρότυπα Εξαρτημάτων – Διατάξεων:
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1, “Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components”.
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2, “Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes”.
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 3,, “Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for isolating spark gaps”.
- Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 61643 – 11, “Low voltage surge protective devices – Part 11: SPDs connected to low voltage power distribution systems – Performance requirements and testing methods”.
- Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 61643 – 21, “Low voltage surge protective devices – Part 22: SPDs connected to telecommunication and signaling networks – Performance requirements and testing methods”.

### **Εγκατάσταση ανελκυστήρων**

- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 81.1 και 81.2.
- Οδηγίες Σχεδιασμού του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής «Σχεδιάζοντας για όλους».
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 81-70 «Κανόνες ασφαλείας για την κατασκευή και την εγκατάσταση ανελκυστήρων – Ειδικές εφαρμογές για ανελκυστήρες επιβατών και αγαθών – Μέρος 70: Προσβασιμότητα σε ανελκυστήρες ατόμων περιλαμβανομένων και ατόμων με ειδικές ανάγκες».

### **Εγκατάσταση φυσικού αερίου**

- Κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 0.5 bar – ΦΕΚ 976/28-03-12.
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος. Διανομή καυσίμων αερίων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2471/86.

### **Ενεργειακή απόδοση κτιρίων**

- Ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων – Κ.Εν.Α.Κ (Φ.Ε.Κ. 2367B/12.7.2017).
- Έγκριση Εθνικού Σχεδίου αύξησης του αριθμού των κτιρίων με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας (Φ.Ε.Κ 5447B/5.12.2018).
- Ν.4122/2013 για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (Α' 42).
- Ν.4342/2015 (ΜΕΡΟΣ Β').
- Οδηγία 2010/31/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου.
- Οδηγία 2012/27/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου.
- ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017 «Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- ΤΟΤΕΕ 20701-2/2017 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
- ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010 «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών».

### 3.5. Αθηναϊκή αρχιτεκτονική και αστικοποίηση (1833-1913)

Η πρώτη περίοδος ανάπτυξης της αρχιτεκτονικής στην Αθήνα εξελίσσεται από το 1833 μέχρι και το 1862. Η περίοδος αυτή ως γνωστόν είναι και η περίοδος της βασιλείας του Όθωνα. Η Αθήνα επιλέχθηκε να γίνει η πρωτεύουσα της Ελλάδας εξαιτίας της ιδιαίτερης αδυναμίας του ηγεμόνα της Βαυαρίας του Λουδοβίκου Α΄ (πατέρα του Όθωνα) που είχε ως προς την αρχαία Αθήνα. Έτσι, η Αθήνα αποφασίστηκε να ξαναγίνει αντάξια του πνευματικού και ιστορικού της παρελθόντος [3]. Από το 1831 ο Έντουαρντ Σάουμπερτ και ο Σταμάτιος Κλεάνθης άρχισαν να συντάσσουν το πρώτο σχέδιο. Στη πορεία επειδή τα πολεοδομικά σχέδια παρουσίασαν προβλήματα και οι αντιδράσεις που προκλήθηκαν από θιγόμενα συμφέροντα των τότε ισχυρών, οι τρόποι αποζημίωσης τους οδήγησε στην απόρριψη αυτού του σχεδίου. Για το λόγο αυτό ανέλαβε ο Leo von Klenze, ο οποίος σχεδίασε και τον τελικό μέχρι τότε πολεοδομικό σχεδιασμό της πόλης της Αθήνας, απλοποιώντας τον μεγαλεπήβολο αρχικό σχεδιασμό σε μια πιο πρακτική κλίμακα.

Σε αυτό το σημείο πέρα από την πολεοδομική συγκρότηση της Αθήνας του 19<sup>ου</sup> αιώνα θα πρέπει να αναφερθούμε και στον ανθρώπινο παράγοντα που συνδέεται και έχει άμεσο αντίκτυπο και πολεοδομικά αλλά και αρχιτεκτονικά. Η κοινωνική εικόνα της Αθήνας χαρακτηρίζεται από την στάση και νοοτροπία των Αθηναίων. Όπως προαναφέρθηκε η αντίδραση των «πρώτων» Αθηναίων που αφορά τον πρώτο πολεοδομικό σχεδιασμό που προτάθηκε, μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι κάτοικοι δεν ήταν ακόμα ώριμοι και δεν είχαν μία αδιαμόρφωτη συνείδηση των νέων κοινωνικών απαιτήσεων. Η κίνηση να γίνει η Αθήνα η πρωτεύουσα της Ελλάδας σε συνδυασμό με την «ανωριμότητα» των Αθηναίων αποδεικνύει ότι η μελλοντική αθηναϊκή αστική τάξη ξεκινούσε από το μηδέν κυριολεκτικά.

Η δομή των κατοίκων στον ήδη υπάρχον οικισμό δεν είχε καμία ταξική ισορροπία. Πράγμα που εμποδίζει το εγχείρημα μιας συντονισμένης δράσης και δημιουργίας μιας προοδευτικής κοινωνικής ομάδας. Μεγάλο ρόλο έπαιξε και η ανάμικτη τότε οικονομία που δεν ασχολούταν καθαρά με το εμπόριο, συνεπώς δεν επέτρεψε την εξέλιξη της κοινωνίας σε μια πρώιμη αστικοποίηση, όπως έγινε σε άλλα οικονομικά κέντρα του ελλαδικού χώρου.

Κατά την διάρκεια της βασιλείας του Όθωνα υπήρξε μία μακρόχρονη κρίση που οδήγησε και στην έξωση του [49].

Η δεύτερη περίοδος η οποία και έφερε δομικές αλλαγές στη Αθηναϊκή κοινωνία ήταν η περίοδος της βασιλείας του Γεώργιου Α' η οποία διήρκησε από το 1863 έως και το 1913. Μετά το 1875 σε πολιτικό επίπεδο οι εξελίξεις προμηνύουν μια τάση αναδημιουργίας και σταθερότητας που θα διατηρηθεί για τα επόμενα 15 χρόνια.

Σημαντικό ρόλο θα παίξει το όραμα του Χαριλάου Τρικούπη δείχνοντας τον δρόμο προς το ξένο κεφάλαιο, δραστηριοποιώντας σε ευρεία κλίμακα τους χρηματιστηριακούς μηχανισμούς στην πρωτεύουσα της Αθήνας. Το όραμα του καλλιέργησε μία εντελώς επιχειρηματική αντίληψη στους προοδευτικούς φορείς του τόπου. Μία σειρά από σημαντικά δημόσια έργα θεμελιώνονται όπως είναι οι σιδηρόδρομοι, η διώρυγα της Κορίνθου, οδοποιία κ.α. Έτσι η προοπτική της εκβιομηχάνισης αποκτά ένα πιο ευκρινές περίγραμμα στους οικονομικούς κύκλους της Αθήνας. Η προσπάθεια δημιουργίας γύρω από την Αθήνα ενός παραγωγικού βιομηχανικού τομέα, ο οποίος μπορεί να μην ολοκληρώθηκε ποτέ, αποδείχθηκε ολέθρια για τις αυτοδύναμες περιφερειακές βιομηχανικές και εμπορικές αγορές.

Οι συνθήκες που επικρατούσαν στην ύπαιθρο θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν πρωτόγονες, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί μία τάση μεταναστευτικού ρεύματος προς την πρωτεύουσα τη Αθήνας. Χαρακτηριστική των δύο πρώτων δεκαετιών της βασιλείας του Γεωργίου Α' είναι η δραστηριοποίηση του ιδιωτικού τομέα. Όπως αποδείχθηκε η περίοδος μεταξύ του 1890 και 1893 αποδείχθηκαν κρίσιμα, η ανοδική προσπάθεια στο εμπόριο και στην εκβιομηχάνιση είχε αποτελέσματα πενιχρά αποτελέσματα. Το μεγάλο πρόβλημα όλης αυτής της προσπάθειας είναι η δημιουργία μιας ταξικής ανισότητας μεταξύ των ταξικών στρωμάτων [35].

### 3.5.1. Οικιστική ανάπτυξη

Μέσα σε αυτές τις δύο χρονικές περιόδους οι κοινωνικό-οικονομικοί παράγοντες διαμόρφωσαν και επηρέασαν την πόλη της Αθήνας και αρχιτεκτονικά. Αν εξαιρέσουμε το νέο οικισμό και τις επεκτάσεις του, ο παλαιός πυρήνας, το «ιστορικό κέντρο» που ονομάζουμε σήμερα, παρέμεινε ως ο τόπος διαμονής των γηγενών, τόσο των μεσαίων, κατωτέρων τάξεων όσο και των ευκατάστατων οικογενειών της Αθήνας. Όμως πολλές κατοικίες που ενώ γλίτωσαν την κατεδάφιση κατά την περίοδο εφαρμογής της καινούριας ρυμοτομίας, βρέθηκαν σε καίριες θέσεις του κεντρικού τομέα, όπως είναι οι οδοί Ερμού, Αιόλου, Αθηνάς κλπ., και ανακατασκευάστηκαν για καλύτερη εκμετάλλευση. Συνεπώς από τότε παρατηρούμε ότι υπήρχε μία συνεχής

αναδιαμόρφωση και προσαρμογή των σπιτιών του κέντρου ακολουθώντας τις τάσεις των εποχών [49].

Το **Μεταξουργείο** την δεκαετία του 1870 αποτελούσε μία σχετικά πυκνοκατοικημένη αστική συνοικία. Μέχρι την δεκαετία του εικοστού αιώνα θεωρούνταν από τις πιο αξιοπρεπείς περιοχές της πρωτεύουσας. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως κατά την περίοδο βασιλείας του Όθωνα το Μεταξουργείου αποτελούσε προνομιούχα περιοχή σύμφωνα με το σχέδιο του Klenze [35]. Ο λόγος ήταν ότι βρισκόταν έξω από το περιορισμένο κεντρικό τρίγωνο και αποτελούνταν από μεγάλα οικοδομικά τετράγωνα. Οι πρώτοι ιδιοκτήτες των αστικών κατοικιών της περιοχής ήταν πολύ σημαντικοί, όπως πρέσβης, πρίγκιπες και πολλών άλλων πλούσιων οικογενειών. Στην πορεία όμως εξαιτίας της δημιουργίας μιας ελληνοαγγλικής εταιρείας επεξεργασίας μεταξιού η περιοχή άλλαξε και τα κτίρια που υπήρχαν έως το 1885 μετατράπηκαν σε συγκροτήματα κατοικιών. Η αλλαγή αυτή έδωσε και το όνομα στη περιοχή «Μεταξουργείο» που υφίσταται μέχρι και σήμερα.

Η **Ομόνοια** αποτελούσε και συνεχίζει να αποτελεί τον κεντρικότερο τομέα της πόλης της Αθήνας. Η πλατεία Ομονοίας το 19<sup>ο</sup> αιώνα απέκτησε την μορφή ενός «νεοκλασικού συνόλου». Τα νεοκλασικά κτίσματα που δεσπόζουν έως και σήμερα στην πλατείας της Ομόνοιας είναι το «Μπάγκειον» και ο «Μέγας Αλέξανδρος», τα οποία ολοκληρώθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1880. Η πλατεία της Ομονοίας ήταν τόσο σημαντική και περιτριγυριζόταν από μια πληθώρα σημαντικών κτιρίων που αν κάποιος δεν την γνώριζε ήταν σαν να ζούσε εκτός πραγματικότητας [49]. Με ταχύτερους ρυθμούς άρχισε να κτίζεται από τη στιγμή αφότου εγκαταστάθηκε επί της οδού Γ' Σεπτεμβρίου ο σταθμός την σιδηροδρόμων Αττικής, το 1886.

Πλησιάζοντας ανατολικά από την πλατεία της Ομόνοιας το «επίσημο κέντρο» ή αλλιώς η περιοχή του **Συντάγματος**, συγκεκριμένα τις οδούς Ακαδημίας και Πανεπιστημίου, παρατηρούνταν σημαντική διαφοροποίηση της κοινωνικής στάθμης των κατοικιών που εγκαταστάθηκαν σε αυτή την ενδιάμεση ζώνη. Εκεί που δεσπόζουν μέχρι και σήμερα η Εθνική βιβλιοθήκη, η Ακαδημία είχαν την κατοικία τους σημαντικά πολιτικά πρόσωπα του τόπου. Στη πλατεία Συντάγματος και στις παράλληλες αρτηρίες Σταδίου και Πανεπιστημίου κτίστηκαν ως επί το πλείστον οι μονοκατοικίες των πλούσιων ομογενών του 19<sup>ου</sup> αιώνα. Χαρακτηριστικό αυτής της αρχιτεκτονικής ήταν το μοναδικό μνημειακό ύφος της. Στις τελευταίες δεκαετίες του 19<sup>ου</sup> αιώνα είχε διαμορφωθεί και η αρχιτεκτονική όψη των τριών πλευρών της πλατείας του Συντάγματος. Κάποια από τα σημαντικά κτίρια είναι το κτίριο που στεγάζει το

ξενοδοχείο της Μ. Βρετανίας, (1843), οι οικίες Σκουλούδη και Βούρη (1875-1880), το Grand hotel, το ξενοδοχείο Νέον –Αγγλία κ.α.

Έπειτα από μία σύντομη διαδρομή που αφορά τη διαμόρφωση του κέντρου της Αθήνας ιστορικά μέσα από ορισμένες σημαντικές συνιστώσες του ανθρώπινου παράγοντα κοινωνικό-οικονομικές και το αντίκτυπο τους στην αρχιτεκτονική της πόλης. Όπως επίσης παρουσιάζεται και η σημαντικότητα και η ποικιλία του κτιριακού αποθέματος που διαθέτει η Αθήνα.

### **3.5.2. Αθηναϊκός κλασικισμός**

Από τα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα, ο κλασικισμός αποτέλεσε την συνειδητή εφαρμογή του ρυθμού των κτιρίων. Η επίμονη εφαρμογή ενός καθορισμένου «γραμματολογικού» μορφών σε ποικιλία συνδυασμών, προκειμένου να διαφυλαχθεί η αυτοτέλεια και το αυθεντικό ύφος νεοκλασικού ρυθμού, πρόδωσε στην αρχιτεκτονική του αθηναϊκού κτιρίου τη χαρακτηριστική εξελικτική πορεία της-με διαδοχικές φάσεις της πρώιμη-ακμάζουσα-όψιμη, γεγονός που δεν παρατηρείται στα αντίστοιχα ευρωπαϊκά εκλεκτιστικά ρεύματα [18].

Η επιβίωση του αθηναϊκού κλασικισμού έως και την πρώτη δεκαετία του 20<sup>ου</sup> αιώνα, αποτελεί εντυπωσιακό φαινόμενο συγκρίνοντας με ανάλογες εξελίξεις στον ευρωπαϊκό χώρο.

Όσον αφορά την προοδευτική τάση των αρχών του 20<sup>ου</sup> αιώνα , με άλλα λόγια την επαναξιολόγηση των μεσαιωνικών και των λαϊκών μορφολογικών προτύπων και την παράλληλη προσπάθεια για την εφαρμογή τους στη αστική αρχιτεκτονική, πράγματι αναζωογόνησε τις προσδοκίες, κάποιων σημαντικών δημιουργών για μορφολογική ανανέωση. Όμως για τους πολλούς η στροφή προς τα πρότυπα της λαϊκής κληρονομιάς δεν είχε την αναμενόμενη απήχηση, καθώς γι' αυτούς ο ακαδημαϊσμός και η λόγια παράδοση ήταν οι νόμιμες πηγές της αστικής αρχιτεκτονικής. Γενικότερα, ανάμεσα στις αισθητικές αναζητήσεις εκείνης της περιόδου για τον επαναπροσδιορισμό της «ελληνικότητας» στη μορφή του κτιρίου, ο κλασικισμός εξακολουθούσε να αντιπροσωπεύει μια οριακή απεικόνιση της εμπράγματης

διαμεσολάβησης ανάμεσα στο ιστορικό παρελθόν της Αθήνας και τις ιδεολογικές και αισθητικές ροπές της αστικής κοινωνίας της νέας πρωτεύουσας.



## 3.6. Παραδείγματα κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς στον ευρωπαϊκό χώρο

### 3.6.1. Κτίριο κατοικιών πολιτιστικής κληρονομιάς στη Νορβηγία.

Το έργο CulClim [61] παρέχει μια εις βάθος μελέτη μιας επιλεγμένης περίπτωσης κτιρίου. Προσπαθούν να αναλύσουν την κλιματική ανθεκτικότητα και την προσαρμογή των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς από τις προοπτικές τόσο των δημόσιων αρχών όσο και των κατοίκων. Διερευνούν επίσης τα εμπόδια που συναντούν οι κάτοικοι όταν προσπαθούν να κάνουν τα σπίτια τους πιο βιώσιμα και ανθεκτικά στις κλιματικές επιπτώσεις. Η μελέτη βασίστηκε σε συνεντεύξεις που πραγματοποιήθηκαν με εμπειρογνώμονες, με τις δημόσιες αρχές και στους κατοίκους των κτιρίων. Το υλικό των συνεντεύξεων αποτέλεσε μία εμπειρική βάση για τα αποτελέσματά τους.



Εικόνα 2 Κτίριο κατοικιών πολιτιστικής κληρονομιάς στο Όσλο

Σύμφωνα με το άρθρο η μελέτη αναφέρεται σε περίπτωση Διατηρητέου κτιρίου που έχει ως χρήση ιδιωτικής οικιακής πολυκατοικίας. Η μελέτη περίπτωσης του περιλαμβάνει δύο κτίρια σε μια αυλή, που βρίσκονται σε ένα διατηρητέο και

προστατευόμενο πολιτιστικό περιβάλλον. Όλες οι προσόψεις των κτιρίων προστατεύονται, έτσι όλες οι τροποποιήσεις στο εξωτερικό κέλυφος απαγορεύεται. Καταγεγραμμένα χαρακτηριστικά που χρειάζονται αναβάθμιση είναι οι διαρροές αέρα λόγω παλαιών ή/και απροσάρμοστων και κατεστραμμένων παραθύρων. Υγρασία ελαττώματα και ζημιές σε υπόγειο, στέγη και στην περιοχή των παραθύρων. Ανάπτυξη μούχλας, έλλειψη αξόνων αερισμού και βαλβίδων αερισμού. Πολλές από τις καταγεγραμμένες ζημιές και ελαττώματα συνδέονται όχι μόνο με την έλλειψη συντήρησης σε βάθος χρόνου αλλά και σε κακή ή απροσάρμοστη δεξιοτεχνία, όπου σύγχρονες επεμβάσεις ή αυτοσχέδιες έχουν χρησιμοποιηθεί σαν λύσεις.

Οι κάτοικοι ανέπτυξαν συγκεκριμένες πρακτικές ή συμπεριφορές για να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα υγρασίας και τα κρύα ρεύματα από τα παράθυρα μέσα στο κτίριο. Οι κάτοικοι διέμεναν στην περιοχή λόγω της κεντρικής τοποθεσίας, και αυτοί δεν είχαν επιλέξει το διαμέρισμά τους λόγω του καθεστώτος πολιτιστικής κληρονομιάς, με άλλα λόγια υπήρχε έλλειψη συμβολικής ενημέρωσης τους σχετικά με το κτίριο που διαμένουν και την πολιτιστική αξία που έχει. Σε γνωστικό (και πρακτικό) επίπεδο οι κάτοικοι βίωσαν την προστασία ως εμπόδιο κατά της ανακαίνισης, καθιστώντας την καθημερινή ζωή λιγότερο άνετη και βολική για τους κατοίκους. Υπήρχε έλλειψη γνώσης και επομένως έλλειψη γνωστικής εξοικείωσης σχετικά με το πώς να ανακαινιστεί ένα κτίριο ανθεκτικό στο μέλλον. Ενώ από την πλευρά των δημόσιων αρχών αντιπροσώπευαν διαφορετικές προοπτικές για τη βιωσιμότητα και την πολιτιστική κληρονομιά. Αυτές οι προοπτικές κοινοποιήθηκαν χωριστά με βάση τη συγκεκριμένη ατζέντα και τις επικοινωνιακές στρατηγικές των εμπλεκόμενων φορέων και δεν συμπαρήχθησαν για να προσεγγίσουν το κοινό ως μια προσπάθεια καθοδήγησης σύμφωνα με το εγχώριο περιβάλλον και το πολιτιστικό τους πλαίσιο. Ως αποτέλεσμα, οι διαδικασίες ενημέρωσης των κατοίκων σχετικά με τη βιωσιμότητα και την πολιτιστική κληρονομιά θεωρήθηκαν πιο περίπλοκες και συγκεχυμένες για τους χρήστες από όσο ήταν απαραίτητο. Οι κάτοικοι δυσκολεύτηκαν και δημιουργήθηκαν τα εξής ερωτήματα:

-πώς θα μπορούσαν να κατανοήσουν αυτά τα ζητήματα στο δικό τους πολιτιστικό πλαίσιο;

Προφανώς, το να γίνουν τα κτίρια της πολιτιστικής κληρονομιάς ανθεκτικά στην κλιματική αλλαγή δεν θα πρέπει να αφεθεί μόνο ως ευθύνη των κατοίκων.

-Πώς μπορούν οι δημόσιες αρχές να βοηθήσουν τους κατοίκους με καλύτερο τρόπο να κάνουν τα κτίρια της πολιτιστικής κληρονομιάς τους βιώσιμα για το μέλλον;

Η ανάλυση της μελέτης περίπτωσης μας καταδεικνύει την ανάγκη για πιο εκτεταμένη επικοινωνία μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων. Τα ανάμεικτα μηνύματα από τις δημόσιες αρχές και η πολυπλοκότητα διαφορετικών παραγόντων που εκπροσωπούν διαφορετικά συμφέροντα (ενεργειακή απόδοση και πολιτιστική κληρονομιά) δημιουργούν εμπόδια για μέτρα βιωσιμότητας σε κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς. Προφανώς, η καλύτερη συνεργασία μεταξύ των αρχών ενεργειακής απόδοσης και των αρχών πολιτιστικής κληρονομιάς θα μπορούσε να οδηγήσει σε ευκολότερη πρόσβαση σε πληροφορίες και λιγότερο συγκεχυμένες συμβουλές για τους κατοίκους.

Για το λόγο αυτό οι αρχές ενεργειακής απόδοσης να είναι πιο αφοσιωμένες στην παροχή συμβουλών στους αιτούντες εάν ανακαλύπτουν μια ρήτρα προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς σε ένα κτίριο. Η συμβουλευτική τους υπηρεσία θα μπορούσε επίσης να περιλαμβάνει συμβουλές για κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς, και ιδιαίτερα δεν θα πρέπει να κοινοποιούν αυτά τα θέματα. Μια εναλλακτική είναι να κατευθύνονται σαφώς αυτά τα ερωτήματα στις αρχές πολιτιστικής κληρονομιάς. Είτε έτσι είτε αλλιώς, οι στρατηγικές πληροφόρησης από τις αρχές ενεργειακής απόδοσης προς το κοινό θα πρέπει να υπογραμμίζουν το γεγονός ότι τα κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς πρέπει να αντιμετωπίζονται με διαφορετικούς τρόπους από τα κτίρια από το 1950 και άνω. Πολλά από αυτά τα μέτρα ανακαίνισης είναι σχετικά όχι μόνο για κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς αλλά και για παλιά κτίρια που αντιμετωπίζουν εύκολα προβλήματα υγρασίας με επιπλέον μόνωση. Τα ευρήματα δείχνουν ότι η ανθεκτικότητα των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς εξαρτάται υπερβολικά από τους ιδιοκτήτες και ότι δεν υπάρχει συστηματική παροχή πληροφοριών στους ιδιοκτήτες σχετικά με την κατάσταση κληρονομιάς των κτιρίων τους. Για να βελτιωθεί η ανθεκτικότητα και η βιωσιμότητα των κτιρίων, πρέπει να παρέχονται συστηματικά οι πληροφορίες για την κατάσταση της κληρονομιάς και τα εμπόδια και τις ευκαιρίες που συνεπάγεται. Παραδείγματα απλών μέτρων για τη διασφάλιση της διάδοσης πληροφοριών σχετικά με το καθεστώς πολιτιστικής κληρονομιάς είναι η φυσική σήμανση των κτιρίων για την ένδειξη της κατάστασης προστασίας και οι πληροφορίες από τους κτηματομεσίτες για την ενημέρωση των αγοραστών και των αρχών πολιτιστικής κληρονομιάς σχετικά με τη μεταβίβαση της ιδιοκτησίας. Ενώ οι πληροφορίες που δίνονται από τις αρχές πολιτιστικής κληρονομιάς πρέπει να είναι πιο απτές για να βοηθήσουν τους κατοίκους που παλεύουν με παλιά παράθυρα, κρύα ρεύματα, υγρασία και άλλες τεχνικές προκλήσεις.

Ένα από τα επιθυμητά αποτελέσματα του ερευνητικού έργου CulClim είναι να διαμορφώσει ένα σύνολο κατευθυντήριων γραμμών που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι αρχές ενεργειακής απόδοσης όταν δίνουν συμβουλές για έργα

αναβάθμισης κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς σε σκανδιναβικό κλίμα, τόσο καταγεγραμμένα όσο και επίσημα προστατευόμενα. Ένας οδηγός χρήστη θα απαντήσει σε ερωτήσεις που αφορούν τόσο τις διαδικασίες όσο και τα τεχνικά μέτρα. Ακόμη και αν οι κάτοικοι ή οι ιδιοκτήτες ιστορικών κτιρίων δεν επιτύχουν τους στόχους ενεργειακής απόδοσης των ενεργειακών αρχών, θα εξασφαλίσει την προσαρμοστικότητα και να κάνουν το κτιριακό απόθεμα πιο βιώσιμο τόσο στην αύξηση ενεργειακής απόδοσης στο μέλλον όσο και στην παράταση της διάρκειας της ζωής του κτιρίου.

Ο υψηλός βαθμός ιδιωτικής ιδιοκτησίας, οι περιορισμοί που συνδέονται με ζητήματα διατήρησης της πολιτιστικής κληρονομιάς και το υψηλό κόστος εφαρμογής ενεργειακά αποδοτικών ή/και μέτρων προσαρμογής στο κλίμα αποτελούν εμπόδια για τη δημιουργία βιώσιμου περιβάλλοντος οικιακών κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς. Επιπλέον, τα παλαιότερα κτίρια θεωρούνται συχνά άβολα και πολλοί ιδιοκτήτες και προγραμματιστές θα προτιμούσαν να τα αντικαταστήσουν με σύγχρονα κτίρια. Ωστόσο, υπάρχει επίσης ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον για την αποκατάσταση και επισκευή παλαιών, πολύτιμων κτιρίων. Εδώ με αυτή τη μελέτη βλέπουμε και μία συνολική προσέγγιση που δεν αφορά μόνο τις τεχνικές και λύσεις σε επίπεδο τεχνολογίας αλλά υπογραμμίζεται και το πόσο σημαντική είναι η ενημέρωση και η συνεργασία των αρχών ώστε να έχουμε ένα πιο ενεργειακά αποδοτικό κτίριο σχετιζόμενα άμεσα με το άτομο που ζει ή θέτει το θεσμικό πλαίσιο γύρω από αυτό.

### 3.6.2. Πανεπιστημιακό κτίριο Palazzo Gallenga Stuart στην Ιταλία.

Το επιλεγμένο κτίριο είναι το Palazzo Gallenga Stuart, ένα τετραώροφο πανεπιστημιακό κτίριο που βρίσκεται στο κέντρο της πόλης της Περούτζια, Ιταλία. Είναι ένα από τα πολύ λίγα αυθεντικά κτίρια με στυλ «ροκοκό» στην Ιταλία. Η δομή αποτελείται από δύο υπόγεια επίπεδα (γραφεία καθηγητών, αίθουσες διδασκαλίας, καφετέρια) και τέσσερις ορόφους πάνω από το έδαφος (αίθουσα υποδοχής, αίθουσες διδασκαλίας, εργαστήρια, γραφείο πρύτανη, αίθουσα συνεδριάσεων), για μια παγκόσμια περιοχή περίπου 7.000m<sup>2</sup> και συνολικό ύψος περίπου 25 m πάνω από το επίπεδο του δρόμου. Αποτελείται από τοιχοποιία εδράνων, φινιρίσμα πλίνθων και εσωτερική τσιμεντοκονία. Η υπολογισμένη θερμοδιαπερατότητα του τοιχώματος αντιστοιχεί σε 2,2 W/m<sup>2</sup> K, και η θερμική διαπερατότητα της μη κατειλημμένης αργιλοκεραμοσκεπής είναι 2,8 W/m<sup>2</sup> K. Τα παράθυρα αποτελούνται από διπλά διαφανή γυάλινα πλαίσια με εσωτερικό αέρα (3 + 13 + 3 mm), με εσωτερικές περσίδες.



Εικόνα 3 Palazzo Gallenga Stuart

Η βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου έχει επιδιωχθεί μέσω δύο στρατηγικών ειδικά σχεδιασμένων για εφαρμογή σε ιστορικά κτίρια, δηλαδή καινοτόμα δροσερά πλακίδια με την ίδια εμφάνιση παραδοσιακών ιστορικών πλακιδίων και ένα

σύστημα γεωθερμικής αντλίας θερμότητας με δεξαμενές αποθήκευσης νερού τοποθετημένες στις υπόγειες ακατοίκητες περιοχές του κτιρίου που χρησιμοποιούνταν προηγουμένως ως αρχαία, αποτρέποντας επίσης τη χρήση εξωτερικών μονάδων που καταστρέφουν την πρόσοψη του κτιρίου. Αναλύθηκαν τέσσερα σενάρια μετασκευής και συγκρίθηκαν τόσο από τεχνική όσο και από οικονομική άποψη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η εφαρμογή των καινοτόμων ψυχρών πλακιδίων οδηγεί σε μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας ψύξης 14,0% και 3,8% στις αίθουσες διδασκαλίας του επάνω ορόφου και σε ολόκληρο το κτίριο, αντίστοιχα. Επιπλέον, η εγκατάσταση μιας πιο αποδοτικής μονάδας παραγωγής ενέργειας οδηγεί σε μέση εξοικονόμηση ενέργειας 64,3% και 67,0% όσον αφορά τη ζήτηση θέρμανσης και ψύξης, αντίστοιχα.

Η εφαρμοζόμενη μεθοδολογία περιελάμβανε τα ακόλουθα στάδια:

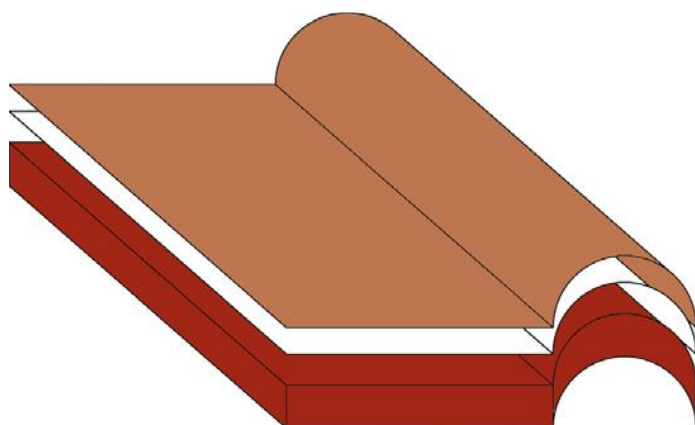
Πρώτον, το ενεργειακό μοντέλο του υπάρχοντος κτιρίου αναπτύχθηκε μέσω του Energy Plus, λαμβάνοντας υπόψη την τρέχουσα κατάσταση του κτιρίου. Ως εκ τούτου, η προσομοίωση καθ' όλη τη διάρκεια του έτους πραγματοποιήθηκε προκειμένου να προσδιοριστεί η ενεργειακή απόδοση του κτιρίου όσον αφορά τις απαιτήσεις θέρμανσης και ψύξης, πριν από την εφαρμογή της προτεινόμενης ενεργειακής μετασκευής. Τέλος, πραγματοποιήθηκε μια ολοκληρωμένη βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, λαμβάνοντας υπόψη τους περιορισμούς που οφείλονται στην ιστορική αξία του κτιρίου πολιτιστικής κληρονομιάς. Αυτοί οι ίδιοι περιορισμοί θεωρήθηκαν συγκεκριμένες ευκαιρίες για αξιοποίηση, προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η ενέργεια και η περιβαλλοντική βιωσιμότητα του κτιρίου.

Στην παρούσα έρευνα, όπως [προαναφέρθηκε προτείνονται δύο διαφορετικές στρατηγικές μετασκευής για την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου μελέτης περίπτωσης:

- μια passive cool τεχνολογία στέγης που αποτελείται από την εφαρμογή καινοτόμων ψυχρών πήλινων πλακιδίων με την ίδια εμφάνιση ιστορικών πλακιδίων στην οροφή του αρχαίου κτιρίου και
- την αντικατάσταση του υπάρχοντος ενεργειακού συστήματος με ένα πιο αποδοτικό σταθμό θέρμανσης επίγειας πηγής σε συνδυασμό με δεξαμενές αποθήκευσης νερού, που βρίσκονται σε υπόγεια αρχαία, στην πραγματικότητα δεν χρησιμοποιούνται πλέον, όπως συμβαίνει συνήθως σε ιστορικές κατασκευές με δημόσια λειτουργία.

Πιο αναλυτικά, η πρώτη λύση, δηλαδή το παθητικό μέτρο μετασκευής, αποτελείται από μια καινοτόμο τεχνολογία «δροσερής στέγης». Στην Ιταλία υπάρχουν τρεις βασικοί τοπικοί κανονισμοί για τη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς, συγκεκριμένα η

υπουργική οδηγία 9/11/1961, ο «Codice dei Beni Culturali e Ambientali (2004)» [45] και ο νόμος 6/29/1939, η 1497. κατάλληλη για την ενεργειακή μετασκευή κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς που συχνά υπόκεινται σε σοβαρούς αρχιτεκτονικούς περιορισμούς λόγω της τεράστιας καλλιτεχνικής τους αξίας. Στην Ιταλία υπάρχουν τρεις βασικοί τοπικοί κανονισμοί για τη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς. Τέτοιοι κανονισμοί δηλώνουν την ανάγκη διατήρησης της εξωτερικής εμφάνισης των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς, επομένως απαγορεύεται οποιαδήποτε τροποποίηση των αρχιτεκτονικών χαρακτηριστικών, των κατασκευαστικών υλικών και της περιβάλλουσας δόμησης, ειδικά εάν το κτίριο είναι τοποθετημένο εντός των αστικών περιοχών του. Για το λόγο αυτό, κάθε επεμβατική ενέργεια μετασκευής που αφορά το κέλυφος του κτιρίου δεν μπορεί να εφαρμοστεί στην περιπτώσιολογική μελέτη της παρούσας εργασίας, καθώς το κτίριο χαρακτηρίζεται από τοιχοποιία έδρασης η οποία δεν μπορεί να τροποποιηθεί σύμφωνα με τον τοπικό κανονισμό. Επιπρόσθετα, δεν επιτρέπεται η εφαρμογή εσωτερικής μόνωσης λόγω της παρουσίας αρχαίων τοιχογραφιών και εσωτερικών πινάκων ακόμη και σε πόρτες και κουφώματα, τα οποία δεν μπορούν να τοποθετηθούν εκ των υστέρων. Ως εκ τούτου, η στρατηγική για τη βελτιστοποίηση της θερμικής απόδοσης της οροφής μέσω ψυχρών πήλινων πλακιδίων χαμηλής επίδρασης επιλέχθηκε ως κύρια παθητική στρατηγική για την εξοικονόμηση ενέργειας το καλοκαίρι και τη βελτιστοποίηση της θερμικής άνεσης σε εσωτερικούς χώρους. Η δομική και αρχιτεκτονική διαμόρφωση της στέγης διατηρήθηκε ενώ ήταν δυνατή η τροποποίηση της εξωτερικής στρώσης της στέγης διατηρώντας την οπτική της εμφάνιση χάρη στην εφαρμογή μιας προηγούμενης βελτιστοποιημένης παθητικής τεχνολογίας. Η λύση αυτή αποτελούνταν από δροσερά πήλινα πλακίδια που χαρακτηρίζονταν από αποδεκτή οπτική εμφάνιση για την αρχιτεκτονική παράδοση και με υψηλότερη απόδοση όσον αφορά την ηλιακή ανάκλαση από τα παραδοσιακά πήλινα πλακίδια για εφαρμογές στην οροφή. Συγκεκριμένα, η πειραματικά μετρούμενη ηλιακή ανακλαστικότητα τέτοιων πλακιδίων ήταν περίπου 67% (300–2500 nm) και η μετρούμενη θερμική εκπομπή ήταν ίση με 0,88 [34].



top layer : pigmented  
basecoat : white engobe  
substrate : clay tile

Εικόνα 4 Καινοτόμα πλακίδια τριών στρώσεων με την ίδια εμφάνιση με τα παραδοσιακά ιστορικά πλακίδια [34].

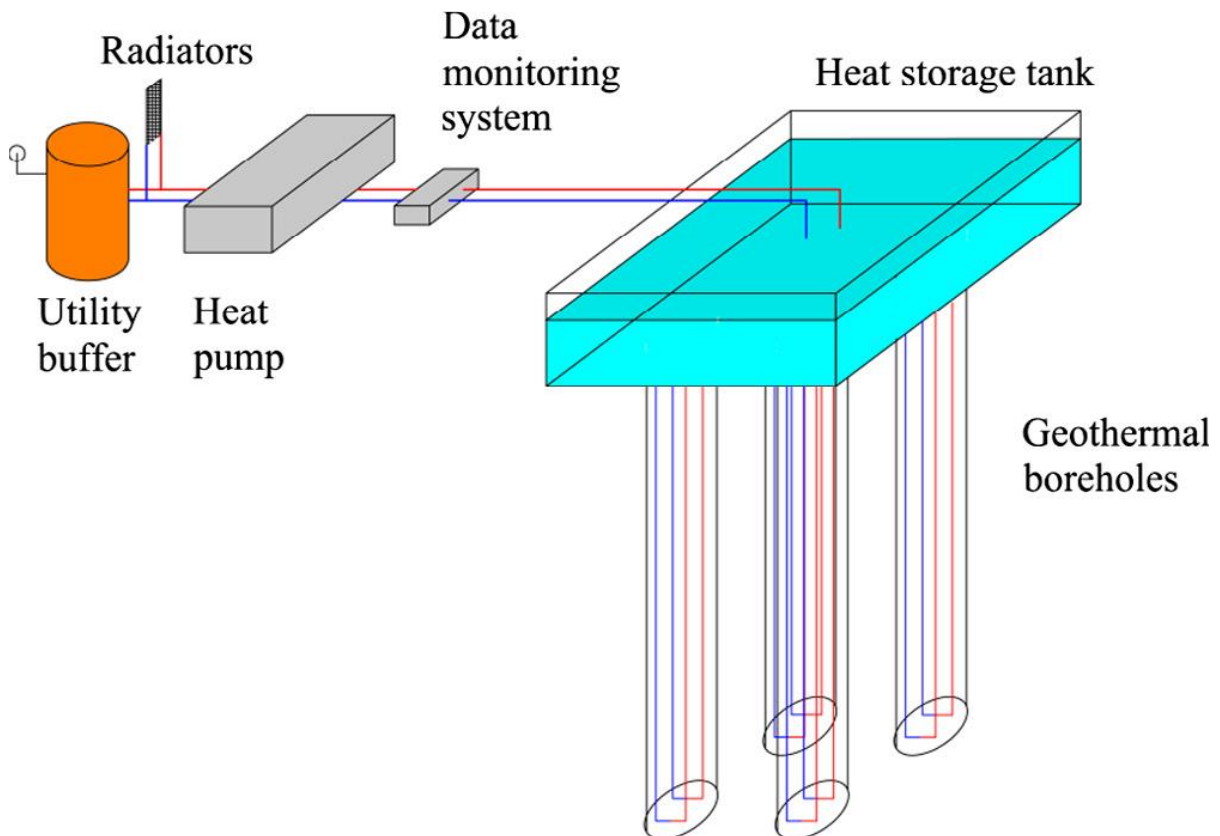
Η δεύτερη προτεινόμενη στρατηγική μετασκευής, δηλαδή η ενεργός λύση, συνεπάγεται:

- τη διάθεση των μονάδων συμπίκνωσης εξωτερικού χώρου και τη συντήρηση των υφιστάμενων θερμαντικών σωμάτων,
- την αντικατάσταση των υφιστάμενων λέβητες μεθανίου με πιο αποδοτικό σύστημα αντλίας θερμότητας από το έδαφος που περιλαμβάνει την ανάκτηση των προϋπαρχόντων τεχνικών χώρων και
- την εγκατάσταση στο κτίριο δεύτερης βάσης ενός καινοτόμου συστήματος αποθήκευσης θερμότητας σε συνδυασμό με γεωθερμικές γεωτρήσεις.

Το σύστημα σχεδιάστηκε και βελτιστοποιήθηκε ώστε να συνδυάζει αρκετές ενότητες, δηλαδή δεξαμενή αποθήκευσης νερού σε συνδυασμό με γεωτρήσεις και να παρέχει μια ευέλικτη τεχνολογία που θα εφαρμοστεί σε ιστορικά κτίρια με χαμηλή επεμβατική συμβολή στα υπόγεια δάπεδα, και όχι με την αξιοποίηση της αρχιτεκτονικής ιδιαιτερότητάς τους. Στην πραγματικότητα, αυτοί οι υπόγειοι χώροι χρησιμοποιούνταν συνήθως ως αρχεία όταν τα έγγραφα σε χαρτί έπρεπε να διατηρηθούν για χρόνια. Ως εκ τούτου, δεν ανατέθηκε καμία χρήσιμη λειτουργία στους εν λόγω χώρους, η οποία θα μπορούσε να παρασχεθεί από τη λειτουργία αποθήκευσης ενέργειας του προτεινόμενου συστήματος. Η δυνατότητα τοποθέτησης των δεξαμενών αποθήκευσης εντός του δεύτερου υπογείου του κτιρίου επαληθεύτηκε κατάλληλα από δομική άποψη, λαμβάνοντας υπόψη την πρόσθετη συμβολή στην ικανότητα έδρασης του ισογείου λόγω της παρουσίας των καινοτόμων δομικών-θερμικών μικροπυλών. Ως εκ τούτου, η εγκατάσταση του συστήματος αποθήκευσης επαληθεύτηκε ότι δεν επηρεάζει τη δομική ασφάλεια του κτιρίου. Ένα τέτοιο καινοτόμο γεωθερμικό



σύστημα αντλιών θερμότητας διαθέτει μια δεξαμενή αποθήκευσης θερμότητας τοποθετημένη σε σειρά μεταξύ των γεωθερμικών γεωτρήσεων και της αντλίας θερμότητας. Το υγρό μέσου μεταφοράς θερμότητας εντός των γεωτρήσεων είναι ένα μείγμα νερού και γλυκόλης για την αποφυγή ψύξης και θραύσης του φυτού. Η θερμότητα μεταφέρεται από εναλλάκτες θερμότητας βυθισμένους στο νερό που γεμίζει τη δεξαμενή και επιτρέπει μόνο τη θερμική ανταλλαγή, χωρίς καμία μεταφορά μάζας. Ως εκ τούτου, το γεωθερμικό πεδίο είναι σε θέση να ανταλλάσσει συνεχώς θερμότητα με τις δεξαμενές νερού, ακόμη και όταν τα συστήματα ψύξης (ή θέρμανσης) είναι απενεργοποιημένα. Με βάση την πειραματική εκστρατεία που πραγματοποιήθηκε από τους ίδιους συγγραφείς σε παρόμοιες κλιματικές και επίγειες συνθήκες [5], μια υπόγεια δεξαμενή νερού 12m<sup>3</sup> επιτρέπει επιτυχώς τη μείωση του βάθους των γεωθερμικών γεωτρήσεων, ενώ εξακολουθεί να είναι σε θέση να παρέχει τη συνολική ενεργειακή ανάγκη για την κάλυψη των αιχμών ισχύος. Επιπλέον, το κόστος εγκατάστασης και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις μειώνονται σημαντικά [28].



Εικόνα 5 Καθεστώς του καινοτόμου ενεργειακού συστήματος που έχει σχεδιαστεί για την ενεργειακή μετασκευή του Palazzo Gallenga Stuart.

Στη μελέτη αυτή, προτείνεται μια ολοκληρωμένη μεθοδολογία για τον ενεργειακό εκ των υστέρων εξοπλισμό των ιστορικών κτιρίων μέσω της σύζευξης ενεργητικών και παθητικών έξυπνων στρατηγικών ειδικά προσαρμοσμένων για εφαρμογή στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική κληρονομιά με εφαρμογή στο πανεπιστημιακό κτίριο του XVIII αιώνα στην κεντρική Ιταλία. Τα κύρια αποτελέσματα έδειξαν πώς η εφαρμογή ειδικής δράσης για την ενεργειακή μετασκευή των κτιρίων της ιδιοκτησίας θα μπορούσε να μειώσει την ετήσια ενεργειακή απαίτηση για θέρμανση και ψύξη χωρίς να διακυβεύεται η αρχιτεκτονική ποιότητα του κτιρίου. Επιπλέον, η χρήση της τεχνολογίας δροσερής οροφής για ιστορικά κτίρια ήταν σε θέση να ακυρώσει τον αριθμό των άβολων ωρών μέσα στη σοφίτα. Η εφαρμογή ενεργών συστημάτων ως μέτρο μετασκευής θα μπορούσε να δημιουργήσει μείωση της ενεργειακής απαίτησης το χειμώνα και το καλοκαίρι, αντίστοιχα, σε σύγκριση με την παραδοσιακή διαμόρφωση HVAC του κτιρίου. Τέλος, ο συνδυασμός των μέτρων παθητικής και ενεργητικής μετασκευής επέτρεψε τη μείωση κατά 64,0% και 69,2% της πρωτογενούς ενεργειακής απαίτησης για θέρμανση και ψύξη, αντίστοιχα, σε σύγκριση με την τρέχουσα διαμόρφωση του ιστορικού κτιρίου.

Την αξιολόγηση κόστους-οφέλους του προτεινόμενου ενεργού μέτρου μετασκευής, έδειξε ότι μια εξοικονόμηση περίπου 37% μπορεί να επιτευχθεί μέσω της εφαρμογής του πιο αποδοτικού συστήματος αντλίας θερμότητας επίγειας πηγής σε συνδυασμό με δεξαμενές θερμικής αποθήκευσης. Η αξία αυτή αντιπροσωπεύει τη μείωση του επενδυτικού κόστους λόγω της εγκατάστασης της αναβαθμισμένης μονάδας. Επιπλέον, η περιβαλλοντική ανάλυση έδειξε ότι επιτυγχάνεται μείωση των εκπομπών CO<sup>2</sup> κατά 82%. Ως εκ τούτου, διενεργείται μια τελική οικονομική ανάλυση των οφελών που προκύπτουν από την εφαρμογή της συνδυασμένης προτεινόμενης στρατηγικής μετασκευής (δεσμευμένη παθητική και ενεργητική τεχνολογία). Λαμβάνοντας υπόψη το κόστος τόσο των ψυχρών πλακιδίων όσο και των γεωθερμικών εγκαταστάσεων με σύστημα αποθήκευσης όσον αφορά το αρχικό ποσό αγοράς και την εγκατάσταση (δηλαδή το συνολικό επενδυτικό κόστος), συν το κόστος πρωτογενούς ενέργειας και συντήρησης/διαχείρισης των συστημάτων (δηλαδή το λειτουργικό κόστος), υπολογίζεται συνολική οικονομική εξοικονόμηση 66.640 €/έτος. Επιπλέον, η διάρκεια ζωής της προτεινόμενης μονάδας παραγωγής ενέργειας εκτιμάται σε περίπου 15 έτη, ενώ υπολογίζεται χρόνος απόσβεσης 5 ετών.

Εν κατακλείδι, αυτή η εργασία έδειξε πώς τα κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς θα μπορούσαν να θεωρηθούν κτίρια υψηλής ενεργειακής απόδοσης, εάν οι ολοκληρωμένες καινοτόμες και προσαρμοσμένες στρατηγικές μετασκευής, δηλαδή οι

ενεργητικές και παθητικές λύσεις, είναι πρωτότυπες, εκμεταλλευόμενες τις κύριες εγγενείς αρχιτεκτονικές ιδιαιτερότητες των ίδιων ιστορικών κατασκευών.

### 3.6.3. Μελέτη κτιρίου CIPFP Blasco Ibáñez στην Ισπανία

Το κτιριακό συγκρότημα που εξετάζεται είναι το CIPFP Blasco Ibáñez [38], ένα εκπαιδευτικό κτίριο σε χρήση, που χτίστηκε το 1940 στο κέντρο της πόλης και δεν έχει ανακαινιστεί από τότε. Ως εκ τούτου, τα ενεργειακά χαρακτηριστικά του κτιρίου, ειδικά ο φάκελος, δεν επικαιροποιούνται σύμφωνα με τα ενεργειακά πρότυπα και προκαλούν υψηλές ανεπάρκειες, σημαντική κατανάλωση ενέργειας και προβλήματα άνεσης. Θεωρείται μνημείο πολιτιστικής κληρονομιάς από τον πολεοδομικό σχεδιασμό της Βαλένθια.



Εικόνα 6 Πρόσψη του CIPFP Blasco Ibáñez [38].

Το κτιριακό συγκρότημα, του οποίου το αρχιτεκτονικό ύφος ανταποκρίνεται στο λεγόμενο ιστορικό, εκλεκτικό ή αναβίωση, αποτελείται από 3 τετράγωνα, με 3, 4 και 5-όροφα κτίρια, αντίστοιχα. Έχει συνολική επιφάνεια 11.900m<sup>2</sup>. Το συγκρότημα, αφιερωμένο αποκλειστικά σε εκπαιδευτικούς σκοπούς, περιλαμβάνει αίθουσες διδασκαλίας, γραφεία και άλλες εκπαιδευτικές εγκαταστάσεις. Συνολικά υπάρχουν 1.545 χρήστες, από τους οποίους οι 1.400 είναι φοιτητές. Το κτίριο βρίσκεται στην επεκτατική περιοχή της Βαλένθια που ρυθμίζεται από το «Ειδικό Σχέδιο για την Προστασία του Ruzafa Sur – Gran Vía» (Plan Especial de Protección del Ensanche de Valencia, PEP 2).

Το κτίριο είναι το CIPFP Blasco Ibañez, που χρησιμοποιείται ως μνημείο τοπικού ενδιαφέροντος στην πολεοδομία της Βαλένθια (Ισπανία), όπου προσδιορίζεται η κληρονομική αξία των προσόψεων (κύρια και εσωτερική), στέγης και εσωτερικής χωρικής δομής. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε [38] συνιστάται στη διενέργεια ενεργειακού ελέγχου του κτιρίου προκειμένου να είναι δυνατή η προσαρμογή ενός ψηφιακού ενεργειακού μοντέλου. Μέσω ενός ωριαίου εργαλείου δυναμικής προσομοίωσης ενέργειας, μπορεί να προσδιοριστεί η τρέχουσα κατάσταση του κτιρίου και των συστημάτων του και να σκιαγραφηθούν οι ενέργειες ενεργειακής ανακαίνισης. Η χρήση εργαλείων ψηφιακής ανάλυσης παρουσιάζει εξαιρετικό ενδιαφέρον για τα κτίρια που έχουν δηλωθεί ως χώροι δημοτικής κληρονομιάς, δεδομένου ότι επιτρέπει τη διεξαγωγή της μελέτης με μη παρεμβατικό τρόπο. Ορισμένα σημεία ενεργειακής βελτίωσης είναι καθορισμένα. Υπάρχουν ορισμένες δράσεις που μπορούν να εκτελεστούν χωρίς να επηρεαστούν παράμετροι που προστατεύονται από το καθεστώς πολιτιστικής κληρονομιάς, και άλλες που πρέπει να τροποποιηθούν προκειμένου να συμμορφωθούν με αυτό. Επιπλέον, η ψηφιακή ανάλυση μέσω της προσομοίωσης της ενέργειας επιτρέπει επίσης τη διενέργεια λεπτομερών υπολογισμών σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας, την περιβαλλοντική και την οικονομική εξοικονόμηση που συνδέεται με τα μέτρα. Η αξιολόγηση απέδειξε την ανάγκη προώθησης της έρευνας και της δοκιμής νέων λύσεων και τεχνολογιών για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς.

Η ακόλουθη μεθοδολογία ακολουθήθηκε ως μέρος της φάσης δοκιμών της SHERPA, στην οποία απαιτήθηκε λεπτομερής ανάλυση ενέργειας προκειμένου να γίνει προσπάθεια παρέκτασης των αποτελεσμάτων που αργότερα θα κεφαλαιοποιηθούν. Ένα ψηφιακό δίδυμο του κτιρίου αναπτύχθηκε μέσω ενός εκτεταμένου ενεργειακού ελέγχου (ISO 50001, 2011), ο οποίος περιελάμβανε την είσπραξη των λογαριασμών ενέργειας, και μια λεπτομερή διάγνωση του κτιρίου και των συστημάτων του. Χρησιμοποιώντας αυτό το ενεργειακό μοντέλο, αξιολογήθηκε η απόδοση των διαφόρων πτυχών των τριών κτιριακών μονάδων που απαρτίζουν το CIPFP Blasco Ibañez. Η χρήση εργαλείων προσομοίωσης ψηφιακής ενέργειας είναι καίριας σημασίας και έχει ύψιστο ενδιαφέρον στην περίπτωση των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς, δεδομένου ότι όλα οφείλουν να πραγματοποιούν υπολογισμούς διάγνωσης και βελτίωσης με μη παρεμβατικό τρόπο. Το λογισμικό που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία του ενεργειακού μοντέλου, Herramienta Unificada LI DER CALENER (Código Técnico de la Edificación, 2017), βασίζεται στον κινητήρα υπολογισμού DOE2. Μετά την ανάλυση, οι πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν

εισήχθησαν στην εφαρμογή πληροφοριακού συστήματος που δημιουργήθηκε ειδικά για το έργο SHERPA από το Διεθνές Κέντρο Αριθμητικών Μεθόδων στη Μηχανική (CIMNE). Το εργαλείο επιτρέπει τη διαχείριση του μεγάλου όγκου δεδομένων που περιλαμβάνει το απόθεμα δημόσιας κατασκευής. Επιπλέον, όταν εκτελούνται ορισμένες ενέργειες σε ένα συγκεκριμένο κτίριο, διευκολύνεται η διαχείριση αυτών των πληροφοριών και η καταγραφή της εξέλιξης. Διευκολύνει, για παράδειγμα, την παρακολούθηση των διαφορετικών Μέτρων Ενεργειακής Απόδοσης (ΜΕΑ) που εφαρμόζονται, καθώς και τον έλεγχο της πραγματικής επίδρασής τους μέσω της επίδρασης στην παραδοθείσα ενέργεια από το δίκτυο. Το σύστημα επιτρέπει στους δημόσιους φορείς που είναι αρμόδιοι για τη διαχείριση του μεγάλου δημόσιου κτιριακού αποθέματος να ενισχύσουν τις ικανότητές του για τη στήριξη της λήψης αποφάσεων και του στρατηγικού σχεδιασμού για την ανακαίνιση κτιρίων. Επιπλέον, είναι πολύ χρήσιμη για την επίτευξη ενός σημείου αναφοράς όσον αφορά την κατανάλωση ενέργειας σε διάφορα κτίρια. Στην περίπτωση του CIPFP Blasco Ibáñez, κατέστη δυνατή η σύγκριση της ενεργειακής του απόδοσης με 198 άλλα εκπαιδευτικά κτίρια. Άλλα εργαλεία που αναπτύχθηκαν από τη SHERPA είναι το ενημερωτικό δελτίο αναγνώρισης κτιρίου, το οποίο βοηθά στη σύνθεση των πληροφοριών σε μια ενιαία μορφή, πολύ βολικό όταν ασχολείστε με μια μεγάλη ποικιλία κτιρίων. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα στην περίπτωση των πατρογονικών κτιρίων, που είναι πολύ κοινά στο δημόσιο απόθεμα.

Θα μπορούσαν να υιοθετηθούν διαφορετικά κριτήρια για την ανάπτυξη του έργου ενεργειακής ανακαίνισης οποιουδήποτε κτιρίου. Παρόλα αυτά, τα ιδιαίτερα πατρογονικά χαρακτηριστικά του κτιρίου θα πρέπει να έχουν πρωταγωνιστικό ρόλο στη σύνταξη δράσεων ενεργειακής απόδοσης. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι εμποδίζει ακόμη περισσότερο την εκτέλεση κάποιων μέτρων ή ευνοεί ορισμένες τεχνολογίες έναντι άλλων με υψηλότερο αντίκτυπο στις προστατευόμενες περιοχές του κτιρίου. Το μέτρο ανακαίνισης των παραθύρων, για παράδειγμα, θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη το επιπλέον κόστος ενός παραθύρου που πληροί τις απαιτήσεις της ρύθμισης της πολιτιστικής κληρονομιάς, όσον αφορά τα υλικά και τον σχεδιασμό, σε σχέση με ένα τυποποιημένο παράθυρο. Επίσης, η δράση στα συστήματα παραγωγής θερμικής ενέργειας μπορεί επίσης να επηρεαστεί από τον δημοτικό κανονισμό, η εκτέλεση ορισμένων ενεργειών θα μπορούσε να αναγκάσει την τήρηση του εθνικού κανονισμού απόδοσης (Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2013), πιο αυστηρή από ό,τι κατά τον χρόνο το κτίριο κατασκευάστηκε για πρώτη φορά. Αυτό θα μπορούσε να συμβεί στην περίπτωση της εκκένωσης των καυσαερίων στους λέβητες και των περιορισμών στη διάταξη της καμινάδας, για παράδειγμα. Παρόμοια

επιχειρήματα θα μπορούσαν να προβληθούν σχετικά με τη θέση των εξωτερικών μονάδων στο πλαίσιο κλιματιζόμενων συσκευών, όπως τα συστήματα τεχνολογίας VRF. Όσον αφορά τις πλήρως εσωτερικές παρεμβάσεις, η ανάλυση της ενεργειακής απόδοσης γίνεται πολύ πιο κοντά στα συμβατικά κτίρια. Πρόκειται για την περίπτωση της CIPFP Blasco Ibañez, η οποία δεν έχει περιορισμούς όσον αφορά τον εσωτερικό χώρο, πέραν της κατανομής. Ως εκ τούτου, η αντικατάσταση της τεχνολογίας φωτισμού, ή η εγκατάσταση μικρών, μη παρεμβατικών, διατάξεων ελέγχου και διαχείρισης πρόκειται να αποκτήσουν βάρος στην τελική ισορροπία. Η ψηφιακή ενεργειακή ανάλυση απέδειξε ότι οι ενέργειες που απευθύνονται στην εγκατάσταση φωτισμού. Η τεχνολογία LED, οι ανιχνευτές παρουσίας και το φυσικό φως, έχουν μεγάλο αντίκτυπο και κερδοφορία, όσον αφορά την εξοικονόμηση ενέργειας και την οικονομία. Σε σχέση με την προσομοίωση ενέργειας, θα μπορούσε επίσης να αποδειχθεί ότι η αντικατάσταση των φώτων για μια πιο αποτελεσματική τεχνολογία είχε επίσης την παράπλευρη αποτελεσματικότητα της μείωσης της υψηλής κατανάλωσης ενέργειας στην ψύξη. Αυτό οφείλεται στη μείωση των εσωτερικών φορτίων θερμότητας που εκπέμπονται από τα προηγούμενα παρωχημένα συστήματα φωτισμού. Επίσης, με τη λεπτομερή μοντελοποίηση της ενέργειας, μπορεί επίσης να αξιολογηθεί η αύξηση της οπτικής άνεσης, η οποία θα επηρεάσει την παραγωγικότητα των μαθητών και του προσωπικού.

Τα ιστορικά κτήρια είναι μια πρόκληση όσον αφορά τα έργα ενεργειακής ανακαίνισης. Πέρα από τους κοινούς περιορισμούς των συμβατικών ενεργειακών βελτιωτικών παρεμβάσεων, όπως η υψηλή επένδυση ή η ταλαιπωρία των έργων, το ζήτημα της αυστηρής ρύθμισης συνεπάγεται σημαντικούς περιορισμούς. Το κύριο εμπόδιο που εντοπίστηκε στην ανάλυση του κτιρίου πολιτιστικής κληρονομιάς CIPFP Blasco Ibañez ήταν το γεγονός ότι η ενεργειακή ανάλυση πρέπει να πραγματοποιείται «ad hoc». Οι τυποποιημένες διαδικασίες, προσομοιώσεις και αποτελέσματα πρέπει να ελέγχονται και να αναθεωρούνται με βαθιά γνώση του κανονιστικού πλαισίου που περιορίζει τις συμβατικές παρεμβάσεις. Το θέμα αυτό δεν επεκτείνει μόνο τους χρόνους που εξετάζονται για κάθε φάση του έργου, αλλά προκαλεί επίσης αύξηση των τιμών τόσο του έργου όσο και της εκτέλεσης των δράσεων ενεργειακής ανακαίνισης. Και ενώ τα εργαλεία προσομοίωσης ψηφιακής ενέργειας βοηθούν στην αντιμετώπιση της ανάλυσης με τον ολιστικό τρόπο που απαιτούν αυτοί οι τύποι κτιρίων, δεν αρκεί να εξετάζουμε την κληρονομική πτυχή στο σύνολό της. Επιπλέον, η κοινή δυσκολία παρέμβασης στο κονδύλιο, το μεγαλύτερο στοιχείο στη ζήτηση ενέργειας, λόγω της ρυθμιστικής προστασίας, συνήθως συνδέεται με την απουσία συστημάτων παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές που να συμμορφώνονται

με το εν λόγω νομοθετικό πλαίσιο. Επιπλέον, δεδομένου ότι ο τομέας των ακινήτων αποτελεί μειοψηφία του κτιριακού αποθέματος, οι ολοκληρωμένες λύσεις για τις νέες τεχνολογίες εξακολουθούν να είναι σπάνιες. Αυτή είναι η περίπτωση της εγκατάστασης ανανεώσιμων φωτοβολταϊκών συστημάτων στις αυλακώσεις, οι οποίες λόγω κανονιστικών περιορισμών έχουν παραμείνει εκτός του πεδίου της ανάλυσης.





## 4<sup>ο</sup> Κεφάλαιο

---

### Αντικείμενο έρευνας – ερωτηματολόγιο

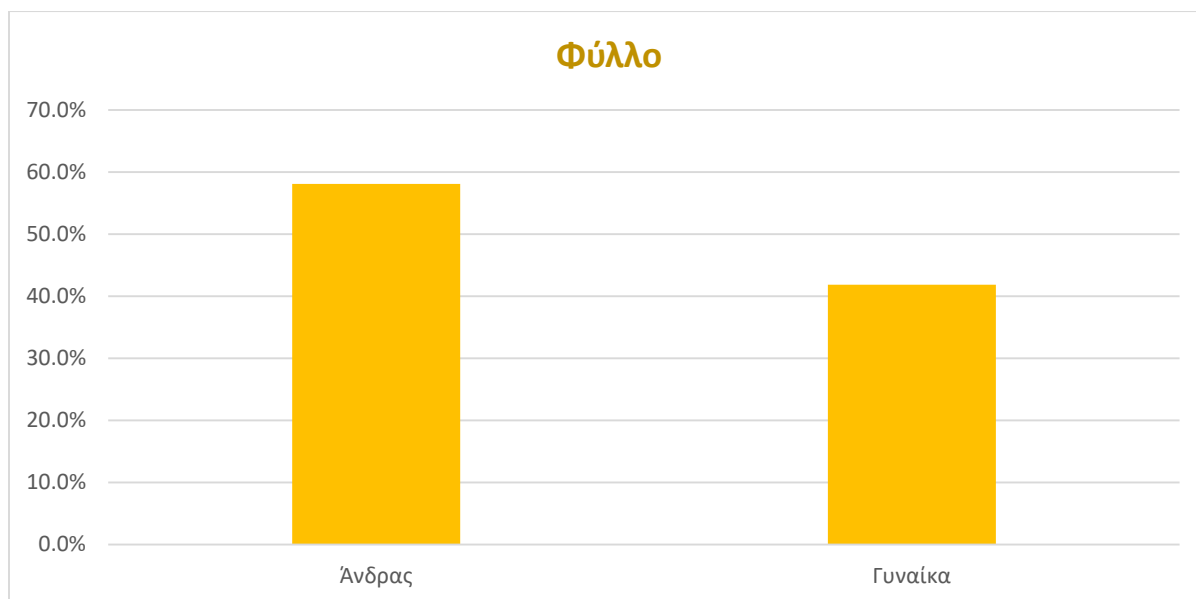
#### 4.1. Σκοπός της έρευνας

Στα προηγούμενα κεφάλαια παρουσιάζονται σχετικά διεπιστημονικά θέματα και ερευνητικά αποτελέσματα που αποτελούν τον πυρήνα του πεδίου του ερωτηματολογίου που συντάχθηκε. Μέσα από το ερωτηματολόγιο γίνεται μία προσπάθεια εκτίμησης της γνώσης, αντίληψης αλλά και συμπεριφοράς που έχουν οι χρήστες σχετικά με την αλληλεπίδραση μεταξύ του χρήστη, του κτιρίου αλλά και του περιβάλλοντος. Επίσης γίνεται μία προσπάθεια να εκτιμηθεί ποια μπορεί να είναι η άποψη τους σχετικά με την εκμετάλλευση και αποκατάσταση των υφιστάμενων ιστορικών κτιρίων στην Αθήνα αλλά και πώς οι πτυχές της συμπεριφοράς των χρηστών μπορούν να ενσωματωθούν σε μια διαδικαστική προσέγγιση για την ενεργειακή ανακαίνιση σε ιστορικά κτίρια. Με άλλα λόγια καλούνται να απαντήσουν στο ερώτημα πώς μπορούν να ενεργήσουν στις προκλήσεις που αντιλαμβάνονται.

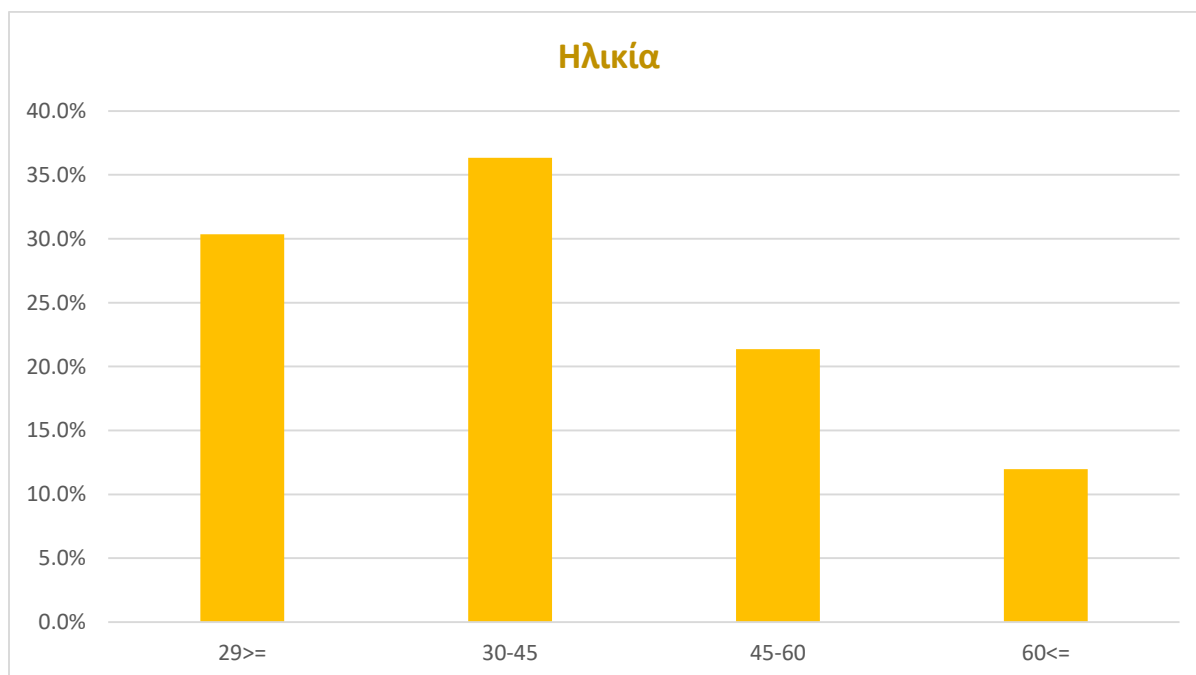
Ο σκοπός αυτού του ερωτηματολογίου είναι να κατανοήσει το δυναμικό της ενεργειακής απόδοσης με γνώμονα τον χρήστη σε ιστορικά κτίρια και να διερευνήσει πώς η συμπεριφορά και η διάθεση των χρηστών μπορεί να ενσωματωθεί στη διαδικασία ενεργειακής ανακαίνισης. Ίσως αξίζει να συζητήσουμε την ενεργειακή απόδοση που βασίζεται στους χρήστες σε ιστορικά κτίρια και τις δυνατότητές της σε γενικότερο επίπεδο. Αν και αυτό το πεδίο έρευνας είναι ακόμη νέο, η συμπεριφορά των χρηστών όσον αφορά την κατανάλωση ενέργειας είναι σαφώς ένα πολύ σχετικό θέμα για την αειφόρο διαχείριση των ιστορικών κτιρίων. Οι τεχνικές, οι πρακτικές, οι συνήθειες και η σιωπηρή γνώση της οικιακής χρήσης και της διαχείρισης πόρων που έχουν χάσει την ισχύ τους στην παράδοση μπορούν να ανακαλυφθούν εκ νέου και να χρησιμοποιηθούν για την ενεργή μείωση των ενεργειακών αναγκών. Η ενεργειακή απόδοση με γνώμονα τον χρήστη σε ιστορικά κτίρια περιλαμβάνει κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές πτυχές.

## 4.2. Μεθοδολογία της έρευνας

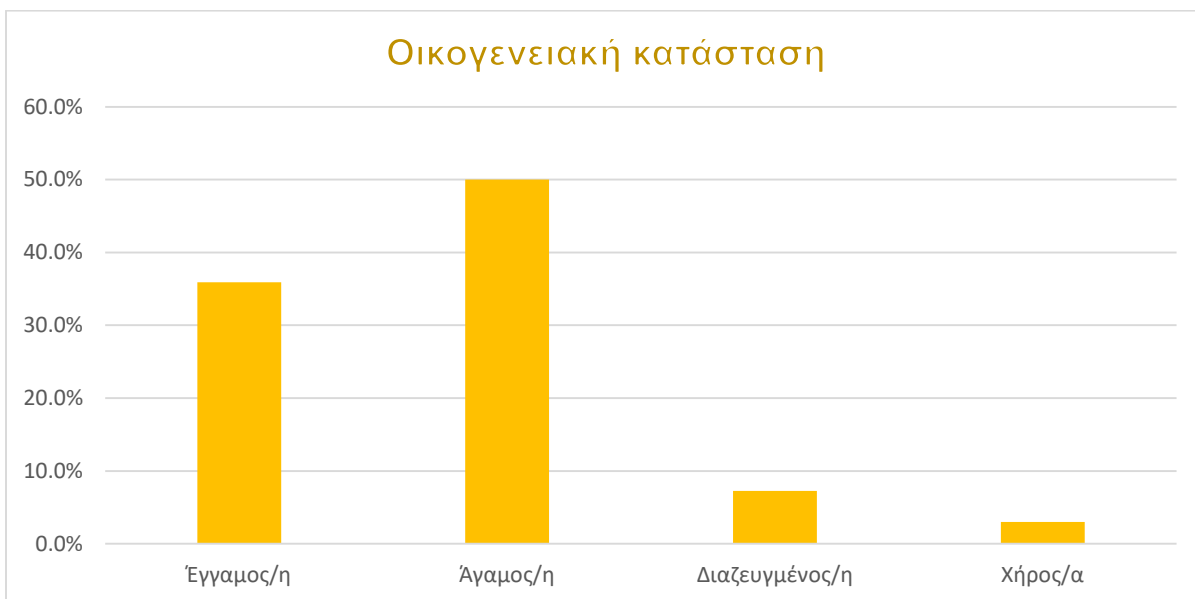
Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε τον Μάρτιο του 2022. Συμμετείχαν συνολικά 235 άτομα ηλικίας 19-77 ετών. Το 58,1% του δείγματος ήταν άνδρες και το 41,9% γυναίκες.



Γράφημα 1 Αποκρίσεις έναντι φύλλου.

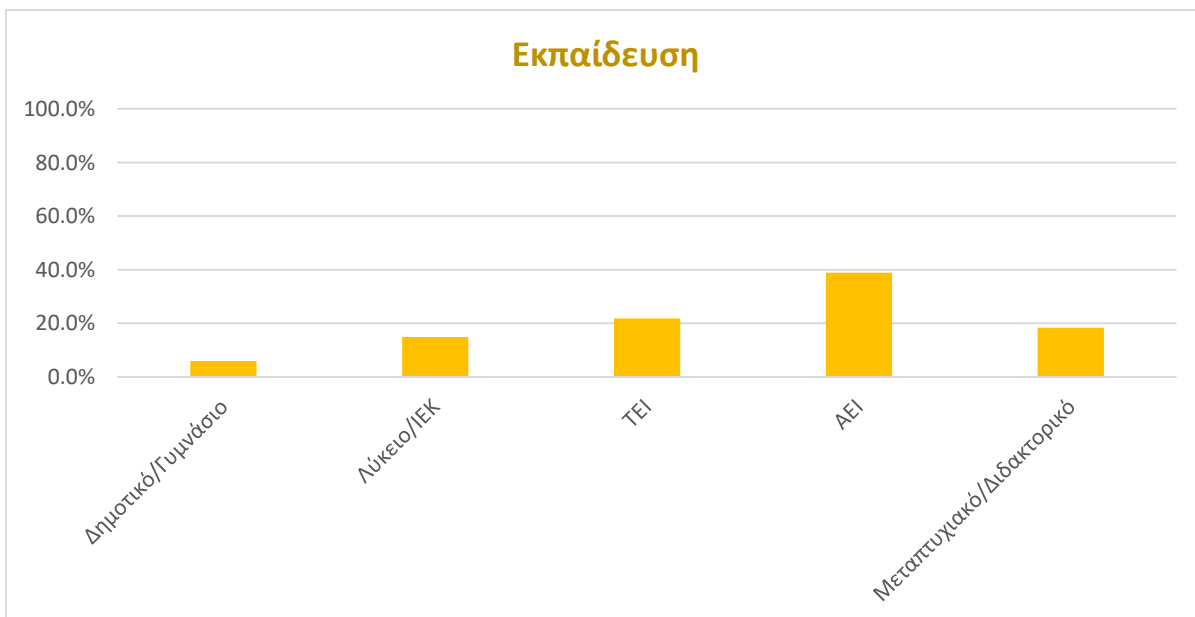


Γράφημα 2 Αποκρίσεις έναντι ηλικίας.



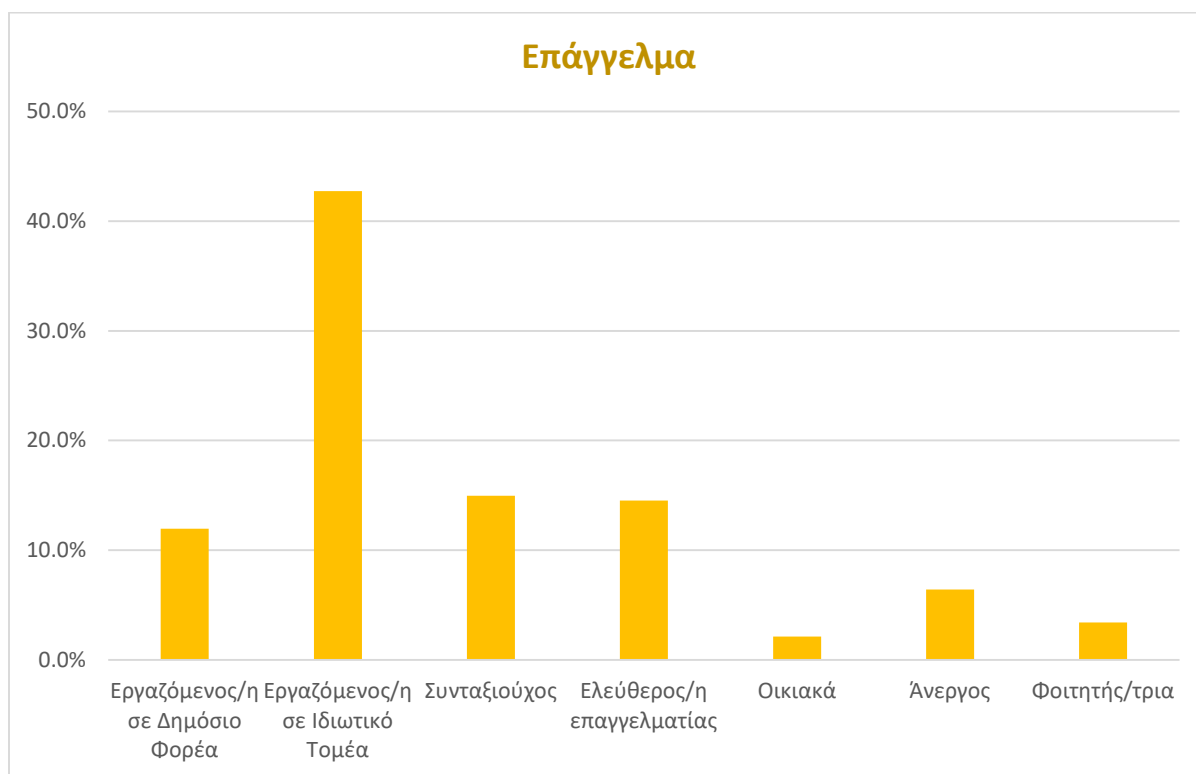
Γράφημα 3 Αποκρίσεις έναντι οικογενειακής κατάστασης.

Επίσης έγινε μία προσπάθεια να μην έχουμε απαντήσεις μόνο από άτομα υψηλού εκπαιδευτικού επιπέδου αλλά απ' όλα τα εκπαιδευτικά μορφωτικά επίπεδα, τα ποσοστά διαμορφώθηκαν ως εξής: το 6% κατέχει απολυτήριο δημοτικού/γυμνασίου, το 15% λυκείου/ΙΕΚ, το 21,8% πτυχίο ΤΕΙ, το 38,9% πτυχίο ΑΕΙ και το 18,4% με μεταπτυχιακό ή διδακτορικό. Επιπρόσθετα, δεν τέθηκε κάποιος περιορισμός σχετικά με το επάγγελμα/απασχόληση των ερωτηθέντων.



Γράφημα 4 Αποκρίσεις έναντι εκπαίδευσης.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων με ποσοστό 42,7% δήλωσαν ότι εργάζονται στον ιδιωτικό τομέα, ακολούθησαν οι συνταξιούχοι με ποσοστό 15,0%, οι ελεύθεροι επαγγελματίες με 14,5%, με 12% οι εργαζόμενοι δημοσίου τομέα και τα χαμηλότερα ποσοστά τα συγκέντρωσαν οι άνεργοι, οι φοιτητές και τα άτομα που ασχολούνται με τα οικιακά από 2,0-6,0%.



Γράφημα 5 Αποκρίσεις έναντι επαγγέλματος.

Γενικότερα, κύριο μέλημα ήταν το ερωτηματολόγιο να μπορεί να απαντηθεί εύκολα σχεδόν από όλους τους ερωτηθέντες. Για το λόγο αυτό τέθηκαν ερωτήματα που δεν θα δυσκόλευαν ιδιαίτερα τους συμμετέχοντες αλλά και θα υπήρχε μία στοιχειώδης κλιμάκωση δυσκολίας. Όλο το ερωτηματολόγιο δομήθηκε με βάση τους προβληματισμούς και αποτελέσματα που προέκυψαν από το δεύτερο και τρίτο κεφάλαιο της διπλωματικής εργασίας που είναι βασισμένο σε βιβλιογραφικές αναφορές και αντίστοιχες έρευνες.

Παρ'όλο που υπήρξε ανταπόκριση από ένα ευρύ φάσμα ηλικιών, όπως φαίνεται και στα παραπάνω γραφήματα, ιδιαίτερα επιθυμητό ήταν να συγκεντρωθούν μεγαλύτερα ποσοστά σε ηλικίες οι οποίες θεωρούνται πιο παραγωγικές. Το δείγμα των ηλικιών από 29-45 ετών θα μπορούσε να φανεί χρήσιμο και σε έρευνες οι οποίες θα μπορούσαν να επανεξετάσουν την γνώση και την αντίληψη των ατόμων μέσα στην επόμενη 20ετία.

Το εργαλείο συλλογής της έρευνας δημιουργήθηκε μέσω του google forms. Μοιράστηκε μέσω email αλλά και κοινοποιήθηκε σε σελίδες όπως είναι του ΕΑΠ, ΠΜΣ - Αρχιτεκτονική & Δομοστατική Αποκατάσταση Ιστορικών Κτιρίων & Συνόλων και Εκδηλώσεις σχετικές με την αρχιτεκτονική μέσω της πλατφόρμας του Facebook.

Θέλοντας να συναχθεί ένα ερωτηματολόγιο προσιτό σε όλους χωρίστηκε σε τρία επίπεδα τα οποία εξέταζαν:

- Σε πρώτο επίπεδο η αντίληψη των ερωτηθέντων σχετικά με τα περιβαλλοντικά προβλήματα αλλά και την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος.
- Σε δεύτερο επίπεδο δημιουργήθηκαν έντεκα (11) ερωτήσεις όπου θέλαμε να αποκτήσουμε μία εικόνα σχετικά με τη γνώση των ατόμων με όρους και έννοιες όπως για παράδειγμα ο βιοκλιματικός σχεδιασμός αλλά και την γνώμη τους σχετικά με το θεσμικό πλαίσιο και το κτιριακό απόθεμα ιστορικών κτιρίων που διαθέτει η πόλη της Αθήνας.
- Τέλος σε τρίτο επίπεδο έγιναν ερωτήσεις οι οποίες σχετίζονταν με τη δράση και τους τρόπους βιοκλιματικής αναβάθμισης και εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα ιστορικό και μη κτίριο.

### **4.3. Τρόπος επεξεργασίας της έρευνας-ανάλυση**

Τα δεδομένα των ερωτηματολογίων συλλέχθηκαν στο ψηφιακό εργαλείο «google forms» και η επεξεργασία τους πραγματοποιήθηκε σε προσωπικό Η/Υ. Η διεξαγωγή των αποτελεσμάτων έγινε μέσω Excel. Ακολουθώντας παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας.

#### 4.4. Επεξεργασία και έλεγχος απαντήσεων

Η πρώτη επεξεργασία που πραγματοποιήθηκε έπειτα από την συλλογή των απαντήσεων από το συνολικό αρχείο του ερωτηματολογίου, ήταν να κωδικοποιηθούν οι απαντήσεις. Επειδή το ερωτηματολόγιο συντάχθηκε μέσω του google forms δεν υπήρχαν αστοχίες στις απαντήσεις όπως θα γινόταν σε ένα χειρόγραφο ερωτηματολόγιο. Το μόνο πράγμα που εντοπίστηκε ήταν κάποιες ερωτήσεις που δεν απαντήθηκαν καθόλου. Οι περιπτώσεις αυτές ήταν ελάχιστες και γι' αυτό το λόγο απλά δεν συμπεριλήφθηκαν στα αποτελέσματα.

Στο μεγαλύτερο μέρος του ερωτηματολογίου οι συμμετέχοντες καλούνταν να απαντήσουν με τις επιλογές καθόλου, λίγο, μέτρια, πολύ, πάρα πολύ. Για κάθε μία απάντηση δόθηκαν οι αριθμοί 1, 2, 3, 4 και 5 αντίστοιχα κατά την επεξεργασία των απαντήσεων στο Excel. Επίσης αντίστοιχη κωδικοποίηση πραγματοποιήθηκε και στις απαντήσεις δεν γνωρίζω, ναι, όχι με 0,1 και 2 αντίστοιχα.

Στις ερωτήσεις που απαιτούνταν να συμπληρώσει ο καθένας την ηλικία του πραγματοποιήθηκε μία ομαδοποίηση των ηλικιών οι οποίες διαμορφώθηκαν με τα άτομα από  $29 \geq$ , 30-45, 46-60 και  $60 \leq$ . Επίσης στην ερώτηση που ερωτώνται σε ποια περιοχή της Αθήνας κατοικούν οι απαντήσεις ομαδοποιήθηκαν ανάλογα με την χιλιομετρική απόσταση τους από το κέντρο της Αθήνας.

Η επεξεργασία των απαντήσεων μέσω της κωδικοποίησης τους μας διευκόλυναν ώστε να βγάλουμε πιο εύκολα και γρήγορα τα ποσοστά της κάθε απάντησης, τον συσχετισμό των απαντήσεων όπως επίσης μέσω όρο, τιμές απόκλισης, μέγιστη και ελάχιστη τιμή απάντησης.

## 4.5. Αποτελέσματα

### Ερώτημα 1<sup>ο</sup>

**Ανησυχείτε για το φυσικό περιβάλλον και την κατάσταση του;**

Στο πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου επιθυμούμε να εξετάσουμε την αντίληψη των ατόμων σχετικά με το περιβάλλον και την κατάσταση του. Στο πρώτο ερώτημα εκφράζουν την ανησυχία τους για το φυσικό περιβάλλον και την κατάσταση του. Σύμφωνα με τις απαντήσεις που δόθηκαν η ανησυχία τους στο μεγαλύτερο ποσοστό τους είναι «πολύ» έως «πάρα πολύ». Επίσης με ποσοστό 8.5% «μέτρια» και το 0,4% «λίγο».

Συνολικά φαίνεται ότι οι περισσότεροι ανεξάρτητος ηλικίας και εκπαίδευσης έπειτα από έναν υπολογισμό συσχέτισης που πραγματοποιήθηκε (με την βοήθεια του Excel) η αξιολόγηση τους κυμάνθηκε μεταξύ του 4 και του 5 δηλαδή «πολύ» και «πάρα πολύ». Αντίστοιχα ποσοστά υπάρχουν και στην επόμενη ερώτηση που σχετίζεται με το φυσικό περιβάλλον και την κλιματική αλλαγή, όπως παρουσιάζεται και στο παρακάτω γραφήματα.



Γράφημα 6 Αποκρίσεις έναντι φύλλου.

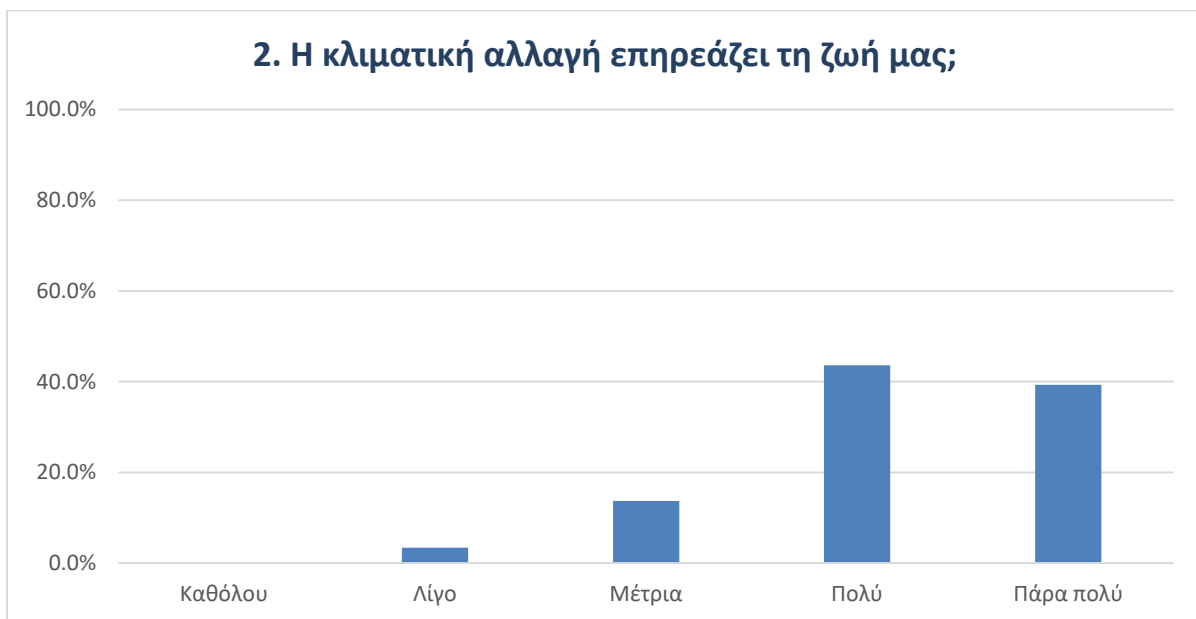
Ερώτηση 1 – Πίνακας συχνότητων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Λίγο	1
Μέτρια	20
Πολύ	124
Πάρα πολύ	90
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

Πίνακας 1 Κατανομή αποκρίσεων έναντι της ανησυχίας για το φυσικό περιβάλλον και την κατάσταση του.



## Ερώτημα 2<sup>ο</sup>

Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τη ζωή μας;



Γράφημα 7 Αποκρίσεις έναντι της κλιματικής αλλαγής.

Ερώτηση 2 – Πίνακας συχνοτήτων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Λίγο	8
Μέτρια	32
Πολύ	103
Πάρα πολύ	92
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

Πίνακας 2 Κατανομή αποκρίσεων έναντι της κλιματικής αλλαγής που επηρεάζει τη ζωή μας.

## Ερώτημα 3<sup>ο</sup>

**Πιστεύετε ότι έχετε μερίδιο ευθύνης για την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος;**

Η τρίτη ερώτηση στο πρώτο μέρος (αντίληψη) του ερωτηματολογίου αναφέρεται στο κατά πόσο οι κάτοικοι της Αθήνας νιώθουν ευθύνη για την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος. Σύμφωνα με τις απαντήσεις το μεγαλύτερο ποσοστό συγκεντρώθηκε στην απάντηση «μέτρια» με 35% και έπειτα ακολούθησε το «πολύ» και «πάρα πολύ».



Γράφημα 8 Αποκρίσεις έναντι του μεριδίου ευθύνης για την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος.

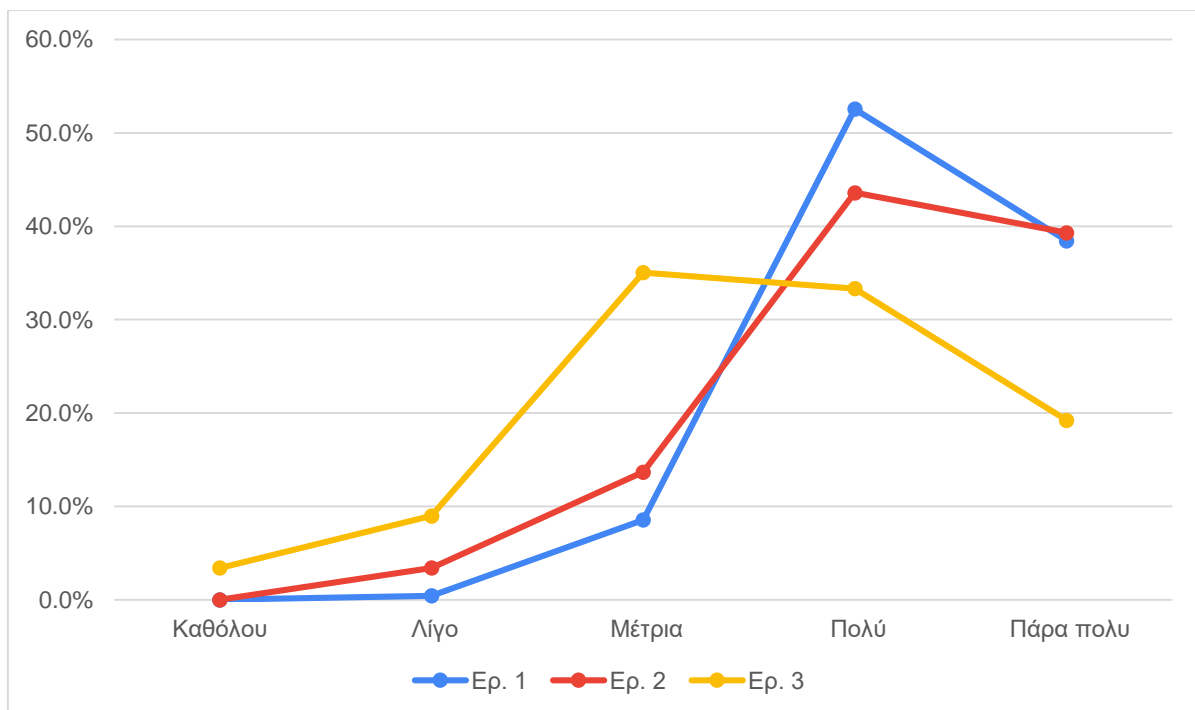
Ερώτηση 3 – Πίνακας συχνοτήτων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Καθόλου	8
Λίγο	21
Μέτρια	83
Πολύ	78
Πάρα πολύ	45
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

Πίνακας 3 Κατανομή αποκρίσεων έναντι του μεριδίου ευθύνης για την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος.

## Σύγκριση απαντήσεων στις ερωτήσεις:

1. Ανησυχείτε για το φυσικό περιβάλλον και την κατάσταση του;
2. Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τη ζωή μας;
3. Πιστεύετε ότι έχετε μερίδιο ευθύνης για την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος;

Το γράφημα που ακολουθεί παρουσιάζει αναλυτικά τα ποσοστά των απαντήσεων που αφορούν τις τρεις πρώτες ερωτήσεις. Συγκεκριμένα παρατηρούμε ότι ενώ στην ερώτηση 1 και 2 που αναφέρονται στην ανησυχία των ατόμων για το περιβάλλον αλλά και για την κλιματική αλλαγή οι απαντήσεις έχουν σχετικά ίδια διακύμανση. Αντίθετα με την ερώτηση 3 στην οποία ερωτώνται εάν νιώθουν ότι έχουν μερίδιο ευθύνης για την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος διακρίνουμε μία διαφοροποίηση, με την απάντηση «μέτρια» να συγκεντρώνει το μεγαλύτερο ποσοστό ενώ οι απαντήσεις «λίγο» και «καθόλου» έχουν μεγαλύτερα ποσοστά σε σχέση με τις άλλες δύο ερωτήσεις. Το γράφημα αυτό μας βοηθάει να κατανοήσουμε ότι ενώ η ανησυχία τους για την κατάσταση του περιβάλλοντος είναι μεγάλη δεν νιώθουν οι ίδιοι υπεύθυνοι για την κατάσταση του.

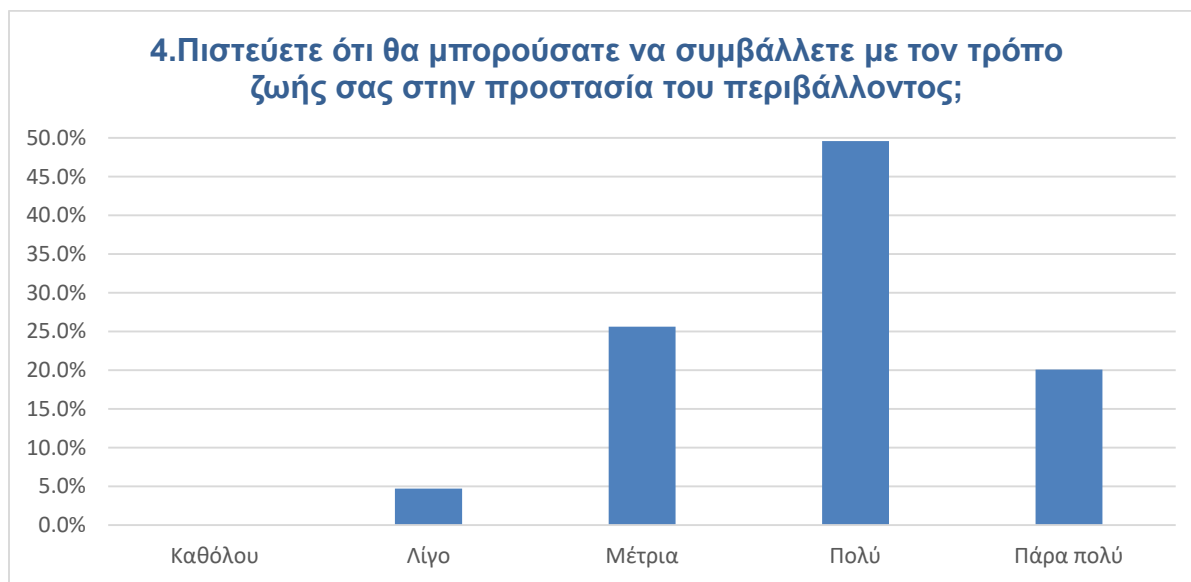


Γράφημα 9 Σύγκριση απαντήσεων στις ερωτήσεις 1,2 και 3.

## Ερώτημα 4<sup>ο</sup>

**Πιστεύετε ότι θα μπορούσατε να συμβάλλετε με τον τρόπο ζωής σας στην προστασία του περιβάλλοντος;**

Η τέταρτη ερώτηση η οποία πάλι σχετίζεται με την σχέση τους με το περιβάλλον και την συμβολή που θα μπορούσαν να έχουν σε αυτό τα ποσοστά των απαντήσεων ήταν τα εξής: «καθόλου» 0.0%, «λίγο» 4.7%, «μέτρια» 25.6%, «πολύ» 49.6% και «πάρα πολύ» 20,1%. Εδώ δημιουργείται μία αντίθεση ότι ενώ δεν νιώθουν ότι έχουν τόσο μεγάλη ευθύνη για την κατάσταση του περιβάλλοντος πιστεύουν ότι θα μπορούσαν «πολύ» να συμβάλλουν με τον τρόπο ζωής τους στη προστασία του. Σχέδον το 50% των απαντήσεων θεωρούν ότι μπορούν να συμβάλλουν. Η απορία που δημιουργείται είναι ότι από την στιγμή που θεωρούν ότι μπορούν να συμβάλλουν, τα προηγούμενα χρόνια γιατί δεν υπήρχε η συμβολή τους ή η επιθυμία;



Γράφημα 10 Αποκρίσεις έναντι της συμβολής στην προστασία του περιβάλλοντος.

Ερώτηση 4 – Πίνακας συχνοτήτων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Λίγο	11
Μέτρια	60
Πολύ	117
Πάρα πολύ	47
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

Πίνακας 4 Κατανομή αποκρίσεων έναντι της συμβολής στην προστασία του περιβάλλοντος.

Όπως φαίνεται από τις απαντήσεις των ερωτήσεων που προηγήθηκαν, στο παρελθόν το αίσθημα ανησυχίας για το περιβάλλον δεν ήταν τόσο έντονο ώστε να θεωρούν ότι μπορούν να κάνουν κάτι γι ' αυτό. Πράγματι, τα τελευταία χρόνια υπάρχουν πολύ πιο έντονες ειδήσεις και άρθρα από τα ΜΜΕ αλλά και από το ίδιο το περιβάλλον που κρούουν τον κώδωνα σχετικά με την κατάσταση του και τις αρνητικές επιπτώσεις στην καθημερινή μας ζωή, όπως είναι η κλιματική αλλαγή και οι κλιματικές συνθήκες της κάθε περιοχής που επηρεάζουν όλο τον πλανήτη. Σε επιστημονικό επίπεδο ο προβληματισμός και η ανησυχία για την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος δεν είναι πρόσφατοι, αλλά σχετικά πρόσφατα έχει γίνει αντιληπτό από την μεγαλύτερη μερίδα του παγκόσμιου πληθυσμού.

## Σύγκριση απαντήσεων σε σχέση με την ηλικία στις ερωτήσεις:

**3. Πιστεύετε ότι έχετε μερίδιο ευθύνης για την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος;**

**4. Πιστεύετε ότι θα μπορούσατε να συμβάλλετε με τον τρόπο ζωής σας στην προστασία του περιβάλλοντος;**

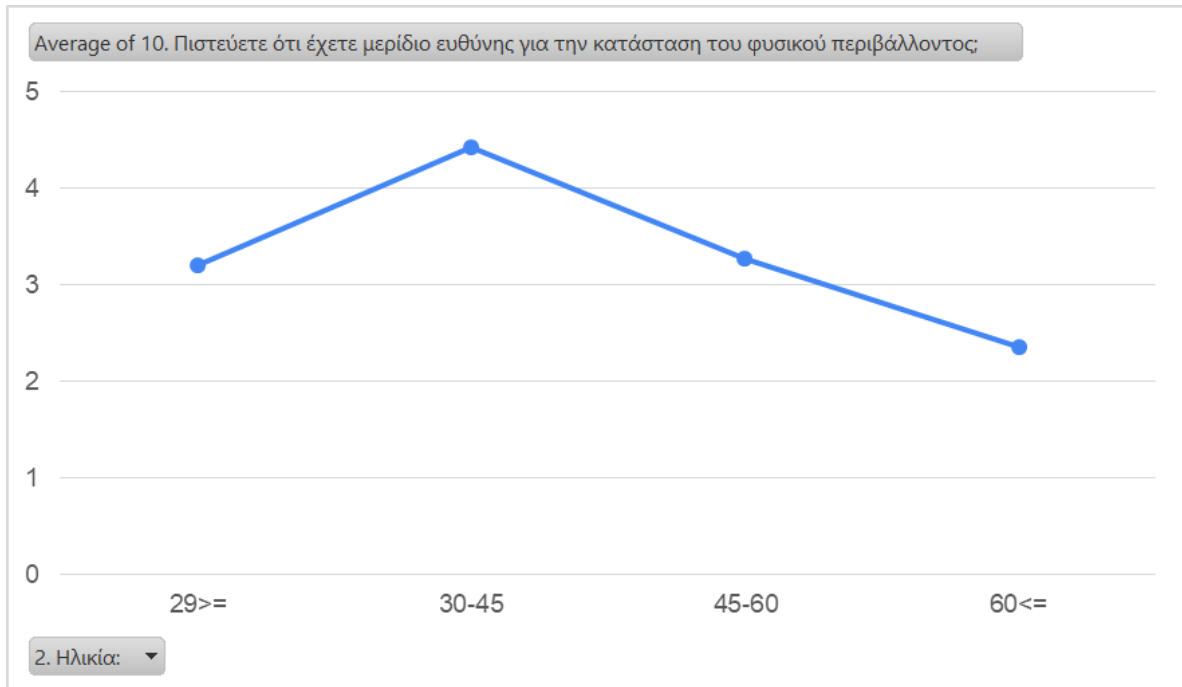
Για τις ερωτήσεις 3 και 4 ελέγχθηκε και ο μέσος όρος (καθόλου, λίγο, μέτρια, πολύ, πάρα πολύ) των απαντήσεων σε σχέση με τις ηλικίες των ερωτηθέντων. Στην ερώτηση 3 «Πιστεύετε ότι έχετε μερίδιο ευθύνης για την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος;» παρατηρείται ότι όσο αυξάνεται η ηλικία τόσο λιγότερο θεωρείται ότι υπάρχει ευθύνη. Ομοίως και στη ερώτηση 4 «Πιστεύετε ότι θα μπορούσατε να συμβάλλετε με τον τρόπο ζωής σας στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος;». Μέσα από την σύγκριση αυτή φαίνεται ότι οι μεγαλύτερες ηλικίες παρουσιάζουν λιγότερη ευαισθησία σε σχέση με το φυσικό περιβάλλον. Ένας λόγος θα μπορούσε να είναι ότι τα παλαιότερα χρόνια επειδή δεν ήταν τόσο εμφανείς οι αρνητικές επιπτώσεις όπως και η ενημέρωση έτσι δεν υπάρχει και η ίδια ανησυχία όπως παρατηρείται σε νεότερες ηλικίες.

Ηλικία	3. Πιστεύετε ότι έχετε μερίδιο ευθύνης για την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος;
29>=	3
30-45	4,5
45-60	3
60<=	2
<b>Μέσος όρος</b>	<b>3,5</b>

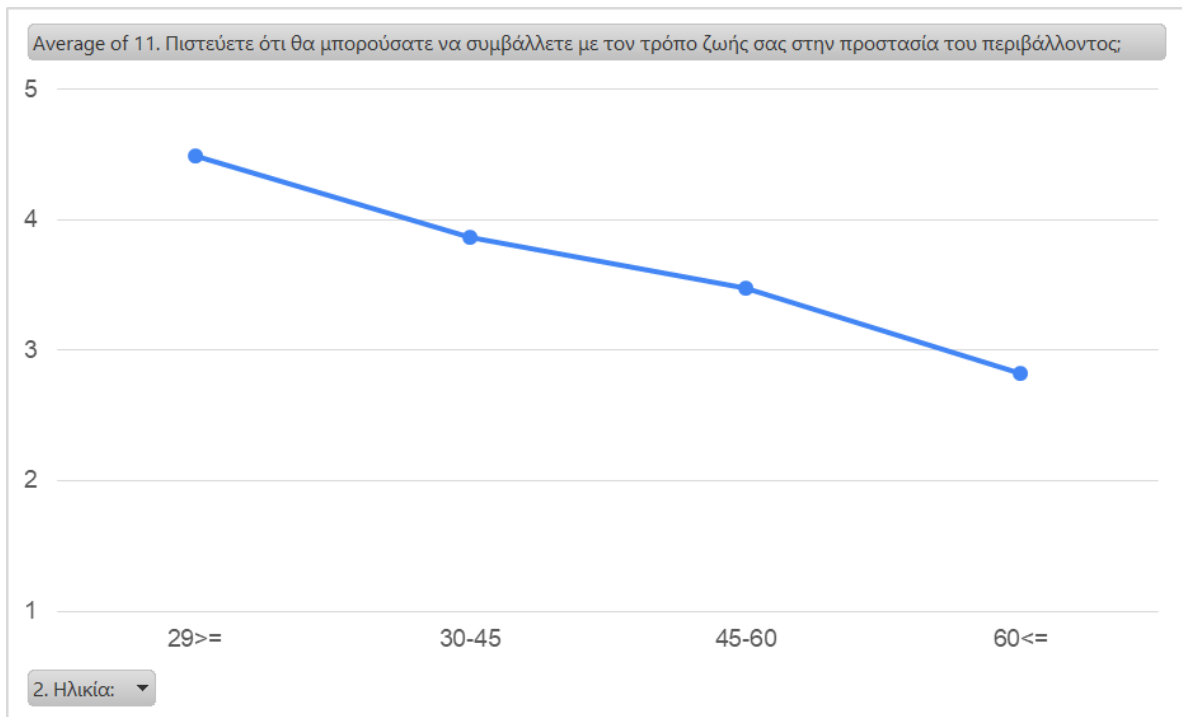
Πίνακας 5 Μέσος όρος απαντήσεων ανάλογα με την ηλικία και το ερώτημα 3.

Ηλικία	4. Πιστεύετε ότι θα μπορούσατε να συμβάλλετε με τον τρόπο ζωής σας στην προστασία του περιβάλλοντος;
29>=	4,5
30-45	4
45-60	3
60<=	3
<b>Μέσος όρος</b>	<b>3,85</b>

Πίνακας 6 Μέσος όρος απαντήσεων ανάλογα με την ηλικία και το ερώτημα 4.



Γράφημα 11 Συσχετισμός ερώτησης 3 σε σχέση με την ηλικία.



Γράφημα 12 Συσχετισμός ερώτησης 4 σε σχέση με την ηλικία.

## Ερώτημα 5<sup>ο</sup>

**Σε τι βαθμό πιστεύετε ότι έχει επίπτωση στο περιβάλλον ο καθένας από τους παρακάτω παραγωγικούς τομείς;**

**5α) Κατασκευές**

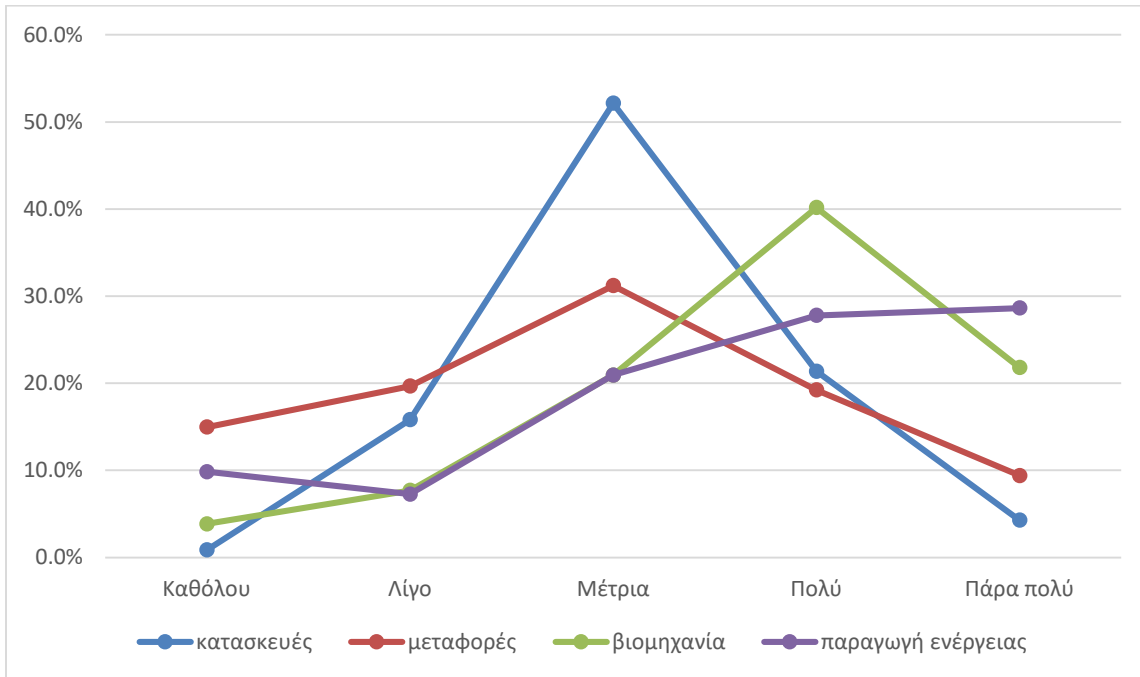
**5β) Μεταφορές**

**5γ) Βιομηχανία**

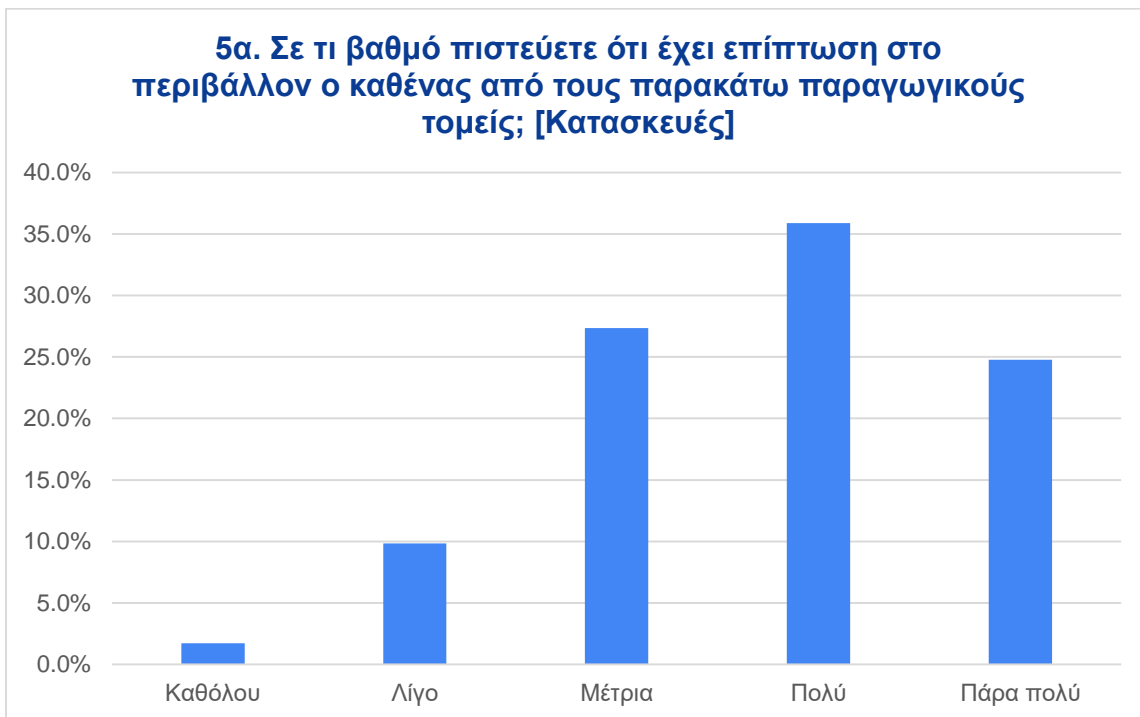
**5δ) Παραγωγή ενέργειας**

Η ενότητα που σχετίζεται με την αντίληψη των ερωτηθέντων ολοκληρώνεται με την ερώτηση «Σε τι βαθμό πιστεύετε ότι έχει επίπτωση στο περιβάλλον ο καθένας από τους παρακάτω τομείς: κατασκευές, μεταφορές, βιομηχανία και παραγωγή ενέργειας». Παρακάτω παρουσιάζονται και οι τέσσερις τομείς σε ένα κοινό γράφημα για να δούμε συγκριτικά τελικά τι θεωρείται πιο επιβαρυντικό για το περιβάλλον. Όπως φαίνεται η βιομηχανία είναι ο τομέας που θεωρούν ότι έχει τις μεγαλύτερες επιπτώσεις, συγκεντρώνοντας ποσοστό 40,2% με τον χαρακτηρισμό «πολύ». Ακολουθούν η παραγωγή ενέργειας με 27,8%, οι κατασκευές με 21,4% και τέλος οι μεταφορές με 19,2%. Ο απαντήσεις που δόθηκαν στην συγκεκριμένη ερώτηση μπορεί να μας δώσει και την απάντηση στην απορία που δημιουργήθηκε παραπάνω σχετικά με την ευθύνη που έχουν οι ίδιοι σχετικά με την κατάσταση του περιβάλλοντος (οι περισσότερες απαντήσεις ήταν «μέτρια»). Όπως φαίνεται παραβλέπουν την παράμετρο ότι όσο αυξάνονται οι ανθρώπινες ανάγκες και απαιτήσεις τόσο μεγαλύτερες θα γίνονται και οι επιπτώσεις όλων των τομέων που αναφέρθηκαν. Συνεπώς, θα έπρεπε να ληφθεί υπόψιν ότι όσο υπάρχει ανταπόκριση από το ίδιο το άτομο στα αγαθά που προσφέρονται τόσο αυξάνεται και η ανάγκη για την κάλυψη τους. Δηλαδή υπάρχει αλληλεξάρτηση, όσο αυξάνεται η ζήτηση τόσο μεγαλώνει και η ανάγκη κάλυψης των αναγκών. Πέρα όμως από αυτή τη σχέση υπάρχει και το οικονομικό συμφέρον που προκύπτει από αυτή τη σχέση ανάγκης και ζήτησης.





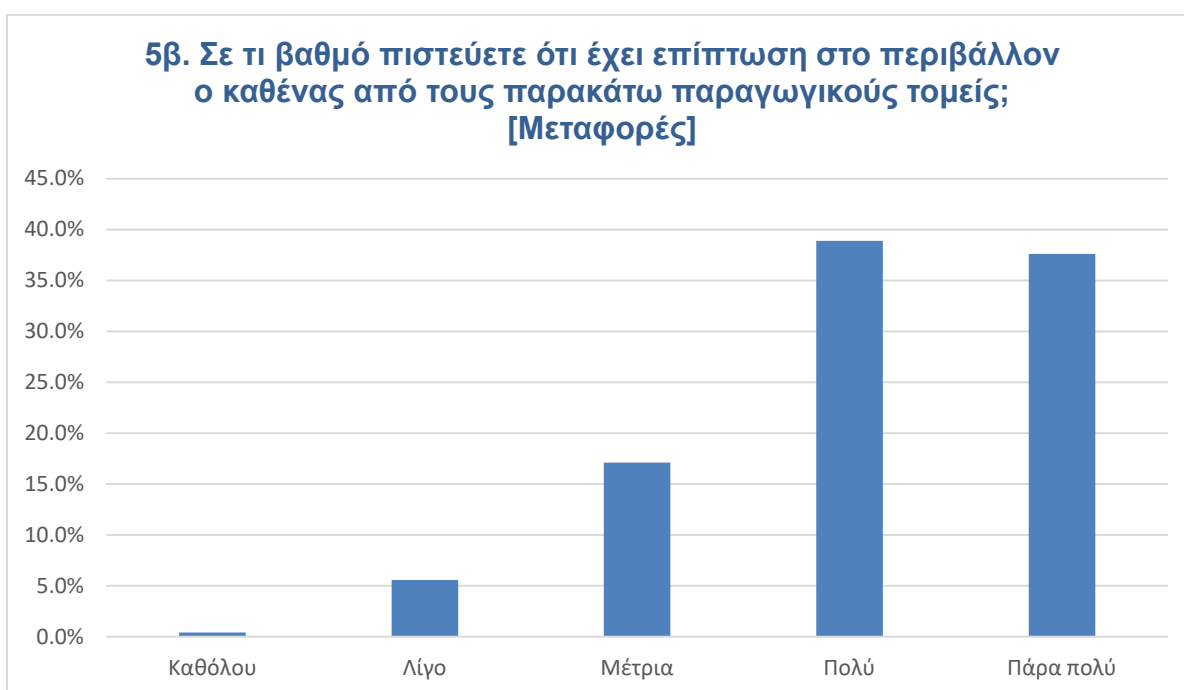
Γράφημα 13 Σύγκριση απαντήσεων στις ερωτήσεις 12α, 12β, 12γ.



Γράφημα 14 Αποκρίσεις έναντι στο βαθμό επίπτωσης των κατασκευών στο περιβάλλον.

Ερώτηση 5α – Πίνακας συχνοτήτων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Καθόλου	4
Λίγο	23
Μέτρια	64
Πολύ	84
Πάρα πολύ	58
(κενό)	
<b>Σύνολο</b>	<b>233</b>

Πίνακας 7 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στο βαθμό επίπτωσης των κατασκευών στο περιβάλλον.



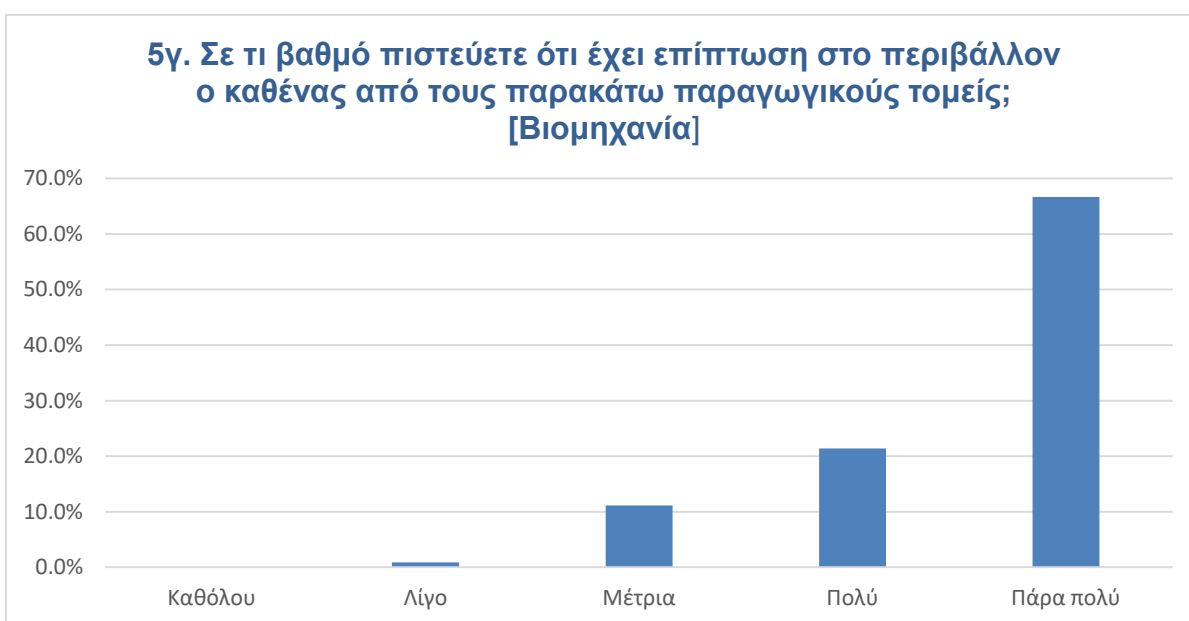
Γράφημα 15 Αποκρίσεις έναντι στο βαθμό επίπτωσης των μεταφορών στο περιβάλλον.

Ερώτηση 5β– Πίνακας συχνοτήτων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Καθόλου	1
Λίγο	13
Μέτρια	40
Πολύ	91
Πάρα πολύ	88
(κενό)	2
<b>Σύνολο</b>	<b>233</b>

Πίνακας 8 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στο βαθμό επίπτωσης των μεταφορών στο περιβάλλον.

Πίνακας συσχέτισμού				
	Βιομηχανία	Παραγωγή ενέργειας	Κατασκευές	Μεταφορές
Βιομηχανία	-	0,69	0,54	0,56
Παραγωγή ενέργειας	0,69	-	0,48	0,50
Κατασκευές	0,54	0,48	-	0,67
Μεταφορές	0,56	0,50	0,64	-

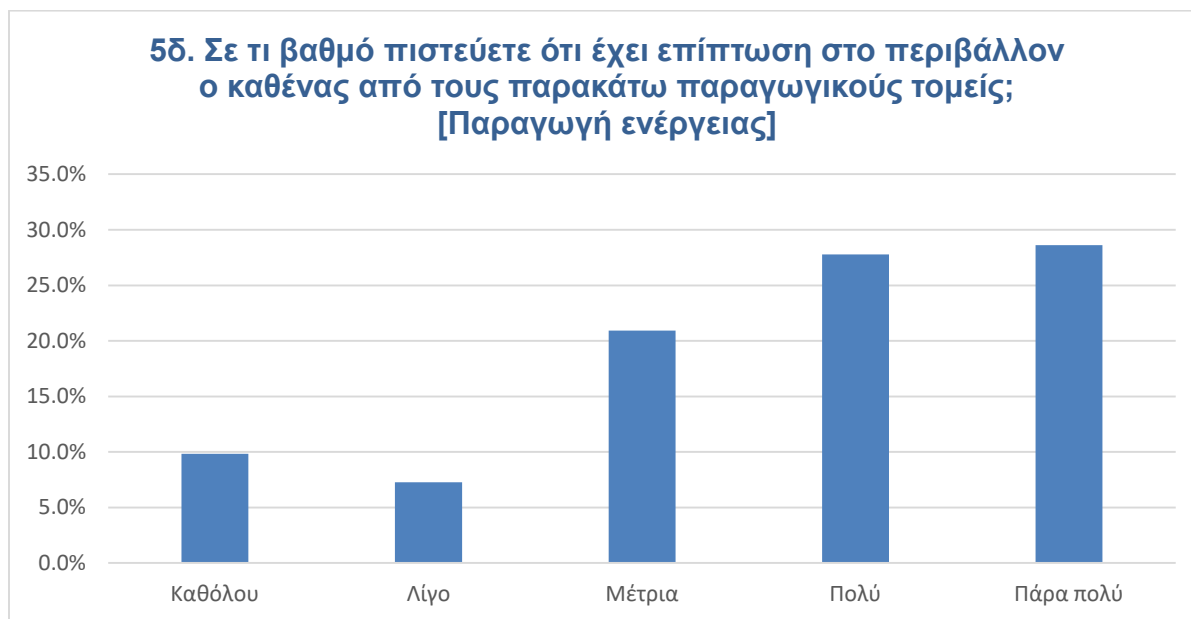
Πίνακας 9 Τιμές συσχέτισμού έναντι περιβαλλοντικών επιπτώσεων στο περιβάλλον από διάφορους παραγωγικούς τομείς



Γράφημα 16 Αποκρίσεις έναντι στο βαθμό επίπτωσης της βιομηχανίας στο περιβάλλον.

Ερώτηση 5γ- Πίνακας συχνοτήτων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Λίγο	2
Μέτρια	26
Πολύ	50
Πάρα πολύ	157
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

Πίνακας 10 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στο βαθμό επίπτωσης της βιομηχανίας στο περιβάλλον.



Γράφημα 17 Αποκρίσεις έναντι στο βαθμό επίπτωσης της παραγωγής ενέργειας στο περιβάλλον.

Ερώτηση 5δ– Πίνακας συχνότητων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Καθόλου	2
Λίγο	4
Μέτρια	30
Πολύ	57
Πάρα πολύ	142
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

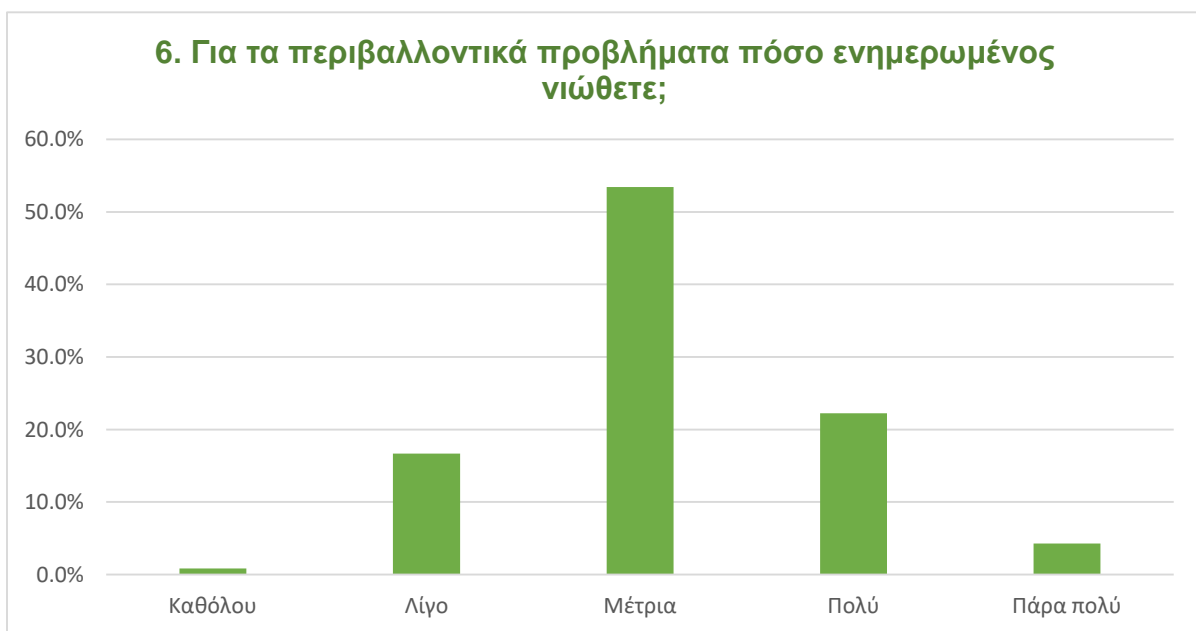
Πίνακας 11 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στο βαθμό επίπτωσης της παραγωγής ενέργειας στο περιβάλλον.

## Ερώτημα 6<sup>ο</sup>

**Για τα περιβαλλοντικά προβλήματα πόσο ενημερωμένος νιώθετε;**

Με την έκτη ερώτηση μπαίνουμε στην επόμενη ενότητα του ερωτηματολογίου στην οποία επιθυμούμε να αποκτήσουμε μία πρώτη εικόνα σχετικά με την γνώση των ατόμων σχετικά με το τι είναι ο βιοκλιματικός σχεδιασμός αλλά και γενικότερα με θέματα που αφορούν τα περιβαλλοντικά προβλήματα. Η ερώτηση 'έξι θέτει το ερώτημα «Για τα περιβαλλοντικά προβλήματα πόσο ενημερωμένος νιώθετε;». Αναμενόμενα φαίνονται τα αποτελέσματα της ερώτησης αφού είναι ένας τρόπος επαλήθευσης των απαντήσεων της πρώτης ενότητας που ολοκληρώθηκε με την ερώτηση πέντε.

Πάνω από το 50% των απαντήσεων απάντησαν «μέτρια». Συνεπώς ενώ έχουν το αίσθημα και την ανησυχία σχετικά με την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος, φαίνεται όμως ότι υπάρχει μία σχετική ημιμάθεια. Γνωρίζουν ότι υπάρχει πρόβλημα αλλά οι πληροφορίες είναι γενικές και αόριστες, παρ'όλα αυτά φαίνεται ότι υπάρχει η διάθεση αλλαγής και συμμετοχής αλλά ο ακριβής τρόπος είναι ακόμα άγνωστος για ένα μεγάλο ποσοστό ατόμων.



Γράφημα 18 Αποκρίσεις έναντι στην ενημέρωση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Ηλικία	Για τα περιβαλλοντικά προβλήματα πόσο ενημερωμένος νιώθετε;
29>=	3,0
30-45	3,1
45-60	3,3
60<=	3,1
<b>Μέσος όρος</b>	<b>3,1</b>

Πίνακας 12 Μέσος όρος απαντήσεων ανάλογα με την ηλικία και το ερώτημα 6.

Ερώτηση 6- Πίνακας συχνότητων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Καθόλου	2
Λίγο	40
Μέτρια	128
Πολύ	54
Πάρα πολύ	11
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

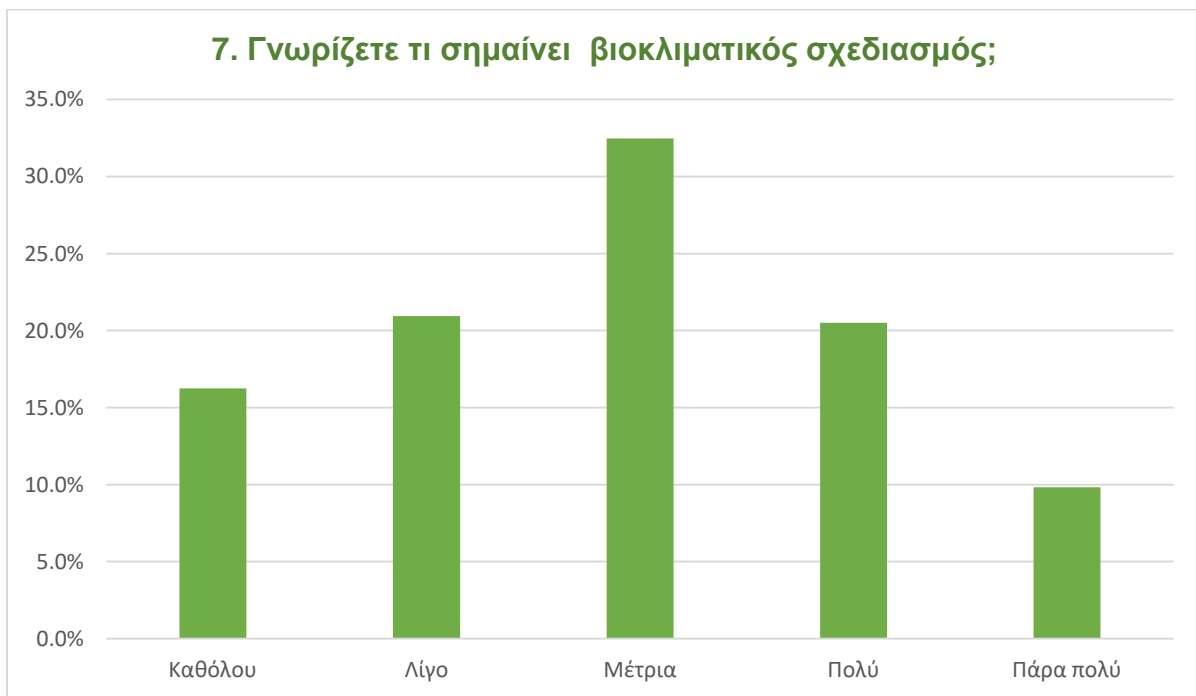
Πίνακας 13 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στην ενημέρωση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Τα ακόλουθα ποσοστά ήταν 22,2% που απάντησαν «πολύ», 16,7% «λίγο», 4,3% πάρα πολύ και 0,9% καθόλου. Όσο προχωρούν οι ερωτήσεις στην ενότητα αυτή του ερωτηματολογίου τόσο πιο συγκεκριμένες γίνονται.

## Ερώτημα 7<sup>ο</sup>

### Γνωρίζετε τι σημαίνει βιοκλιματικός σχεδιασμός;

Στην ερώτηση 7 εξακολουθεί το μεγαλύτερο ποσοστό να το συγκεντρώνει η απάντηση «μέτρια» παρ'όλα αυτά τα ποσοστά μειώνονται συνολικά. Οι απαντήσεις μοιράζονται με το 32,5% (μέτρια) να είναι το μεγαλύτερο ποσοστό ενώ αυξάνεται αισθητά η απάντηση «καθόλου» με 16,2%. Πρέπει να ληφθεί υπόψιν επίσης ότι το ερωτηματολόγιο δόθηκε και σε άτομα όπου κάποια από τα οποία είναι μηχανικοί πράγμα που σημαίνει ότι η απάντηση «πολύ» συγκεντρώνει και αυτή ένα υπολογίσιμο ποσοστό. Μπορεί να μην έχουν κάποια συγκεκριμένη κατεύθυνση σχετικά με τον βιοκλιματικό σχεδιασμό, παρ'όλα αυτά τους είναι γνωστές οι έννοιες. Σε αντίθετη περίπτωση είναι σίγουρο ότι οι απαντήσεις καθόλου, λίγο και μέτρια θα ήταν πολύ μεγαλύτερες.



Γράφημα 19 Αποκρίσεις έναντι στην έννοια του βιοκλιματικού σχεδιασμού.

Ερώτηση 7– Πίνακας συχνότητων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Καθόλου	38
Λίγο	49
Μέτρια	77
Πολύ	48
Πάρα πολύ	23
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

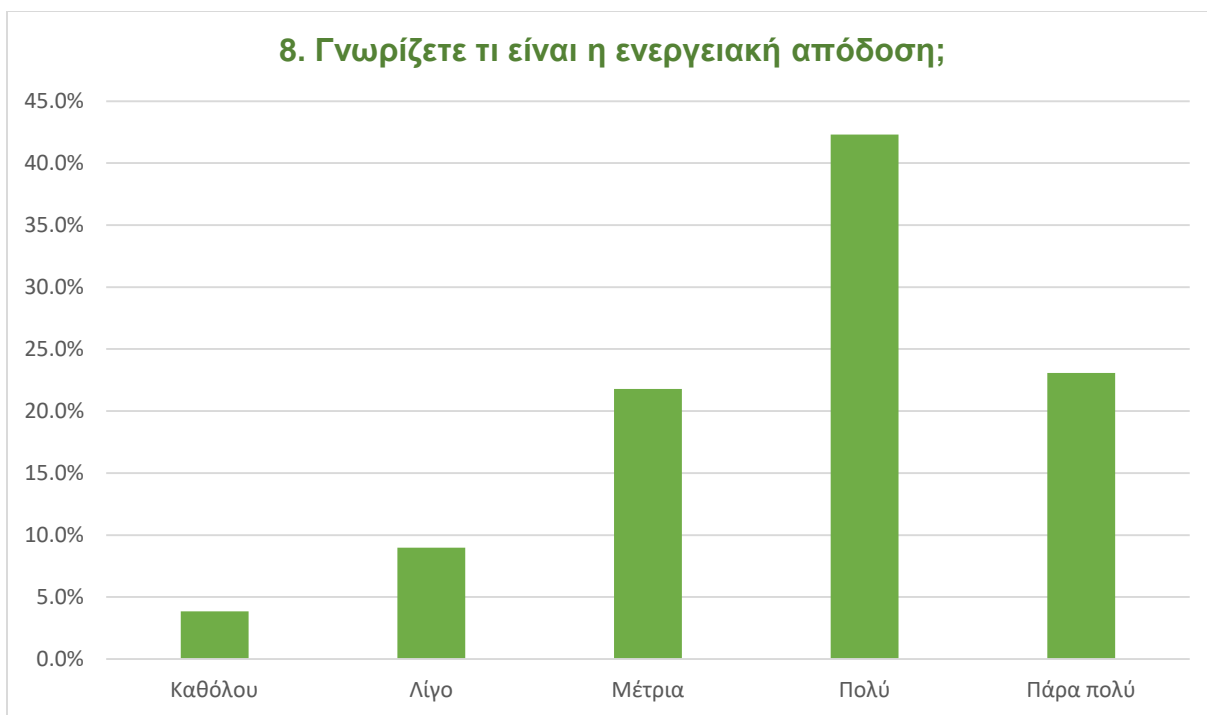
Πίνακας 14 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στην έννοια του βιοκλιματικού σχεδιασμού.



## Ερώτημα 8<sup>ο</sup>

### Γνωρίζετε τι είναι η ενεργειακή απόδοση;

Η ερώτηση 8 «Γνωρίζετε τι είναι η ενεργειακή απόδοση;» τα ποσοστά συγκεκριμένα με την ερώτηση 9 διαφοροποιούνται αισθητά. Δημιουργεί απορία το ότι ενώ δεν γνωρίζουν τι είναι βιοκλιματικός σχεδιασμός παρ'όλα αυτά γνωρίζουν «πολύ» τι είναι η ενεργειακή απόδοση. Πιο συγκεκριμένα το 42,3% έδωσε την απάντηση «πολύ», το 23,1% πολύ, το 21,8% μέτρια, το 9,0% λίγο και το 3,8% καθόλου. Θα μπορούσαμε να υποθέσουμε ότι οι χρηματοδοτήσεις εξ οικονομώ και τα ενεργειακά πιστοποιητικά που έχουν μπει πια στη ζωή των ανθρώπων ήταν και ένας τρόπος να έρθουν πιο κοντά με την έννοια της ενεργειακής απόδοσης. Ίσως παλιότερα να μην είχαμε τις ίδιες απαντήσεις στην συγκεκριμένη ερώτηση.



Γράφημα 20 Αποκρίσεις έναντι στην έννοια της ενεργειακής απόδοσης.

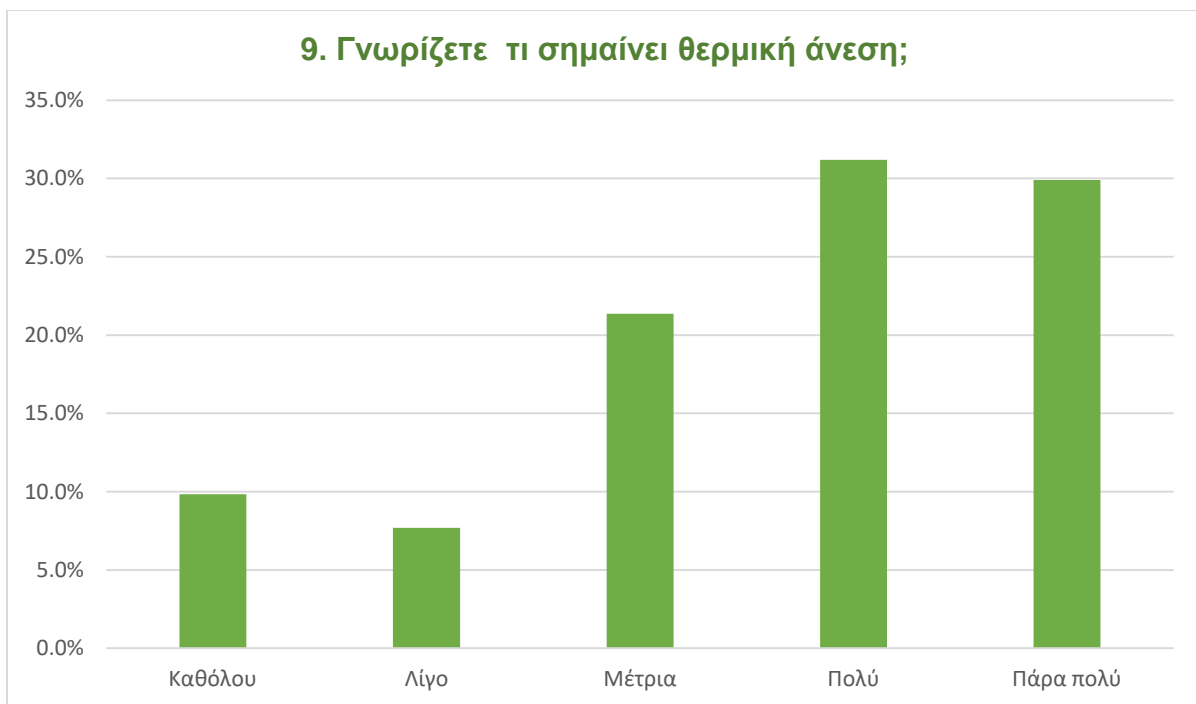
Ερώτηση 8- Πίνακας συχνότητων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Καθόλου	9
Λίγο	21
Μέτρια	51
Πολύ	100
Πάρα πολύ	54
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

Πίνακας 15 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στην έννοια της ενεργειακής απόδοσης.

## Ερώτημα 9<sup>ο</sup>

**Γνωρίζετε τι σημαίνει θερμική άνεση;**

Σε συνέχεια της δεύτερης ενότητας η ερώτηση 9 διερωτά εάν γνωρίζουν την έννοια της θερμικής άνεσης. Το 31,2% γνωρίζει «πολύ» τι σημαίνει θερμική άνεση, το 29,9% απάντησε «πολύ», το 9,8% καθόλου και το 7,7% «λίγο».



Γράφημα 21 Αποκρίσεις έναντι στην έννοια της θερμικής άνεσης.

Ερώτηση 9– Πίνακας συχνοτήτων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Καθόλου	23
Λίγο	18
Μέτρια	50
Πολύ	74
Πάρα πολύ	70
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

Πίνακας 16 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στην έννοια της θερμικής άνεσης.

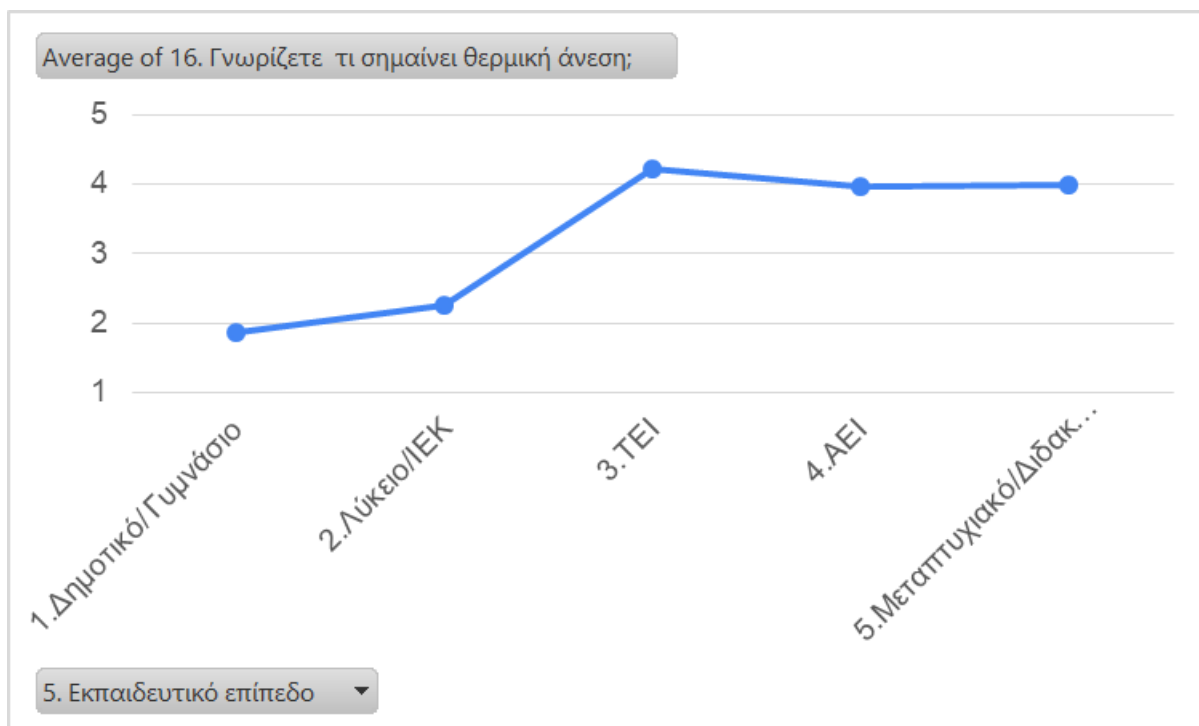
## Σύγκριση απαντήσεων σε σχέση με την εκπαίδευση στις ερωτήσεις:

8. Γνωρίζετε τι είναι η ενεργειακή απόδοση;

9. Γνωρίζετε τι σημαίνει θερμική άνεση;

Έπειτα από σύγκριση που πραγματοποιήθηκε μεταξύ του μορφωτικού επιπέδου και της ερώτησης 8 και 9 φαίνεται ότι επειδή τα ποσοστά της τεχνολογικής και πανεπιστημιακής εκπαίδευσης είναι μεγαλύτερα σε σύγκριση με τα υπόλοιπα υπάρχει ένα σχεδόν ικανοποιητικό ποσοστό που γνωρίζουν τις έννοιες αυτές.

Επιπλέον, όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα γνωρίζουμε εξ αρχής ότι μέσα στο ποσοστό των ατόμων που απάντησαν το ερωτηματολόγιο υπάρχουν και άτομα που επαγγέλλονται μηχανικοί. Σε περίπτωση που τα άτομα αυτά ήταν λιγότερα σίγουρα θα υπήρχε μία εντελώς διαφορετική εικόνα σχετικά με τα ποσοστά των αποτελεσμάτων.



Γράφημα 22

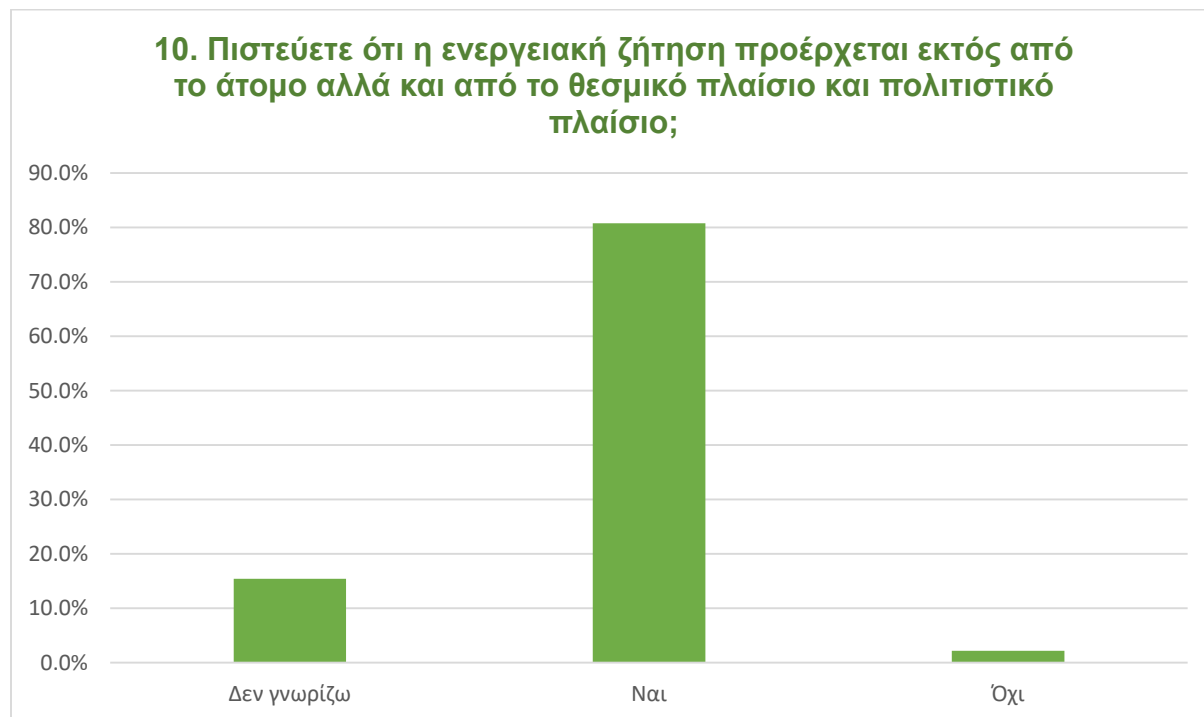
Οι έννοιες της θερμικής άνεσης και της ενεργειακής απόδοσης είναι πολύ σημαντικές διότι ένα άνετο κλίμα εσωτερικού χώρου είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη χρήση οποιουδήποτε τύπου κτιρίου. Για παράδειγμα σε ιστορικά κτίρια με κακή μόνωση, υψηλή θερμική μάζα και υψηλή ανταλλαγή αέρα, οι παραδοσιακοί έλεγχοι του κλίματος με βάση τη θερμοκρασία ενδέχεται να μην επαρκούν για να παρέχουν άνεση και ενεργειακή απόδοση. Στα ιστορικά κτίρια, η ενεργειακή απόδοση δεν αφορά μόνο τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας αλλά και τη βελτίωση του εσωτερικού περιβάλλοντος.

## Ερώτημα 10°

**Πιστεύετε ότι η ενεργειακή ζήτηση προέρχεται εκτός από το άτομο αλλά και από το θεσμικό πλαίσιο και πολιτιστικό πλαίσιο;**

Στην ερώτηση 10 τα ποσοστά των αποτελεσμάτων είναι ιδιαίτερα ευχάριστα το 80,8% απάντησε θετικά στην ερώτηση εάν πιστεύουν ότι η ενεργειακή ζήτηση προέρχεται εκτός από το άτομο αλλά και από το θεσμικό πλαίσιο.

Πράγματι όταν υπάρχει ένα καλά και σωστά δομημένο θεσμικό πλαίσιο αλλά και πολιτιστικό οι στόχοι, οι μέθοδοι και ο τρόπος βελτίωσης σχετικών προβλημάτων μπορεί να αντιμετωπιστεί πιο άμεσα, αποτελεσματικά και πιο οργανωμένα με άλλα λόγια μια συστηματική προσέγγιση για τη διευκόλυνση των βέλτιστων αποφάσεων κατά τον σχεδιασμό ενεργειακής ανακαίνισης-αναβάθμισης. Ένα καλά δομημένο θεσμικό και πολιτιστικό πλαίσιο δεν πρέπει να φορά μόνο τους μηχανικούς αλλά και όλους τους πολίτες.



Γράφημα 23 Αποκρίσεις έναντι στην ενεργειακή ζήτηση προερχόμενη εκτός από το άτομο αλλά και από το θεσμικό και πολιτιστικό πλαίσιο.

Ερώτηση 10– Πίνακας συχνότητων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Δεν γνωρίζω	0
Ναι	225
Όχι	10
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

*Πίνακας 17 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στην ενεργειακή ζήτηση προερχόμενη εκτός από το άτομο αλλά και από το θεσμικό και πολιτιστικό πλαίσιο.*

Δυστυχώς τα ανάμεικτα μηνύματα από τις δημόσιες αρχές και η πολυπλοκότητα διαφορετικών παραγόντων που εκπροσωπούν διαφορετικά συμφέροντα (ενεργειακή απόδοση και πολιτιστική κληρονομιά) δημιουργούν εμπόδια για μέτρα βιωσιμότητας σε κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς.

## Ερώτημα 11<sup>ο</sup>

**Είσαστε ενημερωμένος/ή σχετικά με τη βέλτιστη και οικονομικότερη χρήση ενέργειας;**

Οι απαντήσεις που δόθηκαν σε αυτή την ερώτηση έρχονται σε αντίθεση με τις προηγούμενες ερωτήσεις. Με ποσοστό 57,7% απάντησαν «μέτρια» και με αμέσως επόμενο ποσοστό το 20,9% «λίγο» όσον αφορά την βέλτιστη και οικονομικότερη χρήση της ενέργειας. Τα ποσοστά αυτά φανερώνουν μία αβεβαιότητα. Όπως φαίνεται παρ'όλο που ένα ικανοποιητικό ποσοστό φαίνεται να γνωρίζει κάποιες έννοιες που αφορούν βιοκλιματικά μέτρα αναβάθμισης, όσον αφορά την βέλτιστη και οικονομικότερη χρήση ενέργειας νιώθουν ότι δεν έχουν την πλήρη και ικανή πληροφορία ώστε να θεωρούν ότι μπορούν να ανταπεξέλθουν πλήρως.



Γράφημα 24 Αποκρίσεις έναντι στην ενημέρωση σχετικά με την βέλτιστη και οικονομικότερη χρήση ενέργειας.

Ερώτηση 11- Πίνακας συχνότητας	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Καθόλου	15
Λίγο	49
Μέτρια	136
Πολύ	30
Πάρα πολύ	5
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

Πίνακας 18 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στην ενημέρωση σχετικά με την βέλτιστη και οικονομικότερη χρήση ενέργειας.

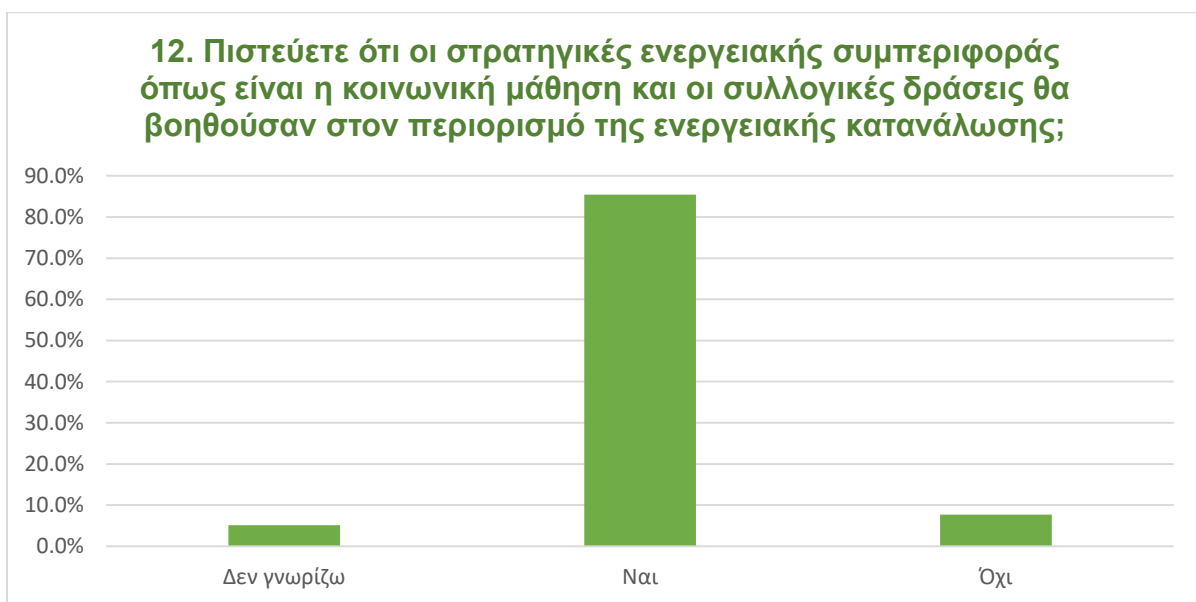


## Ερώτημα 12<sup>ο</sup>

**Πιστεύετε ότι οι στρατηγικές ενεργειακής συμπεριφοράς όπως είναι η κοινωνική μάθηση και οι συλλογικές δράσεις θα βοηθούσαν στον περιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης;**

Η ερώτηση 12 έρχεται να ολοκληρώσει και την στάση των ερωτηθέντων σε σχέση με το επίπεδο γνώσης-πληροφορίας που είναι ελλιπής νιώθοντας την ανάγκη να ζητούν μια πιο καλά δομημένη πληροφορία η οποία θα είναι επαρκής ώστε να κατανοήσουν και να μπορούν να ανταπεξέλθουν και πρακτικά στον περιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης μέσω της γνώσης. Εν έτη 2022 και σε συνδυασμό με τα γεγονότα της αύξησης των τιμών ενέργειας ανά κιλοβατώρα το ποσοστό του 85,5% μοιάζει απολύτως φυσιολογικό που δόθηκε στην ερώτηση 12. Βέβαια θα πρέπει να σημειωθεί ότι κύριο κίνητρο για τον εκσυγχρονισμό των σπιτιών γενικά είναι η βελτίωση της άνεσης σε εσωτερικούς χώρους και όχι μόνο η μείωση του λογαριασμού ενέργειας.

Επειδή το οικονομικό κομμάτι είναι ένας παράγοντας πολύ σημαντικός και καθοριστικός για τους πολίτες σε όλα τα επίπεδα έτσι συνδέεται και με την απόφαση στο αν κάποιος θα επιλέξει να ανακαινίσει-αναβαθμίσει την κατοικία του ώστε να γίνει πιο ενεργειακά βιώσιμη.



Γράφημα 25 Αποκρίσεις έναντι στις στρατηγικές ενεργειακής συμπεριφοράς και στη βοήθεια τους όσον αφορά τον περιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης (πχ κοινωνική μάθηση, συλλογικές δράσεις).

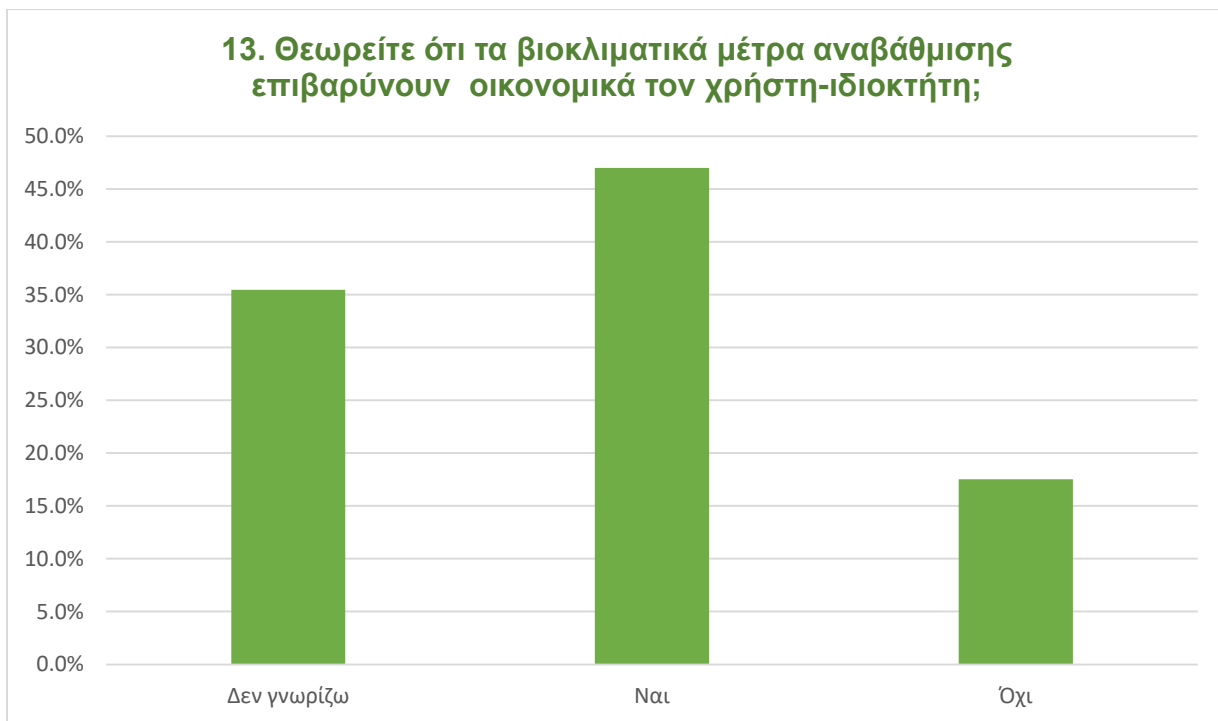
Ερώτηση 12– Πίνακας συχνοτήτων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Δεν γνωρίζω	0
Ναι	205
Όχι	30
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

Πίνακας 19 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στις στρατηγικές ενεργειακής συμπεριφοράς και στη βοήθεια τους όσον αφορά τον περιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης (πχ κοινωνική μάθηση, συλλογικές δράσεις).

## Ερώτημα 13°

**Θεωρείτε ότι τα βιοκλιματικά μέτρα αναβάθμισης επιβαρύνουν οικονομικά τον χρήστη-ιδιοκτήτη;**

Τα προγράμματα εξ οικονομώ δίνουν ένα κίνητρο στο να επιλέξει κάποιος να αναβαθμίσει την κατοικία του ενεργειακά, παρ'όλα αυτά δεν αρκεί μόνο αυτό. Θα πρέπει από την πολιτεία και από την ΕΕ να αναπτυχθούν μέσα και να δοθούν μεγαλύτερα κονδύλια ώστε να μην αποτελεί μία σύνθετη επιλογή και να είναι εφικτό απ' όλα τα κοινωνικά στρώματα. Υπάρχουν τεχνολογικοί μέθοδοι οι οποίοι μπορούν να συμβάλλουν στην ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου, άλλοι είναι πιο οικονομικοί και άλλοι λιγότερο. Για το λόγο αυτό θέσαμε το ερώτημα κατά πόσο θεωρούν ότι τα βιοκλιματικά μέτρα αναβάθμισης μπορούν να είναι επιβαρυντικά οικονομικά στον χρήστη-ιδιοκτήτη. Τα αποτελέσματα είναι τα εξής το 47% θεωρεί πώς είναι επιβαρυντικά, το 35,5% δεν γνωρίζει ενώ 17,5% θεωρεί πως δεν υπάρχει κάποια επιβάρυνση.



Γράφημα 26 Αποκρίσεις έναντι των βιοκλιματικών μέτρων αναβάθμισης και την οικονομική επιβάρυνση του χρήστη.

Ερώτηση 13– Πίνακας συχνότητων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Δεν γνωρίζω	84
Ναι	110
Όχι	41
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

Πίνακας 20 Κατανομή αποκρίσεων έναντι των βιοκλιματικών μέτρων αναβάθμισης και την οικονομική επιβάρυνση του χρήστη.

## Ερώτημα 14<sup>ο</sup>

**Η κατανάλωση ενέργειας σε ένα σπίτι σχετίζεται κυρίως με τον τρόπο που συμπεριφέρονται οι άνθρωποι, παρά με το ίδιο το κτίριο;**

Με την ερώτηση 14 προσπαθούμε να κάνουμε το επόμενο βήμα συμπεριλαμβάνοντας στην διαδικασία μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας και τη συμπεριφορά του ίδιου του χρήστη. Με αρκετή διαφορά το 52,6% θεωρεί ότι «μέτρια» επηρεάζει η συμπεριφορά τους την κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με το ίδιο το κτίριο. Με ποσοστό 20,9% ισοψήφησαν οι απαντήσεις «λίγο», «πολύ» και με μικρότερα ποσοστά το «καθόλου» και «πάρα πολύ».

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία όπως αναπτύχθηκαν αναλυτικότερα και στο πρώτο κεφάλαιο της διπλωματικής εργασίας ο χρήστης όχι μόνο μπορεί να παίξει καθοριστικό ρόλο αλλά και να συμβάλλει σημαντικά στην επίτευξη μείωσης της ενεργειακής κατανάλωσης αλλά και βελτίωσης των συνθηκών άνεσης. Αυτό δεν σημαίνει ότι για την επίτευξη του σκοπού τη λύση τη δίνει ο μόνο ο τρόπος ζωής των χρηστών αλλά το καλύτερο αποτέλεσμα θα επέλθει όταν το νομικό πλαίσιο, οι τεχνολογίες αλλά και οι χρήστες θα συνεργαστούν ώστε να επιφέρουν ένα θετικό αποτέλεσμα που θα στοχεύει όχι μόνο στις συνθήκες άνεσης του χρήστη αλλά και στη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον. Με άλλα λόγια οι ιδιοκτήτες-χρήστες του κτιρίου θα πρέπει να γνωρίζουν τον αντίκτυπο της συμπεριφοράς τους και πώς μπορεί να επηρεάσει τη διατήρηση, την κατανάλωση ενέργειας και το σχετικό κόστος.



Γράφημα 27 Αποκρίσεις έναντι στην συμπεριφορά των ατόμων σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας σε ένα σπίτι.

Ερώτηση 14– Πίνακας συχνότητων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Καθόλου	5
Λίγο	49
Μέτρια	124
Πολύ	49
Πάρα πολύ	8
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

Πίνακας 21 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στην συμπεριφορά των ατόμων σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας σε ένα σπίτι.

## Ερώτημα 15°

**Νιώθετε ευχάριστα από την εικόνα που έχουν τα κτίρια στο κέντρο της Αθήνας;**

Αφού έγινε μια γενική προσέγγιση σε σχέση με την αντίληψη των ατόμων σχετικά με την κατάσταση του περιβάλλοντος και το αίσθημα ευθύνης που νιώθουν περάσαμε στο στάδιο των ερωτήσεων σχετικά με την γνώση που έχουν με έννοιες που σχετίζονται με το βιοκλιματικό σχεδιασμό. Στο σημείο αυτό οι ερωτήσεις γίνονται πιο συγκεκριμένες θέλοντας να εστιάσουμε στην γνώμη τους για την κατάσταση και την εικόνα της πόλης της Αθήνας σε επίπεδο κατασκευών. Στην ερώτηση 22 απαντούν στο κατά πόσο νιώθουν ευχάριστα από την εικόνα που έχουν τα κτίρια στο κέντρο της Αθήνας. Οι απαντήσεις ήταν ξεκάθαρες με ποσοστό 85% ότι «καθόλου» έως «λίγο» νιώθουν ευχάριστα.



Γράφημα 28 Αποκρίσεις έναντι στο αίσθημα ευχαρίστησης σχετικά με την εικόνα που έχουν τα κτίρια στο κέντρο της Αθήνας.

Ερώτηση 15- Πίνακας συχνότητων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Καθόλου	140
Λίγο	60
Μέτρια	30
Πολύ	4
Πάρα πολύ	1
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

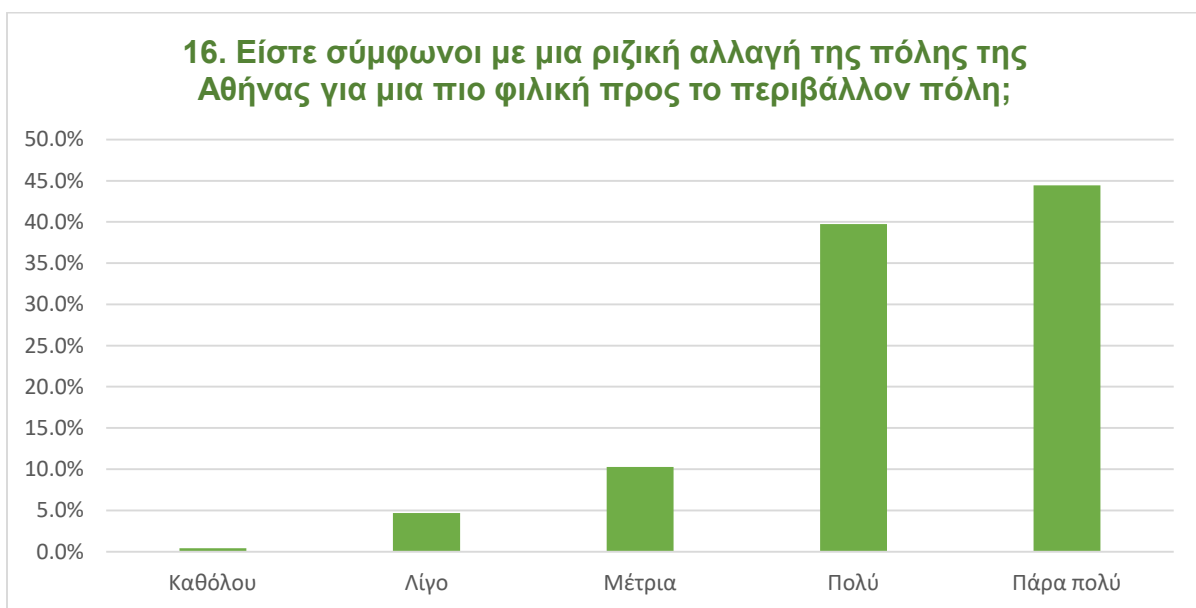
Πίνακας 22 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στο αίσθημα ευχαρίστησης σχετικά με την εικόνα που έχουν τα κτίρια στο κέντρο της Αθήνας.



## Ερώτημα 16°

**Είστε σύμφωνοι με μια ριζική αλλαγή της πόλης της Αθήνας για μια πιο φιλική προς το περιβάλλον πόλη;**

Εντελώς αναμενόμενα είναι τα ποσοστά των απαντήσεων της ερώτησης 16 που έρχονται να συμπληρώσουν την ερώτηση 15 και να απαντούν πάνω από το 80% των ατόμων ότι είναι σύμφωνοι για μια ριζική αλλαγή της πόλης της Αθήνας για μια πιο φιλική προς το περιβάλλον πόλη. Συνεπώς, παρατηρούμε ότι ανεξαρτήτως ηλικίας και γνώσης σχεδόν όλοι οι ερωτηθέντες συμφωνούν μεταξύ τους. Επιπλέον θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι απαντήσεις πάρθηκαν από άτομα που διαμένουν στο Δήμο Αθηναίων αλλά και στα γύρω προάστια.



Γράφημα 29 Αποκρίσεις έναντι της σύμφωνης γνώμης για μια ριζική αλλαγή της πόλης της Αθήνας για μια πιο φιλική προς το περιβάλλον πόλη.

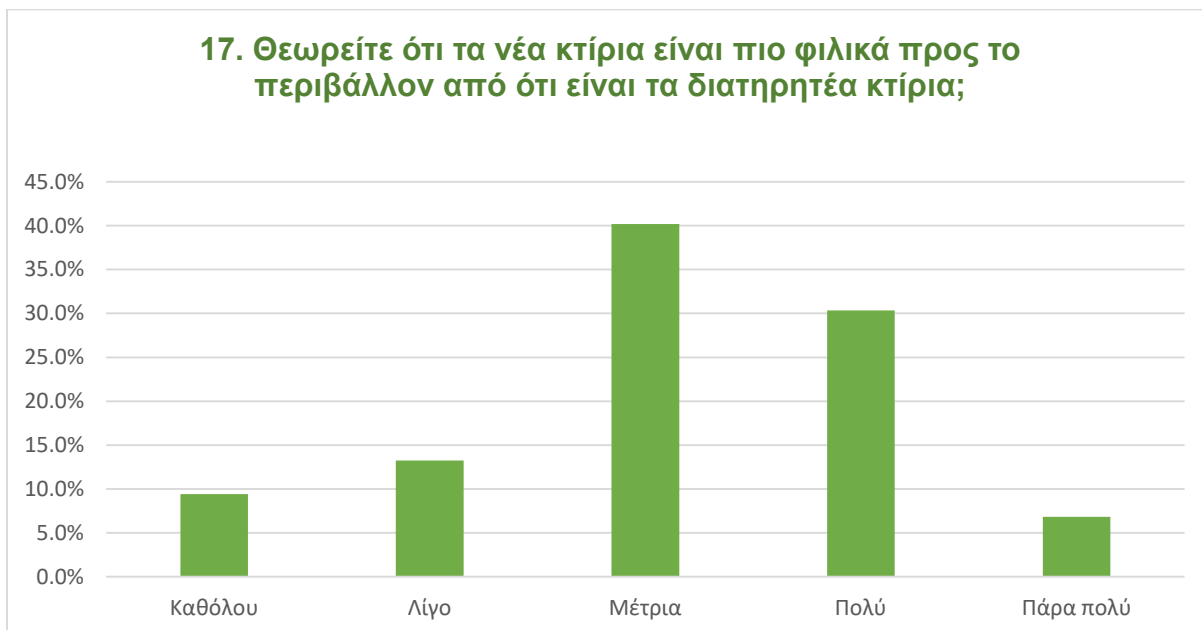
Ερώτηση 16– Πίνακας συχνότητας	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Καθόλου	1
Λίγο	11
Μέτρια	24
Πολύ	94
Πάρα πολύ	105
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

Πίνακας 23 Κατανομή αποκρίσεων έναντι της σύμφωνης γνώμης για μια ριζική αλλαγή της πόλης της Αθήνας για μια πιο φιλική προς το περιβάλλον πόλη.

## Ερώτημα 17<sup>ο</sup>

**Θεωρείτε ότι τα νέα κτίρια είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον από ότι είναι τα διατηρητέα κτίρια;**

Η ερώτηση 17 καλεί τους συμμετέχοντες να απαντήσουν στη ερώτηση αν θεωρούν ότι τα νέα κτίρια είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον από ότι είναι τα ιστορικά κτίρια του κέντρου της Αθήνας. Τα ποσοστά διαμορφώθηκαν με την εξής σειρά: 40,2% «μέτρια», 30,3% «πολύ», 13,2% «λίγο», 9,4 «καθόλου» και 6,8% πάρα πολύ. Τα νέα κτίρια φαίνεται να είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον από ό,τι είναι. Υπάρχει έλλειψη εστίασης στις ιδιότητες των παλαιών κτιρίων.



Γράφημα 30 Αποκρίσεις έναντι στο κατά πόσο τα νέα κτίρια είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον από ότι είναι τα διατηρητέα κτίρια.

Ερώτηση 17– Πίνακας συχνότητων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Καθόλου	22
Λίγο	31
Μέτρια	95
Πολύ	71
Πάρα πολύ	16
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

Πίνακας 24 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στο κατά πόσο τα νέα κτίρια είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον από ότι είναι τα διατηρητέα κτίρια.

## Ερώτημα 18°

**Τα διατηρητέα κτίρια πιστεύετε ότι είναι πηγή γνώσης για τον τρόπο κατασκευής των νέων κτιρίων;**

Στην ερώτηση 18 πρέπει να απαντήσουν εάν τα διατηρητέα-ιστορικά κτίρια της Αθήνας αποτελούν πηγή γνώσης για τον τρόπο κατασκευής των νέων κτιρίων. Η απάντηση με το υψηλότερο ποσοστό ήταν το «πολύ» με 42,7% αμέσως επόμενο ποσοστό συγκέντρωσε η απάντηση «μέτρια» με 27,4% και ακολούθησαν τα ποσοστά 16,7% «πάρα πολύ», 8,1% «λίγο» και 5,1% καθόλου.

Οι εκπομπές αερίων από την κατασκευή νέων κτιρίων (από την παραγωγή υλικών και δομικών μερών, τη μεταφορά, την κατασκευή) σπάνια λαμβάνονται υπόψη κατά τη σύγκριση παλαιών και νέων κτιρίων. Τα νέα κτίρια φαίνεται να είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον από ό,τι είναι. Υπάρχει έλλειψη εστίασης στις ιδιότητες των παλαιών κτιρίων. Είναι δυνατό να συντηρηθούν και να επισκευαστούν, ωριμάζουν με χάρη και η τεχνολογία κατασκευής βασίζεται σε απλές λύσεις που δεν απαιτούν ενέργεια στη φάση εργασίας.



Γράφημα 31 Αποκρίσεις έναντι στο κατά πόσο θεωρούνται τα διατηρητέα κτίρια πηγή γνώσης για τον τρόπο κατασκευής των νέων κτιρίων.

Ερώτηση 18– Πίνακας συχνότητων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Καθόλου	12
Λίγο	19
Μέτρια	64
Πολύ	101
Πάρα πολύ	39
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

Πίνακας 25 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στο κατά πόσο θεωρούνται τα διατηρητέα κτίρια πηγή γνώσης για τον τρόπο κατασκευής των νέων κτιρίων.

## Ερώτημα 19°

**Θεωρείτε ότι τα νέα κτίρια είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον από ότι είναι τα διατηρητέα κτίρια;**

Όσον αφορά την ερώτηση 19 «Θεωρείται σημαντική την προστασία των διατηρητέων κτιρίων που διαθέτει το κέντρο της Αθήνας και ταυτόχρονα την ανάδειξη και την προστασία της πολιτιστικής μας κληρονομιάς» συμφώνησαν όλοι συμμετέχοντες μεταξύ τους με συγκεντρωτικό ποσοστό 97,9% «πολύ» έως «πάρα πολύ». Συνολικά από τις απαντήσεις που δόθηκαν στις ερωτήσεις 15, 16, 17, 18 και 19 οι ερωτηθέντες δείχνουν να μην είναι ικανοποιημένοι από την εικόνα των κτιρίων της πόλης της Αθήνας να δείχνουν θετικοί στην ιδέα μια πόλης πιο φιλικής προς το περιβάλλον. Επιπρόσθετα στη διαδικασία αναβάθμισης της πόλης δίνουν θετική ψήφο όχι μόνο στα νέα κτίρια αλλά και στη προστασία των διατηρητέων κτιρίων της πόλης τους.



Γράφημα 32 Αποκρίσεις έναντι στο κατά πόσο θεωρείται σημαντική η προστασία των διατηρητέων κτιρίων που διαθέτει το κέντρο της Αθήνας και ταυτόχρονα η ανάδειξη και την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς.

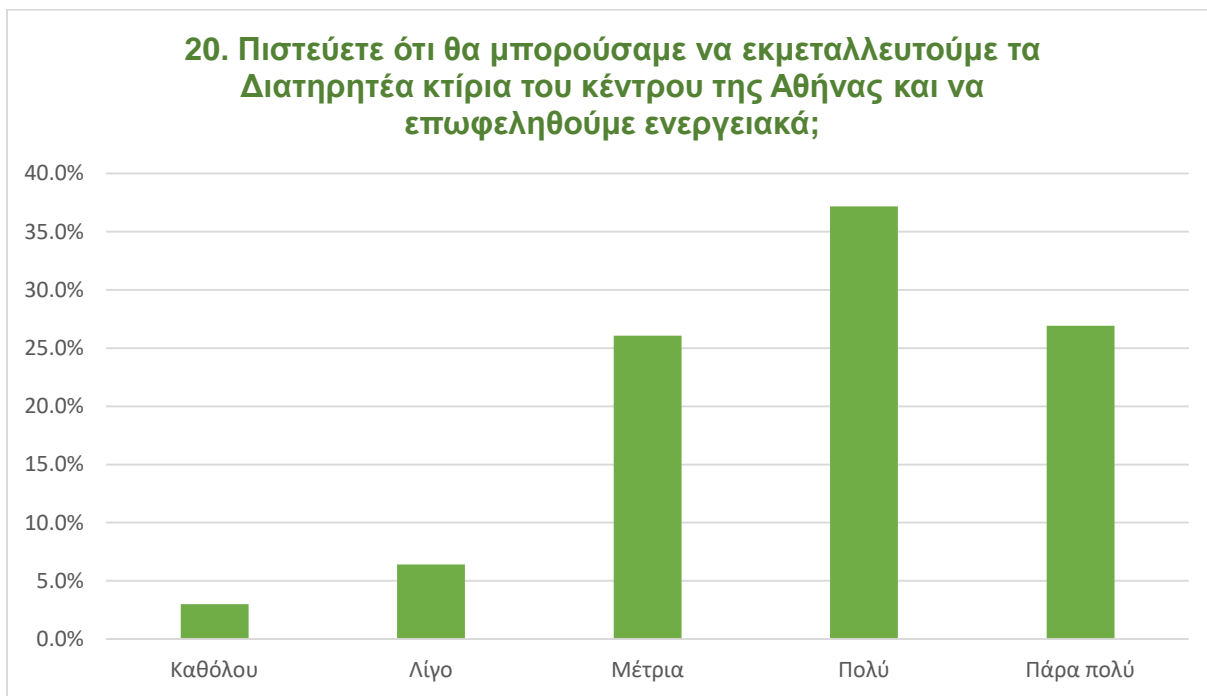
Ερώτηση 19– Πίνακας συχνότητων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Καθόλου	0
Λίγο	1
Μέτρια	4
Πολύ	61
Πάρα πολύ	169
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

Πίνακας 26 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στο κατά πόσο θεωρείται σημαντική η προστασία των διατηρητέων κτιρίων που διαθέτει το κέντρο της Αθήνας και ταυτόχρονα η ανάδειξη και την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς.

## Ερώτημα 20°

**Πιστεύετε ότι θα μπορούσαμε να εκμεταλλευτούμε τα Διατηρητέα κτίρια του κέντρου της Αθήνας και να επωφεληθούμε ενεργειακά;**

Για το λόγο αυτό η ερώτηση 20 προσπαθεί να πάει ένα βήμα παρακάτω και να συνδέσει την προστασία του κτιριακού αποθέματος των διατηρητέων κτιρίων της Αθήνας μέσω της επανάχρησης αλλά και μέσω της ενεργειακής τους εκμετάλλευσης. Αν και στις τελευταίες πέντε ερωτήσεις που προηγήθηκαν η στάση τους ήταν πιο ξεκάθαρη με το «πολύ» και «πάρα πολύ» να υπερισχύει εδώ το ποσοστό της απάντησης «μέτρια» αυξάνεται, δεν παύει όμως να διατηρεί ένα θετικό πρόσημο όσον αφορά την στάση τους.



Γράφημα 33 Αποκρίσεις έναντι στο κατά πόσο θα μπορούσαμε να εκμεταλλευτούμε τα Διατηρητέα κτίρια του κέντρου της Αθήνας και να επωφεληθούμε από αυτά.

Εξηγώντας τα ποσοστά αυτά θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε ότι επειδή η ερώτηση είναι κάπως πιο ειδική μπορεί να απάντησαν «μέτρια» εξαιτίας της αβεβαιότητας τους ή έλλειψης γνώσης του αντικειμένου.

Ερώτηση 20– Πίνακας συχνότητων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Καθόλου	7
Λίγο	15
Μέτρια	61
Πολύ	87
Πάρα πολύ	63
κενό	2
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

Πίνακας 27 Κατανομή αποκρίσεων έναντι στο κατά πόσο θα μπορούσαμε να εκμεταλλευτούμε τα Διατηρητέα κτίρια του κέντρου της Αθήνας και να επωφεληθούμε από αυτά.



## Ερώτημα 21<sup>ο</sup>

**Πιστεύετε ότι θα πρέπει να κατεδαφιστούν όλα τα διατηρητέα κτίρια τα οποία δεν έχουν καμία χρήση στο κέντρο της Αθήνας και να αντικατασταθούν με καινούρια;**

Η ερώτηση 21 εξακολουθεί να επαληθεύει την θετική στάση τους απέναντι στη διατήρηση της πολιτιστικής μας κληρονομιάς και την αξιοποίηση του κτιριακού αποθέματος.

Υπάρχουν μερικά ενδιαφέροντα στοιχεία ότι οι αρχές του σύγχρονου σχεδιασμού «οικολογικών πόλεων και σπιτιών» είναι πολύ παρόμοιες με εκείνες που χρησιμοποιούνται σε ιστορικές πόλεις και κτίρια. Επίσης δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι ο κύριος στόχος και όχι η εξοικονόμηση ενέργειας μέσω του βιοκλιματικού σχεδιασμού.



Γράφημα 34 Αποκρίσεις έναντι της κατεδάφισης όλων των διατηρητέων κτιρίων τα οποία δεν έχουν καμία χρήση στο κέντρο της Αθήνας και να αντικατασταθούν με καινούρια.

Ερώτηση 21– Πίνακας συχνότητων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Δεν γνωρίζω	21
Ναι	12
Όχι	202
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

Πίνακας 28 Κατανομή αποκρίσεων έναντι της κατεδάφισης όλων των διατηρητέων κτιρίων τα οποία δεν έχουν καμία χρήση στο κέντρο της Αθήνας και να αντικατασταθούν με καινούρια.

## Ερώτημα 22°

**Σε τι βαθμό θεωρείτε τους παρακάτω τρόπους αποτελεσματικούς για να θεωρήσουμε ότι έχουμε βιοκλιματική αναβάθμιση σε ένα Διατηρητέο κτίριο;**

**α. Καλύτερη τεχνολογία.**

**β. Καλύτερο νομοθετικό πλαίσιο που να αναφέρεται συγκεκριμένα στην κατηγορία των διατηρητέων κτιρίων σχετικά με την προστασία της πολιτιστικής τους κληρονομιάς και την βιοκλιματική τους αναβάθμιση.**

**γ. Ενημέρωση για τα μέτρα και τους τρόπους βιοκλιματικής αναβάθμισης**

Οι τελευταίες ερωτήσεις οι οποίες είναι και αυτές που ολοκληρώνουν και το ερωτηματολόγιο ασχολούνται με το ποια θα μπορούσε να είναι η δράση των χρηστών σε ένα κτίριο για μια πιο βιοκλιματική διαχείριση και αναβάθμιση των κτιρίων. Η ερώτηση 29 δίνει την δυνατότητα στον ερωτηθέντα να απαντήσει κατά πόσο θεωρεί αποτελεσματικό στη διαδικασία βιοκλιματικής αναβάθμισης τους εξής τρόπους ξεχωριστής:

- καλύτερη τεχνολογία,
- καλύτερο νομοθετικό πλαίσιο που να αναφέρεται συγκεκριμένα στην κατηγορία των διατηρητέων κτιρίων σχετικά με την βιοκλιματική τους αναβάθμιση και
- την ενημέρωση για τα μέτρα και τους τρόπους βιοκλιματικής αναβάθμισης.

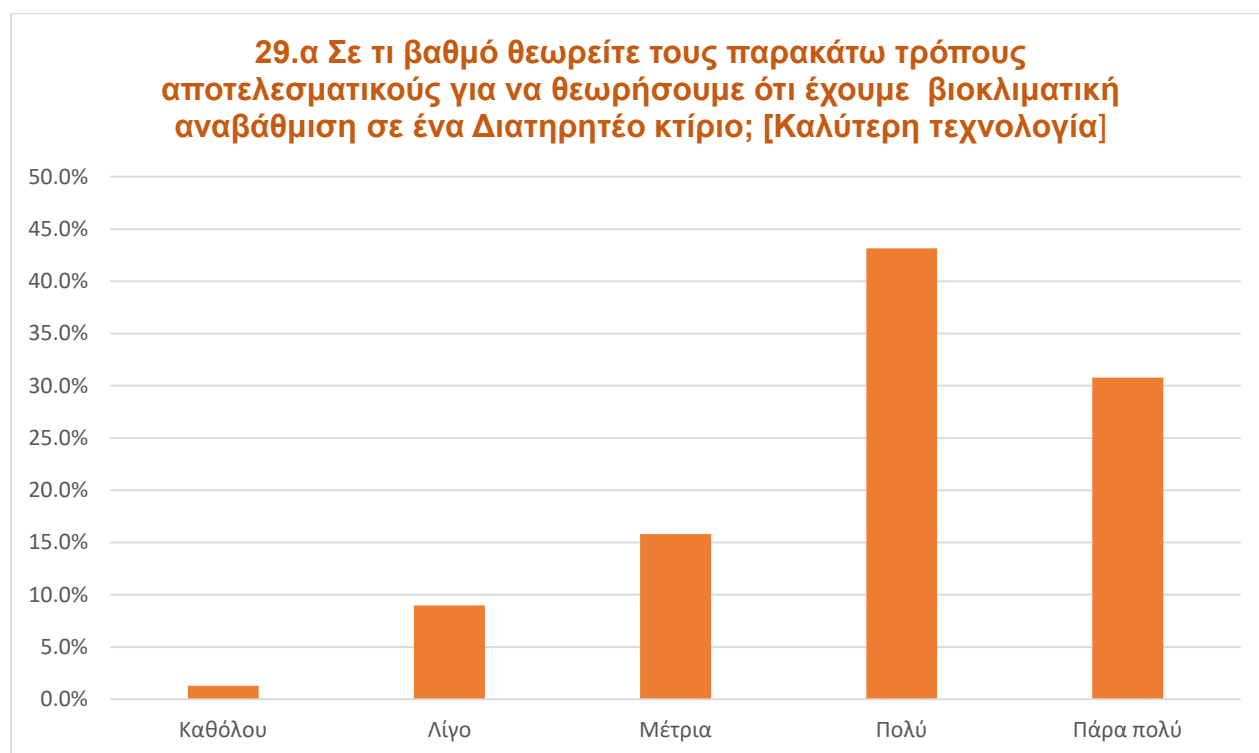


Γράφημα 35 Αποκρίσεις έναντι βιοκλιματικών μέτρων αναβάθμισης.

## Ερώτημα 22.α

### Καλύτερη τεχνολογία

Στη πρώτη υποερώτηση που αφορά την καλύτερη τεχνολογία το 43,2% απάντησαν «πολύ», το 30,8% «πάρα πολύ», το 15,8% «μέτρια», το 9% «λίγο» και το 1,3% «καθόλου».



Γράφημα 36 Αποκρίσεις έναντι βιοκλιματικών μέτρων αναβάθμισης (καλύτερη τεχνολογία).

Ερώτηση 22.α- Πίνακας συχνοτήτων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Καθόλου	3
Λίγο	21
Μέτρια	37
Πολύ	101
Πάρα πολύ	73
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

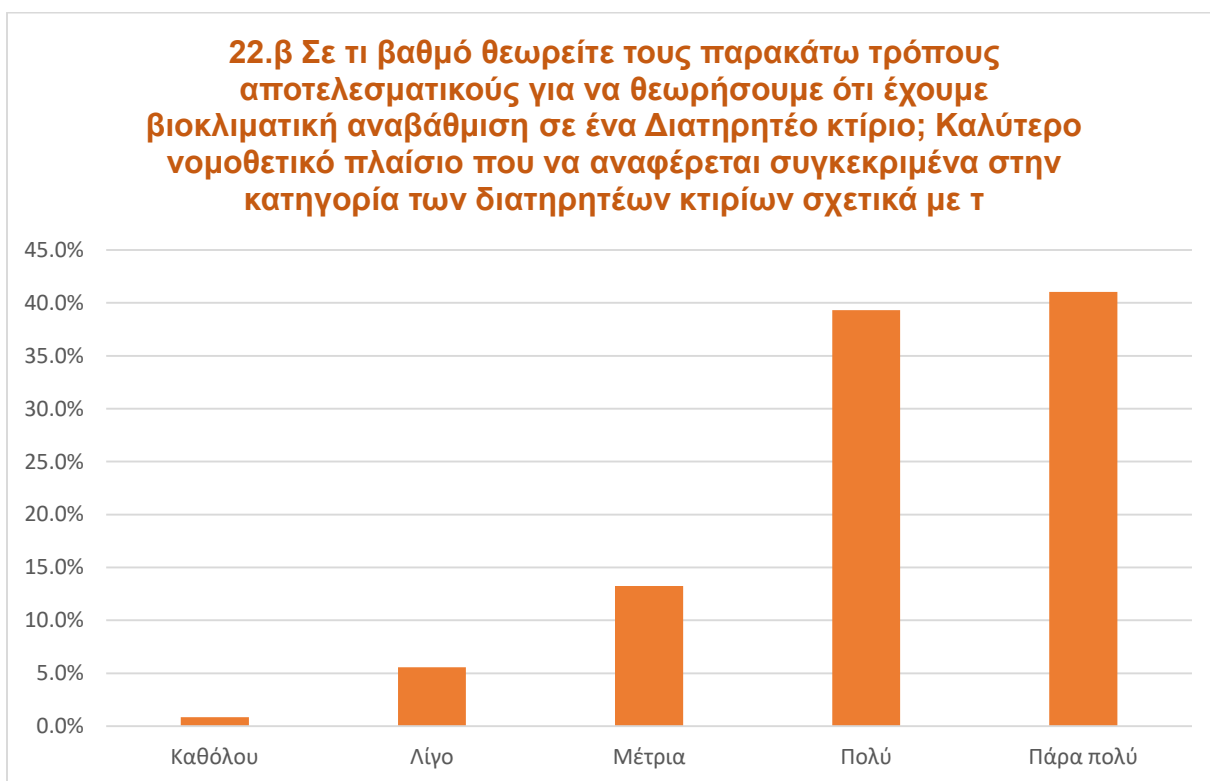
Πίνακας 29 Κατανομή αποκρίσεων έναντι

## Ερώτημα 22.β

**Καλύτερο νομοθετικό πλαίσιο που να αναφέρεται συγκεκριμένα στην κατηγορία των διατηρητέων κτιρίων σχετικά με την προστασία της πολιτιστικής τους κληρονομιάς και την βιοκλιματική τους αναβάθμιση.**

Στην δεύτερη υποερώτηση τα ποσοστά διαμορφώθηκαν με φθίνουσα σειρά 41,1% «πάρα πολύ», 39,3% «πολύ», 13,% «μέτρια», 5,6% «λίγο» και 0,9% «καθόλου».

Πράγματι οι οικοδομικές πολιτικές των χωρών συμπεριλαμβανομένης της νομοθεσίας που παρέχει ένα πλαίσιο για τη διαχείριση και την ανάπτυξη ιστορικών κτιρίων, είναι σε μικρό βαθμό προσαρμοσμένες στον στόχο της αιεφόρου ανάπτυξης. Η συγκέντρωση προηγμένων τεχνικών λύσεων, που τόσο απαιτούν μεγάλους πόρους στην παραγωγή όσο και στη φάση λειτουργίας, λειτουργεί ενάντια σε απλές οικολογικές αρχές δόμησης.



Γράφημα 37 Αποκρίσεις έναντι βιοκλιματικών μέτρων αναβάθμισης (καλύτερο νομοθετικό πλαίσιο).

Ερώτηση 22.β- Πίνακας συχνότητων	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Καθόλου	2
Λίγο	13
Μέτρια	31
Πολύ	92
Πάρα πολύ	97
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

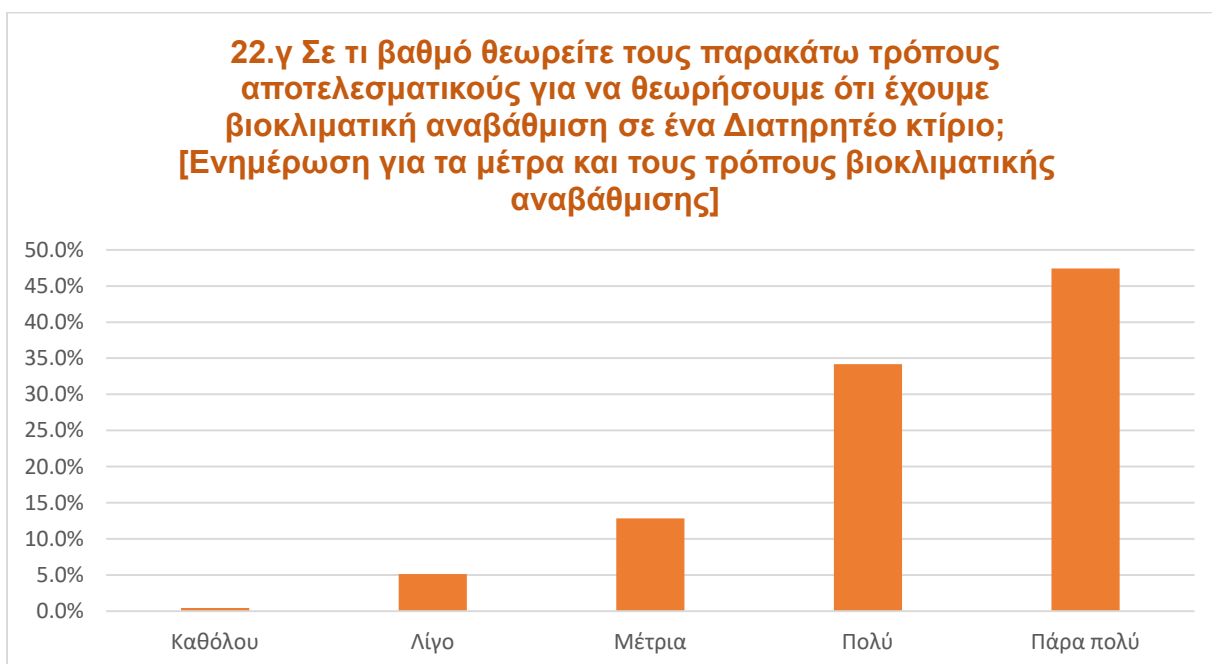
Γράφημα 38 Κατανομή αποκρίσεων έναντι των βιοκλιματικών μέτρων αναβάθμισης (καλύτερο νομοθετικό πλαίσιο).

## Ερώτημα 22.γ

### Ενημέρωση για τα μέτρα και τους τρόπους βιοκλιματικής αναβάθμισης.

Η τρίτη και τελευταία υποερώτηση της ερώτησης 29 αφορά την ενημέρωση για τα μέτρα και τους τρόπους βιοκλιματικής αναβάθμισης. Επίσης τα ποσοστά είναι 47,4% «πάρα πολύ», 34,2% «πολύ», «1,8% μέτρια» και 0,4% «καθόλου».

Η ενημέρωση των πολιτών σχετικά με τα μέτρα και τους τρόπους που αφορούν τη βιοκλιματική αναβάθμιση αποτελεί έναν από τους βασικότερους πυλώνες της διαδικασίας αυτής.



Γράφημα 39 Αποκρίσεις έναντι βιοκλιματικών μέτρων αναβάθμισης. (καλύτερη ενημέρωση).

Ερώτηση 22.γ- Πίνακας συχνότητας	
Τιμές	Πλήθος απαντήσεων
Καθόλου	1
Λίγο	12
Μέτρια	30
Πολύ	80
Πάρα πολύ	112
<b>Σύνολο</b>	<b>235</b>

Πίνακας 30 Κατανομή αποκρίσεων έναντι των βιοκλιματικών μέτρων αναβάθμισης (καλύτερη ενημέρωση).

Όπως παρουσιάζουν και οι απαντήσεις και οι τρεις τρόποι είναι πάρα πολύ σημαντικοί και το ιδανικότερο σενάριο θα ήταν να υπάρχει συνεργασία μεταξύ νομοθετικού συστήματος-κράτους, των πολιτών-χρηστών και της σωστής χρήσης των τεχνολογικών μέσων χωρίς αυτή να τείνει στη κατάχρηση τους.

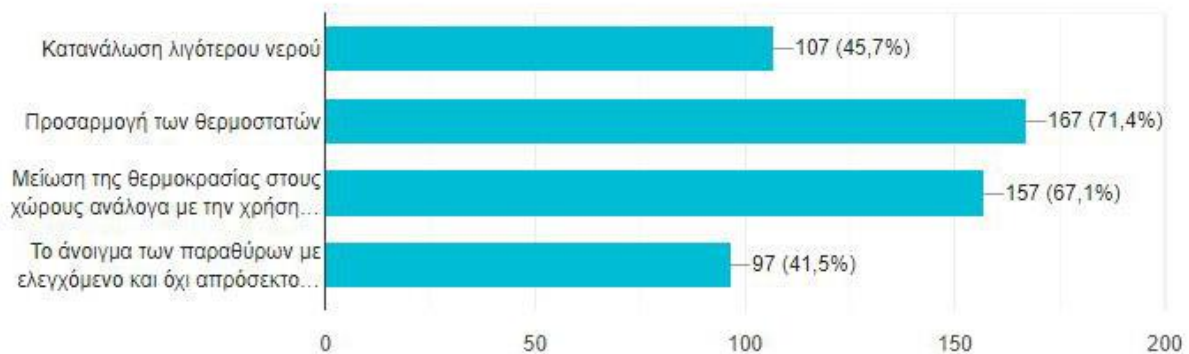


## Ερώτημα 23°

**Ποιες από τις παρακάτω ενέργειες θεωρείτε ότι συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας;**

- α. Κατανάλωση λιγότερου νερού.**
- β. Προσαρμογή των θερμοστατών.**
- γ. Μείωση της θερμοκρασίας στους χώρους ανάλογα με την χρήση του.**
- δ. Το άνοιγμα των παραθύρων με ελεγχόμενο και όχι απρόσεκτο τρόπο**

Το ερωτηματολόγιο ολοκληρώνεται με την ερώτηση 23 η οποία δίνει στον ερωτηθέντα την δυνατότητα να επιλέξει ποια είναι κατά την γνώμη του οι πιο σωστές ενέργειες ώστε να επιτύχουν μείωση στην κατανάλωση ενέργειας σε ένα κτίριο. Οι συμμετέχοντες έχουν την δυνατότητα να επιλέξουν παραπάνω από μία ενέργεια. Όπως φαίνεται και στο γράφημα που ακολουθεί 167 φορές με ποσοστό 71,4% επιλέχθηκε η απάντηση που αναφέρεται στην προσαρμογή θερμοστατών. Η επόμενη απάντηση που συγκέντρωσε μεγάλο ποσοστό επίσης είναι η ενέργεια «μείωσης της θερμοκρασίας στους χώρους ανάλογα με την χρήση του». Η απάντηση αυτή επιλέχθηκε 157 φορές και συγκέντρωσε το ποσοστό 67,1%. Με μικρή διαφορά μεταξύ τους με ποσοστό 45,7% και 41,5% ακολουθούν οι ενέργειες «κατανάλωση λιγότερου νερού» και «το άνοιγμα των παραθύρων με ελεγχόμενο και όχι απρόσεκτο τρόπο» αντίστοιχα.



Γράφημα 40 Αποκρίσεις έναντι ενεργειών εξοικονόμησης ενέργειας.

Σήμερα, απλά μέτρα όπως η κατανάλωση λιγότερου ζεστού νερού, η προσαρμογή των θερμοστατών όταν απουσιάζουμε από το σπίτι, η μείωση της θερμοκρασίας σε διαφορετικούς χώρους, ο αερισμός και το άνοιγμα των παραθύρων με ελεγχόμενο και όχι απρόσεκτο τρόπο, όλα αντιπροσωπεύουν σημαντική και αυτονόητη εξοικονόμηση ενέργειας. Αυτές οι ενέργειες απλής λογικής συχνά επιτυγχάνονται με χαμηλή ή καθόλου χρηματική επένδυση. Μπορεί να φαίνεται απλό, αλλά η έννοια της ενεργειακής συμπεριφοράς είναι πιο περίπλοκη από αυτό. Από κοινωνιολογική άποψη, συχνά προτείνεται ότι η ενεργειακή ζήτηση δεν προέρχεται μόνο από το άτομο αλλά είναι επίσης ένα κοινωνικό κατασκεύασμα όπου τα θεσμικά και πολιτισμικά πλαίσια επηρεάζουν ενεργειακές συμπεριφορές και στάσεις.

## 5<sup>ο</sup> Κεφάλαιο

---

### 5.1. Συμπεράσματα

Η ενεργειακή απόδοση πρέπει να εξεταστεί στο ευρύτερο πλαίσιο της αειφόρου διαχείρισης των κτιρίων. Η κτιριακή πολιτική, συμπεριλαμβανομένης της νομοθεσίας, πρέπει να κινηθεί προς τον στόχο της αειφόρου ανάπτυξης.

Στα ιστορικά κτίρια πρέπει να δοθεί η πίστωση που τους αξίζει όσον αφορά τους υπολογισμούς της ενέργειας, την ενεργειακή σήμανση και άλλες αναλύσεις για την απόδοση των ιστορικών κτιρίων.

Η ετικέτα οικονομικής τιμής δεν περιλαμβάνει εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, αν και είναι προφανές ότι αυτό είναι απαραίτητο. Εφόσον δεν είμαστε έτοιμοι να το αλλάξουμε αυτό, πρέπει να προσπαθήσουμε να οπτικοποιήσουμε αυτά τα αποτελέσματα με άλλους τρόπους. **Είναι σημαντικό οι χρήστες να γνωρίζουν τη συσχέτιση μεταξύ των ενεργειών τους και των επιπτώσεων στις εκπομπές αερίων του κλίματος και θα πρέπει να διευκολυνθεί η δυνατότητα και η πιθανότητα του χρήστη να λάβει τις σωστές αποφάσεις.**

Η γνώση που συνδέεται με τα παραδοσιακά κτίρια πρέπει να ενεργοποιηθεί, οι ομοιότητες των σύγχρονων «οικολογικών κτιρίων» και εκείνων που χρησιμοποιούνται σε ιστορικά κτίρια θα πρέπει να εξεταστούν καθώς και άλλες ιδιότητες των παλαιών κτιρίων που μπορεί να οδηγήσουν στον μετριασμό του κλίματος.

### 5.2. Περιορισμοί της έρευνας

Όσον αφορά στις απόψεις των ερωτηθέντων σχετικά με την βιοκλιματική αναβάθμιση και εκμετάλλευση των ιστορικών κτιρίων της Αθήνας φαίνεται να έχουν θετική στάση, αλλά φαίνεται να υπάρχει και μέτρια γνώση με σχετικές έννοιες του βιοκλιματικού σχεδιασμού όπως επίσης και σχετικά με την δράση τους σε σχετικά θέματα. Για το λόγο αυτό θεωρούν ότι ένα βελτιωμένο νομοθετικό και πολιτιστικό πλαίσιο, όπως επίσης οι συλλογικές δράσεις και η κοινωνική μάθηση θα βοηθούσαν στον περιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και θα βελτίωναν την συμβολή τους στη διαδικασία αυτή.

Τα αποτελέσματα αφορούν την πόλη της Αθήνας και δεν μπορούν να γενικευτούν, από την στιγμή που δεν υπάρχει τυχαίο και αντιπροσωπευτικό δείγμα από όλη την Ελλάδα. Προτείνουμε να διεξαχθεί μελλοντικά πανελλαδική έρευνα, ώστε να συγκριθούν τα ευρήματα. Επίσης θα ήταν ενδιαφέρον να ελεγχθεί η γνώμη, η γνώση και η αντίληψη των ερωτηθέντων που σήμερα αφορούν τις ηλικίες 19-40 ετών ώστε να ελεγχθεί μέσα στο πέρασμα των επόμενων δεκαετιών η εξέλιξη ή η στασιμότητα που θα μπορεί να υπάρχει σε σχετικά θέματα.

### **5.3. Προτεινόμενες μελλοντικές δράσεις για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής**

Η ευαισθητοποίηση σχετικά με τα παλιά κτίρια ως πόρους για την αειφορία και τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, τόσο υπό την περιορισμένη έννοια, ως πολύτιμος πόρος, όσο και με την ευρύτερη έννοια, ως ιστορικό έγγραφο, που αντιπροσωπεύει την παραδοσιακή γνώση και παραδείγματα για το πώς η σημερινή κοινωνία μπορεί να αντιμετωπίσει τους πόρους εξάντληση, πρέπει να αυξηθεί. Για το λόγο αυτό η ανάπτυξη υπολογισμού εκπομπών αερίων θερμοκηπίου προσαρμοσμένος για ιστορικά κτίρια, η ανάπτυξη ενός εργαλείου για τους υπολογισμούς των εκπομπών αερίων του προσαρμοσμένου για ιστορικά κτίρια θα μπορούσε να είναι ένα σημαντικό εργαλείο με διάφορους σκοπούς. Σήμερα βλέπουμε ότι η μονόπλευρη εστίαση στην ενεργειακή απόδοση δεν είναι ο μόνος τρόπος μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Ο κύριος στόχος της ανάπτυξης ενός τέτοιου υπολογισμού αερίων θερμοκηπίου θα είναι ένα εργαλείο που μπορεί να βοηθήσει στη σύγκριση των εκπομπών κλιματικών αερίων από υπάρχοντα και νέα κτίρια με ρεαλιστικό και εύλογο τρόπο.

Ο υπολογισμός των αερίων του θερμοκηπίου θα έχει τους ιδιοκτήτες κτιρίων, τις ενώσεις ιδιοκτητών, τη διαχείριση κτιρίων και τους προγραμματιστές ως άμεση ομάδα στόχο, αλλά η κατανόηση των αρχών και της λογικής πρέπει να εξηγηθεί και να γίνει κατανοητή από ένα ευρύτερο κοινό και σίγουρα έχει τη δυνατότητα να αυξήσει ευαισθητοποίηση του κοινού σε μεγαλύτερο βαθμό.

Εάν μπορέσουμε να ενημερώσουμε τους ανθρώπους για το πρόβλημα και τα πλεονεκτήματα με τους υπολογισμούς από την αρχή μέχρι το τέλος, θα μπορούσε να αλλάξει η γνώμη, κάτι που θα μπορούσε να κάνει τους πολιτικούς να συνειδητοποιήσουν την κατάσταση και τελικά να βάλουμε μια ετικέτα τιμής απευθείας στην ποσότητα των εκπομπών αερίων του κλίματος.

Οι οδηγίες, οι νόμοι και οι κανονισμοί μπορούν να αλλάξουν και θα μπορούσε να είναι δυνατή η μείωση των εκπομπών κλιματικών αερίων από τον κτιριακό τομέα, που σήμερα ευθύνεται για περίπου το 40% των εκπομπών μας.

Επιπλέον να γίνει έρευνα για τη συμπεριφορά των χρηστών όσον αφορά τα ιστορικά κτίρια και την ενεργειακή απόδοση. **Υπάρχει ανάγκη να κατανοήσουμε πώς ενεργούν και σκέφτονται οι άνθρωποι και να αναπτυχθούν μέθοδοι και μέτρα όσον αφορά τη συμπεριφορά των χρηστών που διασφαλίζουν τη βιώσιμη ανάπτυξη.** Η εμπειρία από πολλές ενεργειακές ανακαινίσεις δείχνει ότι η κατανάλωση ενέργειας δεν μειώνεται όπως αναμένεται. Η τρέχουσα εστίαση στη βελτίωση του κελύφους του κτιρίου έχει συχνά σημαντικές αδυναμίες ενέργειας και συνεπώς οι εκπομπές αερίων του κλίματος δεν εξοικονομούνται όπως έχει προγραμματιστεί στην πραγματικότητα αλλά συμβαίνει το αντίθετο.

Υπάρχουν πολύ λίγες μελέτες για την επίδραση της ανθρώπινης συμπεριφοράς στην κατανάλωση ενέργειας, ιδιαίτερα σε ιστορικά σπίτια.

Η κατανάλωση ενέργειας σε ένα σπίτι σχετίζεται κυρίως με τον τρόπο που συμπεριφέρονται οι άνθρωποι, παρά με το ίδιο το κτίριο. Έτσι υπάρχει ανάγκη να συλλεχθούν οι υπάρχουσες πληροφορίες και να συνδυαστούν αυτές με περισσότερες έρευνες και μελέτες στο πεδίο.

#### **5.4. Μελλοντική έρευνα, διάδοση της γνώσης**

Η μελέτη της κλιματικής αλλαγής δεν αποτελεί απλώς καθήκον της επιστήμης ή της οικονομίας, καθώς οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής δεν παραμένουν εντός των πειθαρχικών συνόρων. Οι κοινωνικές και ανθρωπιστικές επιστήμες είναι απαραίτητες για την παροχή πληροφοριών σχετικά με τις κοινωνικές και πολιτιστικές επιπτώσεις τόσο της κλιματικής αλλαγής όσο και των μέτρων μετριασμού ή προσαρμογής, για να μην μιλήσουμε για την κατανόηση των πολύπλευρων δεσμών μεταξύ των πολιτιστικών περιβαλλόντων και της κλιματικής αλλαγής. Εκτός από την ανταλλαγή πληροφοριών πέραν των πειθαρχικών συνόρων και την πολλαπλή πλαισίωση, θα πρέπει να καταβληθούν προσπάθειες για την προώθηση γνήσιας διεπιστημονικότητας που θα εξασφαλίζει κοινά εννοιολογικά πλαίσια, εξασφαλίζοντας μια κατάλληλη ερευνητική βάση για τις πολιτικές για το κλίμα που είναι αναγκαστικά διατομεακές. Για να διασφαλιστεί ότι αυτές οι νέες πλατφόρμες θα είναι απαραίτητες

για τη συζήτηση μεταξύ της πολιτιστικής έρευνας, της οικονομικής έρευνας, της έρευνας περιβαλλοντικών επιπτώσεων και της κοινωνικής έρευνας. Ο μακροπρόθεσμος στόχος είναι να επιτευχθούν κτίρια και περιοχές με ουδέτερες εκπομπές άνθρακα, για τις οποίες είναι απαραίτητο τόσο να μειωθεί η ζήτηση ενέργειας όσο και να μεγιστοποιηθεί η ποσότητα ανανεώσιμης ενέργειας που παρέχεται.

## 5.5. Επίλογος

Όταν υπάρχει έρευνα από το απόθεμα του κτιρίου γενικά δείχνει ξεκάθαρα πώς η συνειδητοποίηση και η συμπεριφορά του χρήστη, όπως η επιλογή θερμοκρασίας, η θέρμανση ζώνης και ο ελεγχόμενος αερισμός, μπορούν να έχουν σημαντική επίδραση στη ζήτηση ενέργειας αλλά δεν έχουν καμία φυσική επίδραση στο κτίριο. Ωστόσο, αυτό δεν έχει λάβει αρκετή προσοχή όσον αφορά το ιστορικό κτήριο, όπου πολλά μέτρα φυσικής ενεργειακής απόδοσης μπορούν να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στις ιστορικές ιδιότητες του κτιρίου. **Η τροποποίηση της συμπεριφοράς των χρηστών μπορεί επομένως να είναι ένας τρόπος όχι μόνο για τη μείωση της ζήτησης ενέργειας αλλά και για την ελαχιστοποίηση των φυσικών επιπτώσεων της αύξησης της ενεργειακής απόδοσης στα ιστορικά κτίρια.**

Δύο κύρια θέματα προσδιορίζονται ως **βασικά εμπόδια** και πεδία μελλοντικής έρευνας:

Πρώτον, η μοντελοποίηση ενεργειακής απόδοσης προσδιορίζεται ως ένα γενικό εμπόδιο για την ανάπτυξη βιώσιμων στρατηγικών που προάγουν τον αντίκτυπο των χρηστών σε ιστορικά κτίρια. Η ακριβής ενεργειακή μοντελοποίηση ιστορικών κτιρίων είναι ένα σύνθετο πεδίο που εξαρτάται από τη θερμική αλληλεπίδραση μεταξύ κτιρίου χρήστη και κτιριακής περιοχής. Απαιτούνται βελτιωμένες γνώσεις και εντατική έρευνα για την αποφυγή παραμορφωμένων αποτελεσμάτων ενεργειακής μοντελοποίησης και ανεπιθύμητων επιπτώσεων. Τα πρακτικά εργαλεία απαιτούν επίσης ότι η μοντελοποίηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σενάρια ανταλλαγής, όπου σταθμίζονται άλλες πτυχές βιωσιμότητας, όπως η πολιτιστική κληρονομιά και η οικονομία.

Ενώ η ενεργειακή απόδοση με γνώμονα τον χρήστη αντιπροσωπεύει έναν σημαντικό πόρο για την προώθηση λιγότερο απαιτητικών ενεργειών και λιγότερων παρεμβάσεων σε ιστορικά κτίρια, δεν υπάρχουν εγγυήσεις για την επίτευξη του

προγραμματισμένου επιπέδου ενεργειακής απόδοσης χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η συμπεριφορά των χρηστών και η πραγματική λειτουργία και ενεργειακή απόδοση του ιστορικού κτιρίου. Για να γίνει αυτό χωρίς να διακινδυνεύσετε αρνητικές συνέπειες, απαιτούνται βελτιωμένες διαδικασίες λήψης αποφάσεων σε επίπεδο πολιτικής, κτιρίου και χρήστη. Η ουσία του μοντέλου είναι ότι οι χρήστες και οι κάτοικοι πρέπει πάντα να διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, επειδή η ευημερία του ιστορικού κτιρίου θα εξαρτάται πάντα από τους καθημερινούς χρήστες του και αντίστροφα. Αν και η ενεργειακή απόδοση έχει βελτιωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια, η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) υποθέτει ότι είναι τεχνικά και οικονομικά εφικτό να σημειωθεί περαιτέρω πρόοδος χρησιμοποιώντας διαφορετικές στρατηγικές. Σύμφωνα με την ΕΕ, τα κτίρια αντιπροσωπεύουν τον πιο πολλά υποσχόμενο στόχο για βελτιώσεις ενεργειακής απόδοσης. Παρά το γεγονός ότι η συμπεριφορά των χρηστών είναι σημαντική το δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας της συμπεριφοράς συχνά παραμελείτε ή θεωρείται ασήμαντο σε σχέση με την εξοικονόμηση ενέργειας της τεχνολογίας.

Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε ιστορικά κτίρια απαιτεί μια σκόπιμη ισορροπία μεταξύ των κοινωνικών και κλιματικών στόχων για την ενεργειακή απόδοση και τη διατήρηση των κτιρίων. Για την επίτευξη των στόχων του κοινωνικού κλίματος και της ενέργειας, παράγονται και εκτελούνται διαφορετικά μέτρα ενεργειακής απόδοσης για κτίρια. Αυτά τα μέτρα ενεργειακής απόδοσης δεν λαμβάνουν απαραίτητα υπόψη τη διατήρηση των κτιρίων ή την πολιτιστική κληρονομιά. Στις περισσότερες περιπτώσεις, έχουν σχεδιαστεί για να βελτιώνουν την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων χωρίς να λαμβάνονται υπόψη ιστορικές ή αισθητικές αξίες. Για παράδειγμα, ένα κοινό τεχνικό μέτρο ενεργειακής απόδοσης, όπως τα αναβαθμισμένα παράθυρα, μπορεί να έχει αρνητικό αντίκτυπο στον ιστορικό ιστό και τη συνολική αρχιτεκτονική έκφραση των ιστορικών κτιρίων. Οι παρεμβάσεις μπορούν επίσης να επηρεάσουν τα εγγενή συστήματα φυσικής των κτιρίων και αυτό προκαλεί δομικές βλάβες.

Έρευνα και εμπειρία από το απόθεμα του κτιρίου δείχνει ότι η ευαισθητοποίηση και η συμπεριφορά του χρήστη, όπως η επιλογή θερμοκρασίας, η θέρμανση ζώνης και ο ελεγχόμενος αερισμός, μπορούν να έχουν σημαντική επίδραση στη ζήτηση ενέργειας χωρίς να έχουν καμία φυσική επίδραση στο κτίριο. Η συμπεριφορά των χρηστών μπορεί, επομένως, να είναι σημαντική όχι μόνο για τη μείωση της ζήτησης ενέργειας αλλά και για τη μείωση ή την αποφυγή των φυσικών επιπτώσεων στα ιστορικά κτίρια κατά τη διαδικασία ενεργειακής απόδοσης. Με την βοήθεια της υπάρχουσας βιβλιογραφίας και τη δημιουργία ερωτηματολογίου, η εργασία στοχεύει να συνοψίσει

την παρούσα γνώση της ενεργειακής απόδοσης που βασίζεται στους χρήστες σε ιστορικά κτίρια συζητώντας τα ακόλουθα ερωτήματα:

Με ποιους τρόπους η συμπεριφορά των χρηστών μπορεί να έχει επίδραση στη ζήτηση ενέργειας;

- Ποιες είναι οι δυνατότητες;
- Ποιες πτυχές της συμπεριφοράς των χρηστών είναι ιδιαίτερες στα ιστορικά κτίρια;
- Πώς μπορούν οι πτυχές της συμπεριφοράς των χρηστών να ενσωματωθούν στη διαδικασία ενεργειακής ανακαίνισης για ιστορικά κτίρια;

Η συμπεριφορά των χρηστών που σχετίζεται με την κατανάλωση ενέργειας και την ενεργειακή απόδοση έχει πρόσφατα δοθεί περισσότερη προσοχή, ειδικά στις κοινωνικές επιστήμες. Ο χρήστης ορίζεται εδώ ως όποιος χρησιμοποιεί το κτίριο περισσότερο ή λιγότερο τακτικά, αλλά, δεδομένης της εστίασης αυτής της έρευνας στα οικιακά νοικοκυριά, αναφέρεται ιδιαίτερα στους κατοίκους.



## Βιβλιογραφία

### Αγγλόφωνη

1. Balaras C., Dascalaki E., Droutsa K., Kontoyiannidis S. «Empirical assessment of calculated and actual heating energy use in Hellenic residential buildings», 2016, pp. 115-132.
2. Berg F., Flyen A., Godbolt A., Broström T., «User-driven energy efficiency in historic buildings: A review», Norwegian Institute for Cultural Heritage Research (NIKU), Pb 736 Sentrum, 0105 Oslo, Norway.
3. Biris K., «La société d'Athènes au Temps du roi Georges», Hellenisme Contemporain, 1950.
4. Brenta M., «Basic Principles, Methods and Techniques of Bioclimatic Design. Adjustments in the vernacular architecture», school of science & technology a thesis submitted for the degree of Master of Science (MSc) in Information and Communication Systems, 2012.
5. [48] Bonamente E, Buratti C, Coccia V, Cotana F, Moretti E, Nicolini A, Palladino D, Passeri F, Petrozzi A., «Design and monitoring of an innovative geothermal system including an underground heat-storage», 5th International Conference on Applied Energy, South Africa.
6. CEN, «Conservation of cultural heritage – Guidelines for improving the energy performance of historic buildings», EN 16883:2017, Comité Européen de Normalisation, 2017.
7. Crawley DB, Lawrie LK, Winkelmann FC, Buhl, Huang YJ, Pedersen CO, «Energy Plus: creating a new-generation building energy simulation program», Energy Build, 2001.

8. Daemei A., Eghbali S., Khotbehsara E., «Bioclimatic design strategies: A guideline to enhance human thermal comfort in Cfa climate zones», Journal of Building Engineering ,2019.
9. DEH, Department of Environment and Heritage, «Adaptive reuse: Preserving our past, building our future», Department of Environment and Heritage, Commonwealth of Australia, 2014.
10. Douglas J., «Building adaptation», Butterworth-Heinemann, 2006.
11. Energy Efficiency and Historic Buildings. Joint Programming Initiative on Cultural Heritage (JPI Cultural Heritage), Historic England, 2018.
12. Eriksson P., Hermann C., Hrabovszky-Horváth S., Rodwell D., «EFFESUS methodology for assessing the impacts of energy-related retrofit measures on heritage significance», Hist. Environ. Policy Pract., 2014, pp. 132-149.
13. European Construction, built environment and energy efficient building Technology Platform (ECTP).
14. Fabbri K., «Energy incidence of historic building: Leaving no stone unturned», Journal of Cultural Heritage, 2013, pp.25-27.
15. Fouseki K., Cassar M., «Energy efficiency in heritage buildings — future challenges and research needs», Hist. Environ. Policy Pract, 2014, pp. 95-100.
16. Galvin R., Terry N., «Selling energy savings in the United Kingdom: a case study of top–down pro-environmental behaviour change in commercial office buildings», Energy Res. Soc. Sci., 2016, pp. 155-163.
17. Haas R., Auer H., Biermayr P. «The impact of consumer behavior on residential energy demand for space heating», Energy Build., 1998, pp. 195-205.
18. Russack H., «Deutsche bauen in Athen», Berlin : W. Limpert, 1942, 21-23

19. ICOMOS, The Burra charter, the Australia ICOMOS charter for places of cultural significance. Australia ICOMOS, 1999.
20. ISO 7730:2005 Ergonomics of the thermal environment - Analytical determination and interpretation.
21. IEA. Energy Conservation in Buildings & Community Systems, Annex 45 Energy-efficient future electric lighting for buildings, 2012.
22. Jankovich B., Puccetti P., «Building rehabilitation with retrofit of passive and low energy systems», 1983.
23. Johnsen K., «Energy conservation in the built environment», 1980, pp. 203.
24. Kohler N., Hassler V., «Alternative scenarios for energy conservation in the building stock», Build. Res. Inf., 2012, pp. 401-416.
25. Kalogirou Ch., «Examination of the bioclimatic parameter in the vernacular architecture – potential of modern constructing technologies adjustment», MSc thesis submitted to the National Technical University of Athens, 2009.
26. Lopes M., Antunes C., Martins N., «Energy behaviours as promoters of energy efficiency: a 21st century review», Renewable Sustainable Energy Rev., 2012.
27. Moran F., Blight T., Natarajan S., Shea A., «The use of Passive House Planning Package to reduce energy use and CO<sup>2</sup> emissions in historic dwellings», Energy Build., 2014.
28. Moretti E, Bonamente E, Buratti C, Cotana F., «Development of innovative heating and cooling systems using renewable energy sources for nonresidential buildings» Energies, 2013.
29. Molina A., Ausina I., Cho S., Vivancos J., «Energy efficiency and thermal comfort in historic buildings», Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2016.
30. Milne M., « Energy Design Tools», Department of Architecture and Urban Design, University of California Los Angeles (UCLA), 1997.

31. Ness M.C., «Principles and tools for bioclimatic building design - an applied review and analysis in cold climates», Energy and Environment Group, Department of Architecture and Technology, NTNU, Trondheim, 2017.
32. Norrström H., «Sustainable and balanced energy efficiency and preservation in our built heritage», Sustainability, 2013.
33. Papadopoulos A. 2012. Sustainable Built Environment. Postgraduate course in Energy systems, International Hellenic University, Thessaloniki.
34. Pisello AL, Cotana F, Nicolini A, Brinchi I, «Development of clay tile coatings for steep-sloped cool roofs. Energies», 2013
35. Russack H., «Deutsche bauen in Athen», Berlin : W. Limpert, 1942, pp. 21-23
36. Sesana E., Gagnon A., Bertolin C., Hughes J., «Adapting Cultural Heritage to Climate Change Risks: Perspectives of Cultural Heritage Experts in Europe», Department of Architectural Design History and Technology, Norwegian University of Science and Technology, 2018.
37. Silva A.S. , Ghisi E., «Uncertainty analysis of user behaviour and physical parameters in residential building performance simulation», Energy Build., 2014, pp. 381-391.
38. Serrano Lanzarote B., Carnero Melero P., Valero Escibano V., Ramírez Pareja L., «Digital energy simulation of buildings protected by municipal heritage policies in the framework of energy renovation projects», Universitat Politècnica de València.
39. The European Commission, Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy.
40. The European Commission, Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency, 315 C.F.R., 2012.
41. The Nordic Council of Ministers, «CERCMA: Cultural Environment as Resource in Climate Change Mitigation and Adaptation», 2014.

42. Watson D., «Bioclimatic design principles and practices», An Annual Review of Research and Development Vol. 5 edited by Karl W. Boer American Solar Energy Society, New York: Plenum Press 1989, pp. 402-438.
43. Watson D., Michele A., «Design for Flooding and Resilience to Climate Change», New York: John Wiley, 2010.
44. Y. Xing, N. Hewitt, P. Griffiths «Zero carbon buildings refurbishment-A Hierarchical pathway», Renewable Sustainable Energy Rev., 2011, pp. 3229-3236.
45. Xiaobai Hua, «Characteristics and Application of Thermal Mortar Materials in Building Materials», ICM MM, 2019
46. Yohanis Y.G., «Domestic energy use and householders' energy behavior», Energy Policy, 2012, pp. 654-665.
47. Yung E. H., Chan E., «Implementation challenges to the adaptive reuse of heritage buildings towards the goals of sustainable, low carbon cities».

### **Ελληνόφωνη**

48. Κωνσταντινίδου Χ., "Βιοκλιματική αρχιτεκτονική & ενεργειακός σχεδιασμός», Σελκα-4Μ Τ εκδοτική, 2008
49. Σπανδώνης Ν., «Η Αθήνα μας», Αθήνα 1893
50. 6ο Διεθνές Συνέδριο Επιστήμης και Τεχνολογίας για τη Διασφάλιση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς στη Λεκάνη της Μεσογείου, Αθήνα, 22-25 Οκτωβρίου 2013, σελ. 205-211

## Ιστοσελίδες

51. [https://cordis.europa.eu/programme/id/H2020\\_LC-SC3-EE-18-2019](https://cordis.europa.eu/programme/id/H2020_LC-SC3-EE-18-2019)
52. <http://www.ectp.org>
53. <https://historicengland.org.uk/images-books/publications/eehb-how-to-improve-energyefficiency/heag094-how-to-improve-energy-efficiency/>
54. <https://sherpa.interreg-med.eu/>
55. <https://cordis.europa.eu/project/id/314678/reporting>
56. <https://worldwidescience.org/topicpages/h/highly+insulating+aerogel.html>
57. <https://www.fixit-aerogel.com/en/references>
58. <https://historicengland.org.uk/whats-new/features/climate-change/modifying-historic-windows-as-part-of-retrofitting-energy-saving-measures/>
59. <https://www.norden.org/en/publication/cercma-cultural-environment-resource>
60. [https://www.researchgate.net/publication/283533101\\_CEN\\_TC\\_346\\_Conservation\\_of\\_Cultural\\_HeritageUpdate\\_of\\_the\\_Activity\\_After\\_a\\_Heigt\\_Year\\_Period/figures](https://www.researchgate.net/publication/283533101_CEN_TC_346_Conservation_of_Cultural_HeritageUpdate_of_the_Activity_After_a_Heigt_Year_Period/figures)
61. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJDRBE-10-2016-0041/full/html>

## Παράρτημα





## ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

### ΟΠΤΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΧΡΗΣΤΗ – ΚΤΙΡΙΟΥ – ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

#### Προσωπικά στοιχεία

**Φύλο:**

Άνδρας  
Γυναίκα

**Ηλικία:**

\*Συμπληρώστε την απάντησή σας.

**Οικογενειακή κατάσταση**

Έγγαμος/η  
Άγαμος/η  
Διαζευγμένος/η  
Χήρος/α

**Αριθμός παιδιών**

\*Συμπληρώστε την απάντησή σας.

### **Εκπαιδευτικό επίπεδο**

Δημοτικό/ Γυμνάσιο

Λύκειο/ΙΕΚ

ΤΕΙ

ΑΕΙ

Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό

### **Επάγγελμα/Απασχόληση**

Εργαζόμενος/η σε Δημόσιο Φορέα

Εργαζόμενος/η σε Ιδιωτικό Τομέα

Ελεύθερος/η επαγγελματίας

Συνταξιούχος

Οικιακά

Άνεργος

Φοιτητής/τρια

**Σε ποια περιοχή της Αθήνας κατοικείτε;**

\*Συμπληρώστε την απάντηση σας.

## Αντίληψη

### 1. Ανησυχείτε για το φυσικό περιβάλλον και την κατάσταση του;

Καθόλου  
Λίγο  
Μέτρια  
Πολύ  
Πάρα πολύ

### 2. Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τη ζωή μας;

Καθόλου  
Λίγο  
Μέτρια  
Πολύ  
Πάρα πολύ

### 3. Πιστεύετε ότι έχετε μερίδιο ευθύνης για την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος;

Καθόλου  
Λίγο  
Μέτρια  
Πολύ  
Πάρα πολύ

### 4. Πιστεύετε ότι θα μπορούσατε να συμβάλλετε με τον τρόπο ζωής σας στην προστασία του περιβάλλοντος;

Καθόλου  
Λίγο  
Μέτρια  
Πολύ  
Πάρα πολύ

**5. Σε τι βαθμό πιστεύετε ότι έχει επίπτωση στο περιβάλλον ο καθένας από τους παρακάτω παραγωγικούς τομείς;**

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ
Κατασκευές					
Μεταφορές					
Βιομηχανία					
Παραγωγή ενέργειας					

## Γνώση

**6. Για τα περιβαλλοντικά προβλήματα πόσο ενημερωμένος νιώθετε;**

Καθόλου  
Λίγο  
Μέτρια  
Πολύ  
Πάρα πολύ

**7. Γνωρίζετε τι σημαίνει βιοκλιματικός σχεδιασμός;**

Καθόλου  
Λίγο  
Μέτρια  
Πολύ  
Πάρα πολύ

**8. Γνωρίζετε τι είναι η ενεργειακή απόδοση;**

Καθόλου  
Λίγο  
Μέτρια  
Πολύ  
Πάρα πολύ

**9. Γνωρίζετε τι σημαίνει θερμική άνεση;**

Καθόλου  
Λίγο  
Μέτρια  
Πολύ  
Πάρα πολύ

**10. Πιστεύετε ότι η ενεργειακή ζήτηση προέρχεται εκτός από το άτομο αλλά και από το θεσμικό πλαίσιο και πολιτιστικό πλαίσιο;**

Ναι  
Όχι  
Δεν γνωρίζω

**11. Είσαστε ενημερωμένος/ή σχετικά με τη βέλτιστη και οικονομικότερη χρήση ενέργειας;**

Καθόλου  
Λίγο  
Μέτρια  
Πολύ  
Πάρα πολύ

**12. Πιστεύετε ότι οι στρατηγικές ενεργειακής συμπεριφοράς όπως είναι η κοινωνική μάθηση, οι συλλογικές δράσεις θα βοηθούσαν στον περιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης;**

Ναι  
Όχι  
Δεν γνωρίζω

**13. Θεωρείτε ότι τα βιοκλιματικά μέτρα αναβάθμισης επιβαρύνουν οικονομικά τον χρήστη-ιδιοκτήτη;**

Ναι  
Όχι  
Δεν γνωρίζω

**14. Η κατανάλωση ενέργειας σε ένα σπίτι σχετίζεται κυρίως με τον τρόπο που συμπεριφέρονται οι άνθρωποι, παρά με το ίδιο το κτίριο;**

Καθόλου  
Λίγο  
Μέτρια  
Πολύ  
Πάρα πολύ

**15. Νιώθετε ευχάριστα από την εικόνα που έχουν τα κτίρια στο κέντρο της Αθήνας;**

Καθόλου  
Λίγο  
Μέτρια  
Πολύ  
Πάρα πολύ

**16. Είστε σύμφωνοι με μια ριζική αλλαγή της πόλης της Αθήνας για πιο φιλική προς το περιβάλλον πόλη;**

Καθόλου  
Λίγο  
Μέτρια  
Πολύ  
Πάρα πολύ

**17. Θεωρείτε ότι τα νέα κτίρια είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον από ότι είναι τα διατηρητέα κτίρια;**

Καθόλου  
Λίγο  
Μέτρια  
Πολύ  
Πάρα πολύ

**18. Τα διατηρητέα κτίρια πιστεύετε ότι είναι πηγή γνώσης για τον τρόπο κατασκευής των νέων κτιρίων;**

Καθόλου  
Λίγο  
Μέτρια  
Πολύ  
Πάρα πολύ

**19. Θεωρείτε σημαντική την προστασία των διατηρητέων κτιρίων που διαθέτει το κέντρο της Αθήνας και ταυτόχρονα την ανάδειξη και την προστασία της πολιτιστικής μας κληρονομιάς;**

Καθόλου  
Λίγο  
Μέτρια  
Πολύ  
Πάρα πολύ

**20. Πιστεύετε ότι θα μπορούσαμε να εκμεταλλευτούμε τα Διατηρητέα κτίρια του κέντρου της Αθήνας και να επωφεληθούμε ενεργειακά;**

Καθόλου  
Λίγο  
Μέτρια  
Πολύ  
Πάρα πολύ

**21. Πιστεύετε ότι θα πρέπει να κατεδαφιστούν όλα τα διατηρητέα κτίρια τα οποία δεν έχουν καμία χρήση στο κέντρο της Αθήνας και να αντικατασταθούν με καινούρια;**

Ναι  
Όχι  
Δεν γνωρίζω

## Δράση

**22. Σε τι βαθμό θεωρείτε τους παρακάτω τρόπους αποτελεσματικούς για να θεωρήσουμε ότι έχουμε βιοκλιματική αναβάθμιση σε ένα Διατηρητέο κτίριο;**

	Καθόλου	Λίγο	Μέτρια	Πολύ	Πάρα πολύ
Καλύτερη τεχνολογία					
Καλύτερο νομοθετικό πλαίσιο που να αναφέρεται συγκεκριμένα στην κατηγορία των διατηρητέων κτιρίων σχετικά με την προστασία της πολιτιστικής τους κληρονομιάς και την βιοκλιματική τους αναβάθμιση					
Ενημέρωση για τα μέτρα και τους τρόπους βιοκλιματικής αναβάθμισης					

**23. Ποιες από τις παρακάτω ενέργειες θεωρείτε ότι συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας;**

- Κατανάλωση λιγότερου νερού
- Προσαρμογή των θερμοστατών
- Μείωση της θερμοκρασίας στους χώρους ανάλογα με την χρήση του
- Το άνοιγμα των παραθύρων με ελεγχόμενο και όχι απρόσεκτο τρόπο



## Πίνακας περιγραφικών στατιστικών

Ερωτήσεις	ΜΟ	Τυπική απόκλιση	MAX	MIN
8.Ανησυχείτε για το φυσικό περιβάλλον και την κατάσταση του;	4,30	0,64	2,00	5,00
9.Ανησυχείτε για το φυσικό περιβάλλον και την κατάσταση του;	4,19	0,80	2,00	5,00
10.Πιστεύετε ότι έχετε μερίδιο ευθύνης για την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος;	3,56	1,01	1,00	5,00
11. Πιστεύετε ότι θα μπορούσατε να συμβάλλετε με τον τρόπο ζωής σας στην προστασία του περιβάλλοντος;	3,85	0,79	2,00	5,00
12.α Σε τι βαθμό πιστεύετε ότι έχει επίπτωση στο περιβάλλον ο καθένας από τους παρακάτω παραγωγικούς τομείς; Κατασκευές	3,73	1,00	1,00	5,00
12.β Σε τι βαθμό πιστεύετε ότι έχει επίπτωση στο περιβάλλον ο καθένας από τους παρακάτω παραγωγικούς τομείς; Μεταφορές	4,08	0,90	1,00	5,00
12.γ Σε τι βαθμό πιστεύετε ότι έχει επίπτωση στο περιβάλλον ο καθένας από τους παρακάτω παραγωγικούς τομείς; Βιομηχανία	4,54	0,72	2,00	5,00
12.δ Σε τι βαθμό πιστεύετε ότι έχει επίπτωση στο περιβάλλον ο καθένας από τους παρακάτω παραγωγικούς τομείς; Παραγωγή ενέργειας	4,41	0,84	1,00	5,00
13. Για τα περιβαλλοντικά προβλήματα πόσο ενημερωμένος νιώθετε;	3,14	0,78	1,00	5,00
14. Γνωρίζετε τι σημαίνει βιοκλιματικός σχεδιασμός;	2,87	1,20	1,00	5,00
15.Γνωρίζετε τι είναι η ενεργειακή απόδοση;	3,72	1,04	100	5,00
16. Γνωρίζετε τι σημαίνει θερμική άνεση;	3,64	1,26	1,00	5,00
17. Πιστεύετε ότι η ενεργειακή ζήτηση προέρχεται εκτός από το άτομο αλλά και από το θεσμικό πλαίσιο και πολιτιστικό πλαίσιο;	0,87	0,39	0,00	2,00
18. Είσατε ενημερωμένος/ή σχετικά με τη βέλτιστη και οικονομικότερη χρήση ενέργειας;	2,83	0,81	1,00	5,00

19. Πιστεύετε ότι οι στρατηγικές ενεργειακής συμπεριφοράς όπως είναι η κοινωνική μάθηση, οι συλλογικές δράσεις θα βοηθούσαν στον περιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης;	1,04	0,36	0,00	2,00
20. Θεωρείτε ότι τα βιοκλιματικά μέτρα αναβάθμισης επιβαρύνουν οικονομικά τον χρήστη-ιδιοκτήτη;	0,82	0,71	0,00	5,00
21. Η κατανάλωση ενέργειας σε ένα σπίτι σχετίζεται κυρίως με τον τρόπο που συμπεριφέρονται οι άνθρωποι, παρά με το ίδιο το κτίριο;	3,03	0,80	1,00	5,00
22. Νιώθετε ευχάριστα από την εικόνα που έχουν τα κτίρια στο κέντρο της Αθήνας;	1,58	0,81	1,00	5,00
23. Είστε σύμφωνοι με μια ριζική αλλαγή της πόλης της Αθήνας για πιο φιλική προς το περιβάλλον πόλη;	4,24	0,85	1,00	5,00
24. Θεωρείτε ότι τα νέα κτίρια είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον από ότι είναι τα διατηρητέα κτίρια;	3,12	1,04	1,00	5,00
25. Τα διατηρητέα κτίρια πιστεύετε ότι είναι πηγή γνώσης για τον τρόπο κατασκευής των νέων κτιρίων;	3,58	1,03	1,00	5,00
26. Θεωρείτε σημαντική την προστασία των διατηρητέων κτιρίων που διαθέτει το κέντρο της Αθήνας και ταυτόχρονα την ανάδειξη και την προστασία της πολιτιστικής μας κληρονομιάς;	4,69	0,52	2,00	5,00
27. Πιστεύετε ότι θα μπορούσαμε να εκμεταλλευτούμε τα Διατηρητέα κτίρια του κέντρου της Αθήνας και να επωφεληθούμε ενεργειακά;	3,79	1,01	1,00	5,00
28. Πιστεύετε ότι θα πρέπει να κατεδαφιστούν όλα τα διατηρητέα κτίρια τα οποία δεν έχουν καμία χρήση στο κέντρο της Αθήνας και να αντικατασταθούν με καινούρια;	1,77	0,60	0,00	2,00
29.α Σε τι βαθμό θεωρείτε τους παρακάτω τρόπους αποτελεσματικούς για να θεωρήσουμε ότι έχουμε βιοκλιματική αναβάθμιση σε ένα Διατηρητέο κτίριο; [Καλύτερη τεχνολογία]	3,93	0,97	1,00	5,00

29.β Σε τι βαθμό θεωρείτε τους παρακάτω τρόπους αποτελεσματικούς για να θεωρήσουμε ότι έχουμε βιοκλιματική αναβάθμιση σε ένα Διατηρητέο κτίριο; [Καλύτερο νομοθετικό πλαίσιο που να αναφέρεται συγκεκριμένα στην κατηγορία των διατηρητέων κτιρίων σχετικά με την προστασία της πολιτιστικής τους κληρονομιάς και την βιοκλιματική τους αναβάθμιση]	4,14	0,91	1,00	5,00
29.γ Σε τι βαθμό θεωρείτε τους παρακάτω τρόπους αποτελεσματικούς για να θεωρήσουμε ότι έχουμε βιοκλιματική αναβάθμιση σε ένα Διατηρητέο κτίριο; [Ενημέρωση για τα μέτρα και τους τρόπους βιοκλιματικής αναβάθμισης]	4,23	0,89	1,00	5,00
30.α Ποιες από τις παρακάτω ενέργειες θεωρείτε ότι συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας; Κατανάλωση λιγότερου νερού	1,77	0,60	0,00	2,00
30.β Ποιες από τις παρακάτω ενέργειες θεωρείτε ότι συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας; Προσαρμογή των θερμοστατών	3,93	0,97	1,00	5,00
30.γ Ποιες από τις παρακάτω ενέργειες θεωρείτε ότι συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας; Μείωση της θερμοκρασίας στους χώρους ανάλογα με την χρήση του	4,14	0,91	1,00	5,00
30.δ Ποιες από τις παρακάτω ενέργειες θεωρείτε ότι συμβάλλουν στην εξοικονόμηση ενέργειας; Το άνοιγμα των παραθύρων με ελεγχόμενο και 2 απρόσεκτο τρόπο	4,23	0,89	1,00	5,00

Πίνακας 31 Πίνακας περιγραφικών στατιστικών