



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
& ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ & ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ**

**Ενεργειακή Αναβάθμιση και Διατήρηση Κτιρίων  
Πολιτιστικής Κληρονομιάς στην Ευρώπη:  
Το Παράδειγμα του New European Bauhaus και  
οι Εφαρμογές στην Ελλάδα**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

της

**ΜΙΧΑΕΛΑΣ ΣΑΡΡΗ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

ο

**ΜΑΡΙΝΑΚΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ**

Αθήνα, Οκτώβριος 2024





**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
& ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ**

**ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ & ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ**

**Ενεργειακή Αναβάθμιση και Διατήρηση Κτιρίων  
Πολιτιστικής Κληρονομιάς στην Ευρώπη:  
Το Παράδειγμα του New European Bauhaus και  
οι Εφαρμογές στην Ελλάδα**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

της

**ΜΙΧΑΕΛΑΣ ΣΑΡΡΗ**

Επιβλέπων Καθηγητής: Μαρινάκης Ευάγγελος

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 18<sup>η</sup> Οκτωβρίου 2024

.....  
Ψαρράς Ιωάννης  
Καθηγητής, Ε.Μ.Π.

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

.....  
Μαρινάκης Ευάγγελος  
Επικ. Καθηγητής, Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Οκτώβριος 2024

Copyright © – Μιχαέλα Σαρρή, 2024.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ'ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσεως, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

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

#### **ΔΗΛΩΣΗ ΜΗ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ**

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, δηλώνω ενυπογράφως ότι είμαι αποκλειστικός συγγραφέας της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας, για την ολοκλήρωση της οποίας κάθε βοήθεια είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται λεπτομερώς στην εργασία αυτή. Έχω αναφέρει πλήρως και με σαφείς αναφορές, όλες τις πηγές χρήσης δεδομένων, απόψεων, θέσεων και προτάσεων, ιδεών και λεκτικών αναφορών, είτε κατά κυριολεξία είτε βάσει επιστημονικής παράφρασης. Αναλαμβάνω την προσωπική και ατομική ευθύνη ότι σε περίπτωση αποτυχίας στην υλοποίηση των ανωτέρω δηλωθέντων στοιχείων, είμαι υπόλογος έναντι λογοκλοπής, γεγονός που σημαίνει αποτυχία στην Πτυχιακή μου Εργασία και κατά συνέπεια αποτυχία απόκτησης του Τίτλου Σπουδών, πέραν των λοιπών συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων. Δηλώνω, συνεπώς, ότι αυτή η Πτυχιακή Εργασία προετοιμάστηκε και ολοκληρώθηκε από εμένα προσωπικά και αποκλειστικά και ότι, αναλαμβάνω πλήρως όλες τις συνέπειες του νόμου στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής άλλης πνευματικής ιδιοκτησίας.

*(Υπογραφή)*

Μιχαέλα Σαρρή

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

Οκτώβριος 2024

## Περίληψη

Η διατήρηση, η συντήρηση και η ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς, αποσκοπώντας στην ελαχιστοποίηση του οικολογικού τους αποτυπώματος, αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι σύγχρονες ευρωπαϊκές κοινωνίες. Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει την ευρεία παρουσία κτιρίων με ιστορική αξία σε όλη την Ευρώπη, γεγονός που αφ' ενός υπογραμμίζει την σημασία της πολιτιστικής κληρονομιάς στην ήπειρο, αλλά αφ' ετέρου επιδρά επιβαρυντικά στο περιβάλλον, λόγω των τόσο υψηλών εκπομπών ρύπων που προκαλούν, όσο και εξ 'αιτίας των αυξημένων ενεργειακών απαιτήσεών τους. Στο πλαίσιο αυτό, μελετάται το πρόγραμμα «New European Bauhaus» (NEB), μια πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Ένωσης η οποία επιδιώκει να συνδυάσει την βιωσιμότητα, την αισθητική και την κοινωνική συνοχή στον κτιριακό τομέα, προωθώντας νέες προσεγγίσεις στην αρχιτεκτονική και τον κατασκευαστικό κλάδο, με στόχο την αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος.

Η εργασία διερευνά την συμβολή του Νέου Ευρωπαϊκού Μπάουχαους στην επίτευξη των στόχων βιωσιμότητας, παραθέτοντας παραδείγματα από έργα και δράσεις που έχουν ήδη δρομολογηθεί σε διάφορα κράτη-μέλη της Ε.Ε. Δίδεται ιδιαίτερη έμφαση στην Ελλάδα, όπου η διατήρηση της πολιτιστικής ταυτότητας των ιστορικών κτιρίων αναλλοίωτη προστατεύεται και περιφρουρείται αυστηρά από το ίδιο το νομικό πλαίσιο. Παράλληλα, παρουσιάζονται διεξοδικά τα βήματα που ακολουθούνται για την ενεργειακή αναβάθμιση ενός κτιρίου, διαδικασία που πραγματοποιείται αυτούσια, στο παρών χρονικό διάστημα, όταν πρόκειται για την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης ενός ιστορικού κτιρίου. Εξετάζονται οι τεχνικές προκλήσεις και οι πιθανές λύσεις για την ενσωμάτωση προηγμένων τεχνολογιών ενεργειακής απόδοσης σε ιστορικά κτίρια, δίχως να αλλοιώνεται η αρχιτεκτονική τους αξία. Επιπλέον, αξιολογούνται τα συνηθέστερα μέτρα που υιοθετούνται και εφαρμόζονται σε ιστορικά κτίρια μέσα από συγκεκριμένα παραδείγματα της ελληνικής πραγματικότητας.

Η διπλωματική αυτή εργασία αποσκοπεί στην ανάδειξη της ανάγκης να συμπεριληφθούν τα κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς στα σχέδια για αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος προς έναν πιο οικολογικό δρόμο, συνεισφέροντας έτσι στην επίτευξη των ευρωπαϊκών στόχων για την αντιμετώπιση των συνεπειών και την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Μέσα από την παρούσα έρευνα, καθίσταται σαφές ότι η όποια παρέμβαση ενεργειακής αναβάθμισης ενός ιστορικού κτιρίου δύναται και οφείλει να διατηρεί την ισορροπία μεταξύ του σεβασμού στην αρχιτεκτονική του αξία και του εκσυγχρονισμού των υποδομών του, προς όφελος της ίδιας της κοινωνίας, προτείνοντας τελικά λύσεις που μπορούν να εφαρμοστούν, δίχως να αλλοιώνουν την ιστορική και πολιτιστική αξία των κτιρίων.

## Λέξεις – κλειδιά:

Πολιτιστική Κληρονομιά, Ανακαίνιση Ιστορικών Κτιρίων, Ενεργειακή Αναβάθμιση, Νέο Ευρωπαϊκό Μπάουχαους, Εξοικονόμηση Ενέργειας, Κλιματική Αλλαγή



## **Abstract**

The preservation, maintenance and energy upgrading of cultural heritage buildings, aiming to minimise their ecological footprint, is one of the biggest challenges modern European societies are currently facing. This thesis examines the widespread presence of buildings of historical value throughout Europe, which on the one hand underlines the importance of European cultural heritage, but on the other hand has a detrimental effect on the environment, both because of the high emissions of pollutants they cause and because of their increased energy requirements. In this context, a European Union initiative named “New European Bauhaus” (NEB) is being studied, which seeks to combine sustainability, aesthetics and social cohesion in the building sector, promoting new approaches in architecture and the construction sector, with the aim of upgrading the urban environment.

This study explores the contribution of the New European Bauhaus to the achievement of sustainability objectives, citing examples of projects and actions already launched in various EU Member States. Particular emphasis is given to Greece, where the preservation of the cultural identity of historic buildings intact is strictly protected and safeguarded by the legal framework itself. At the same time, the steps followed for the energy upgrade of a building are presented in detail, a process that is carried out in the present period of time when it comes to increasing the energy efficiency of a historic building. The technical challenges and possible solutions for integrating advanced energy efficiency technologies into historic buildings without altering their architectural value are examined. In addition, the most common measures adopted and applied to historic buildings are evaluated through specific examples from the Greek reality.

This thesis aims to highlight the need to include cultural heritage buildings in plans to upgrade the urban environment towards a greener path, thus contributing to the achievement of European objectives to address the impacts and combat climate change. Through this research, it becomes clear that any intervention for the energy upgrading of a historic building can and must maintain a balance between respect for its architectural value and the modernisation of its infrastructure, for the benefit of society itself, ultimately proposing solutions that can be implemented without altering the historical and cultural value of the buildings.

## **Key – words:**

Cultural Heritage, Renovation of Historic Buildings, Energy Upgrading, New European Bauhaus, Energy Saving, Climate Change



## **Ευχαριστίες:**

Η ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας σηματοδοτεί και την περάτωση των σπουδών μου στην Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Αυτή την ιδιαίτερα συναισθηματικά φορτισμένη χρονική στιγμή, δεν θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω τους καθηγητές και το διδακτικό και ερευνητικό προσωπικό της Σχολής μας, οι οποίοι καθ' όλη την διάρκεια της φοίτησης μου, υπήρξαν καθοδηγητές και συμπαραστάτες στο όμορφο και, συνάμα, δύσκολο αυτό ταξίδι. Τους ευγνωμονώ όχι μόνο για την συμβολή τους στην επιστημονική μου κατάρτιση, αλλά γιατί και με την στάση τους όλα αυτά τα χρόνια με ενθάρρυναν στο να επιδιώξω να αποτελώ, σήμερα, μια μηχανικό με πάθος, όραμα και ανησυχίες.

Φυσικά, δεν θα μπορούσα να φτάσω ως εδώ χωρίς την βοήθεια της οικογένειάς μου. Οι γονείς μου στάθηκαν αδιάλειπτα στο πλευρό μου, πραγματοποιώντας συνεχώς θυσίες για να μπορέσω να κυνηγήσω τα όνειρά μου και υποστηρίζοντας κάθε μου επιλογή, ακόμα κι αν πολλές φορές δεν την καταλάβαιναν. Η πίστη τους στις δυνατότητές μου αποτέλεσε ένα στήριγμα αναγκαίο για κάθε βήμα στην διαδρομή μου.

Τέλος, θα ήθελα να κάνω μια ιδιαίτερη αναφορά στους φίλους μου και σε όλους όσους γνώρισα μέσα από τις τάξεις της Πανελλήνιας Αγωνιστικής Σπουδαστικής Παράταξης. Καθένας εξ αυτών έβαλε το λιθαράκι του στην διαμόρφωση της προσωπικότητάς μου, σήμερα. Μπορώ με βεβαιότητα να πω ότι το δεκαοχτάχρονο κορίτσι που έφυγε τότε από την Κάρπαθο για να σπουδάσει, θα ήταν υπερήφανο για την γυναίκα που είμαι σήμερα. Και αυτό είναι κάτι που οφείλω σε καθέναν που υπήρξε συνοδοιπόρος μου στα χρόνια των σπουδών μου.

Σας ευχαριστώ για όλα,

Μιχαέλα Σαρρή

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός & Μηχανικός Υπολογιστών



# Πίνακας περιεχομένων

|                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Πίνακας περιεχομένων .....                                                                                                                                       | 11 |
| Πίνακας εικόνων: .....                                                                                                                                           | 14 |
| Λίστα πινάκων:.....                                                                                                                                              | 15 |
| 1. Εισαγωγή.....                                                                                                                                                 | 16 |
| 1.1 Τα κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς .....                                                                                                                     | 16 |
| 1.1.1 Ορισμός Πολιτιστικής Κληρονομιάς.....                                                                                                                      | 16 |
| 1.1.2. Η σημασία της πολιτιστικής κληρονομιάς στην Ευρώπη .....                                                                                                  | 17 |
| 1.2. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της εκτεταμένης ύπαρξης ιστορικών κτιρίων στην Ευρώπη.....                                                                  | 18 |
| 1.2.1 Τα ιστορικά κτίρια ως μέρος του πολιτιστικού πλούτου.....                                                                                                  | 18 |
| 1.2.2. Η αποτύπωση της σημασίας των ιστορικών κτιρίων στο Ελληνικό νομικό πλαίσιο και η αυστηρότητά του όσον αφορά την προστασία τους .....                      | 19 |
| 1.2.3. Τα ιστορικά κτίρια ως μέρος του προβλήματος της κλιματικής κρίσης .....                                                                                   | 19 |
| 1.2.4. Οι προκλήσεις στην αναβάθμιση των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς .....                                                                                  | 20 |
| 1.2.5. Οι περιορισμοί στις παρεμβάσεις σε κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς .....                                                                                  | 21 |
| 2. Η δημιουργία του προγράμματος New European Bauhaus (NEB) από την Ευρωπαϊκή Ένωση ως συνδρομή στην επίτευξη των στόχων βιωσιμότητας στις κοινωνίες σήμερα..... | 23 |
| 2.1. Οι λόγοι πίσω από την δημιουργία της πρωτοβουλίας του NEB .....                                                                                             | 23 |
| 2.2. Από το ιστορικό κίνημα Bauhaus στο Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus σήμερα.....                                                                                        | 24 |
| 2.3. Τα διάφορα επίπεδα που ξεχωρίζουν στο NEB .....                                                                                                             | 25 |
| 2.4. Το NEB ως έργο από τους πολίτες για τους πολίτες: η διαδικασία διαβούλευσης ....                                                                            | 26 |
| 2.5. Οι θεματικοί άξονες του μετασχηματισμού των πόλεων μέσω του NEB.....                                                                                        | 27 |
| 2.5.1. Οι 4 θεματικοί άξονες της Κομισιόν .....                                                                                                                  | 27 |
| 2.6. Στόχοι του New European Bauhaus .....                                                                                                                       | 30 |
| 3. Το NEB σήμερα .....                                                                                                                                           | 32 |
| 3.1. Το NEB ως σύγχρονη πηγή έμπνευσης .....                                                                                                                     | 32 |
| 3.2. Η χρηματοδότηση των έργων NEB.....                                                                                                                          | 32 |
| 3.3. Παραδείγματα έργων και δράσεων σχετικών με το NEB .....                                                                                                     | 33 |
| 3.3.1 Προγράμματα και έργα NEB που έχουν ήδη δρομολογηθεί.....                                                                                                   | 33 |
| 3.3.2. Εφαρμογές NEB στα κράτη-μέλη της Ε.Ε.: .....                                                                                                              | 35 |
| 3.3.3. Επιρροή του NEB στην Ευρωπαϊκή Πολιτική Περιβάλλοντος.....                                                                                                | 37 |
| 3.3.4 Το Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus στην Ελλάδα .....                                                                                                                 | 39 |
| 3.3.4.1. Πρωτοβουλίες της Ομάδας Εργασίας αναφορικά με την εκπαίδευση, την έρευνα και την καινοτομία .....                                                       | 40 |
| 3.3.4.2. Η Ομάδα Εργασίας για την ανάληψη δράσεων που αφορούν την συμμετοχή των πολιτών της Ελλάδας.....                                                         | 40 |
| 3.3.5. Επιρροές του NEB στο Ελληνικό νομικό πλαίσιο .....                                                                                                        | 41 |
| 3.4. Συμπεράσματα από την παρουσίαση και την πορεία του New European Bauhaus...                                                                                  | 42 |

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4. Η ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας στα κτίσματα ως ανάγκη για την επίτευξη υγιών συνθηκών διαβίωσης σήμερα.....     | 44 |
| 4.1. Απαραίτητοι Ορισμοί .....                                                                                                 | 44 |
| 4.2. Η σπουδαιότητα της θερμικής άνεσης στα κτίρια και πως αυτή επηρεάζει την κατανάλωση ενέργειας .....                       | 45 |
| 4.3. Συμπεράσματα για την ανάγκη διαμόρφωσης υγιών συνθηκών σε φιλικά προς το περιβάλλον κτίρια .....                          | 47 |
| 5. Τα απαραίτητα βήματα για την μελέτη ενός κτιρίου όσον αφορά την ενεργειακή αποδοτικότητά του .....                          | 48 |
| 5.1. Η αξιολόγηση των ιστορικών κτιρίων και τα συστήματα περιβαλλοντικής πιστοποίησης αυτών .....                              | 48 |
| 5.2. Η αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης των ιστορικών κτιρίων.....                                                          | 49 |
| 5.2.1. Ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK) .....                                                                 | 49 |
| 5.2.2. Ο ενεργειακός έλεγχος .....                                                                                             | 49 |
| 5.2.3. Το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης.....                                                                              | 50 |
| 5.2.4. Η κατηγοριοποίηση των κτιρίων όσον αφορά την ενεργειακή κατανάλωσή τους                                                 | 51 |
| 5.2.5. Η κατηγοριοποίηση των κτιρίων όσον αφορά την κλιματική ζώνη στην οποία εδράζονται .....                                 | 52 |
| 6. Οι πρώτες απόπειρες εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς ....                                        | 54 |
| 6.1. Οι πρώτες μελέτες για τα κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς .....                                                            | 55 |
| 6.1.1. Έρευνες σε ιστορικά κτίρια που χρησιμοποιούνται για ιδιοκατοίκηση .....                                                 | 56 |
| 6.1.2. Έρευνες σε ιστορικά κτίρια διαφορετικών χρήσεων.....                                                                    | 57 |
| 6.1.2.1. Εκπαιδευτικές δομές.....                                                                                              | 57 |
| 6.1.2.2. Μουσεία, βιβλιοθήκες και θέατρα.....                                                                                  | 58 |
| 6.1.2.3. Έρευνες σε ολόκληρες αστικές περιοχές.....                                                                            | 59 |
| 7. Τα συνηθέστερα μέτρα ενεργειακής αναβάθμισης που υιοθετούνται στις περιπτώσεις κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς σήμερα..... | 62 |
| 7.1. Εργασίες μόνωσης στο κέλυφος του κτιρίου .....                                                                            | 62 |
| 7.2. Εργασίες στα κουφώματα του κτιρίου .....                                                                                  | 64 |
| 7.3. Δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας μέσα από τις υποδομές του φωτισμού.....                                               | 65 |
| 7.4. Αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης-ψύξης.....                                                                            | 66 |
| 7.5. Αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας ενός κτιρίου .....                | 68 |
| 7.6. Μια απλή λύση: η αγορά νέων, σύγχρονων, περισσότερο αποδοτικών ηλεκτρικών συσκευών .....                                  | 69 |
| 8. Παραδείγματα εργασιών ενεργειακής αναβάθμισης σε ιστορικά κτίρια της Ελλάδας σήμερα.....                                    | 70 |
| 8.1. Παλαιά Ανάκτορα (το κτίριο της Βουλής των Ελλήνων) .....                                                                  | 70 |
| 8.1.1. Οι ενέργειες ανά τα χρόνια για την εξοικονόμηση ενέργειας στο κτίριο της Βουλής.....                                    | 71 |

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 8.2. Ζάππειον Μέγαρο (Ζάππειο).....                                                            | 73 |
| 8.2.1. Η ενεργειακή αναβάθμιση του Ζαππείου Μεγάρου .....                                      | 73 |
| 8.3. Ανάκτορο του Πρίγκιπα της Περιόδου της Αρμοστείας (Νομαρχία Ρεθύμνου) .....               | 75 |
| 8.3.1. Η ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου της Νομαρχίας Ρεθύμνου .....                        | 76 |
| 8.4. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ιστορικό συγκρότημα Πατησίων) .....                          | 77 |
| 8.4.1. Η πρόταση αποκατάστασης του κτιρίου Γκίνη στο ΕΜΠ.....                                  | 78 |
| 8.5. Ενετική Λέσχη – Λότζια .....                                                              | 79 |
| 8.5.1. Οι παρεμβάσεις στο κτίριο της Λότζια.....                                               | 81 |
| 8.5.2. Τα αποτελέσματα του έργου της ενεργειακής αναβάθμισης του δημαρχείου<br>Ηρακλείου ..... | 82 |
| 9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΝΟΨΗ.....                                                                  | 85 |
| 9.1. Συμπεράσματα .....                                                                        | 85 |
| 9.2. Μελλοντικές προεκτάσεις .....                                                             | 86 |
| 10. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....                                                                          | 88 |

## Πίνακας εικόνων:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ΕΙΚΟΝΑ 1: Η ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΚΑΙ ΕΞΑΓΝΙΣΤΙΚΗ ΕΚΚΛΗΣΙΑ ΤΗΣ ΑΓΙΑΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ (SAGRADA FAMILIA), Η ΟΠΟΙΑ ΞΕΚΙΝΗΣΕ ΝΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΕΤΑΙ ΤΟ 1882, ΣΤΗΝ ΒΑΡΚΕΛΩΝΗ ΤΗΣ ΙΣΠΑΝΙΑΣ. Η ΣΑΓΡΑΔΑ ΦΑΜΙΛΙΑ ΘΕΩΡΕΙΤΑΙ ΜΝΗΜΕΙΟ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑΣ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ, ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ UNESCO. ΠΗΓΗ: ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ .....                                                                                                                                              | 18 |
| ΕΙΚΟΝΑ 2: Η ΠΡΟΣΟΨΗ ΤΟΥ ΜΕΓΑΡΟΥ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ, ΚΤΙΡΙΟ ΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ ΤΟ 1885 ΚΑΙ ΕΧΕΙ ΚΗΡΥΧΘΕΙ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΟ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ, ΕΛΛΑΔΑ. ΠΗΓΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ: ATHENS VOICE .....                                                                                                                                                                                                                                                        | 19 |
| ΕΙΚΟΝΑ 3: ΈΝΑ ΑΠΟ ΤΑ ΕΠΙΣΗΜΑ LOGO ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΝΑ ΣΥΣΤΗΣΟΥΝ ΤΟ ΚΙΝΗΜΑ ΤΟΥ NEW EUROPEAN BAUHAUS ΣΤΟ ΚΟΙΝΟ, ΑΠΟΤΥΠΩΝΟΝΤΑΣ ΤΙΣ 3 ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑΣ, ΟΠΩΣ ΟΡΙΣΤΗΚΑΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ. ΠΗΓΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....                                                                                                                                                              | 24 |
| ΕΙΚΟΝΑ 4: ΈΝΑ ΑΠΟ ΤΑ ΕΠΙΣΗΜΑ LOGO ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑ ΤΟΥ ΝΕΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΜΠΑΟΥΧΑΟΥΣ, ΣΤΟ ΟΠΟΙΟ ΑΠΟΤΥΠΩΝΕΤΑΙ Η ΠΟΛΥΕΠΙΠΕΔΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΠΟΥ ΕΠΙΔΙΩΚΕΤΑΙ ΝΑ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΝΕΒ. ΠΗΓΗ: ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΈΝΩΣΗ .....                                                                                                                                                                  | 27 |
| ΕΙΚΟΝΑ 5: BUGA WOOD PAVILION. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΡΓΟΥ ΝΕΒ ΠΟΥ ΑΝΑΠΤΥΧΘΗΚΕ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΜΑΔΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ, ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, ΤΕΧΝΙΤΩΝ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΗΣ ΣΤΟΥΤΓΚΑΡΔΗΣ , ΤΟ 2019, ΣΤΗΝ ΓΕΡΜΑΝΙΑ. ΛΟΓΩ ΤΟΥ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟΥ ΤΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΤΟΥ, ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΠΑΝΑΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΘΕΙ ΠΛΗΡΩΣ ΑΝ ΜΕΤΑΦΕΡΘΕΙ ΣΕ ΝΕΑ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ, ΑΛΛΑ ΚΑΙ ΝΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΘΕΙ ΠΛΗΡΩΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΜΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΙΑ. ΠΗΓΗ: ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΈΝΩΣΗ ..... | 35 |
| ΕΙΚΟΝΑ 6: ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΣΕ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΛΑΣΗ, ΒΑΣΕΙ ΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΤΙΜΩΝ, ΟΠΩΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΤΩΡΑ ΣΤΟΝ ΚΕΝΑΚ. ΠΗΓΗ: ΚΕΝΑΚ – ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ – ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ – ΚΤΙΡΙΑ NZEB – ΓΙΑ ΑΡΧΑΡΙΟΥΣ, ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΑΣ .....                                                                                                                                                                                  | 52 |
| ΕΙΚΟΝΑ 7: ΤΑ ΠΑΛΑΙΑ ΑΝΑΚΤΟΡΑ, ΚΤΙΡΙΟ ΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ ΤΟ 1847, ΚΑΙ ΣΗΜΕΡΑ ΣΤΕΓΑΖΕΙ ΤΗΝ ΒΟΥΛΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ, ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ, ΕΛΛΑΔΑ. ΠΗΓΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ: ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ .....                                                                                                                                                                                                                                                                  | 70 |
| ΕΙΚΟΝΑ 8: Η ΒΟΥΛΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΦΩΤΙΣΜΕΝΗ, ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΤΟ 2023. ΑΘΗΝΑ, ΕΛΛΑΔΑ. ΠΗΓΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ: NEWMONEY (ΙΣΤΟΤΟΠΟΣ) .....                                                                                                                                                                                                                                                                              | 72 |
| ΕΙΚΟΝΑ 9: ΤΟ ΖΑΠΠΕΙΟ ΜΕΓΑΡΟ, ΚΤΙΡΙΟ ΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ ΤΟ 1888, ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ, ΕΛΛΑΔΑ. ΠΗΓΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ: ΣΑΝ ΣΗΜΕΡΑ (ΙΣΤΟΤΟΠΟΣ) .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 73 |
| ΕΙΚΟΝΑ 10: ΤΟ ΑΝΑΚΤΟΡΟ ΤΟΥ ΠΡΙΓΚΙΠΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΤΗΣ ΑΡΜΟΣΤΕΙΑΣ, ΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ ΤΟ 1847, ΚΑΙ ΣΗΜΕΡΑ ΣΤΕΓΑΖΕΙ ΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΡΕΘΥΜΝΟΥ, ΣΤΟ ΡΕΘΥΜΝΟ, ΚΡΗΤΗ, ΕΛΛΑΔΑ. ΠΗΓΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ: ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ .....                                                                                                                                                                                                                  | 76 |
| ΕΙΚΟΝΑ 11: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΑΡΧΕΙΟΥ, ΚΤΙΡΙΟ ΓΚΙΝΗ, ΑΘΗΝΑ, ΕΛΛΑΔΑ. ΠΗΓΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ: ΠΡΟΤΑΣΗ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΤΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΤΗΣΙΩΝ ΓΙΑ ΝΑ ΣΤΕΓΑΞΕΙ ΤΟ ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ - ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΜΠ, ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ.....                                                                                                                                                                             | 78 |
| ΕΙΚΟΝΑ 12: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΟΨΗΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΚΙΝΗ, ΑΘΗΝΑ, ΕΛΛΑΔΑ. ΠΗΓΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ: ΠΡΟΤΑΣΗ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΤΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΤΗΣΙΩΝ ΓΙΑ ΝΑ ΣΤΕΓΑΞΕΙ ΤΟ ΜΟΡΦΩΤΙΚΟ - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ - ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΜΠ, ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ.....                                                                                                                                                             | 79 |
| ΕΙΚΟΝΑ 13: Η ΕΝΕΤΙΚΗ ΛΕΣΧΗ, ΑΛΛΙΩΣ ΛΟΤΖΙΑ, ΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ ΑΡΧΙΚΑ ΤΟ 1628, ΚΑΙ ΣΗΜΕΡΑ ΣΤΕΓΑΖΕΙ ΤΟ ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ, ΣΤΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟ, ΚΡΗΤΗ, ΕΛΛΑΔΑ. ΠΗΓΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ: ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ .....                                                                                                                                                                                                                                           | 80 |

## Λίστα πινάκων:

|                                                                                                                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ. ΠΗΓΗ: ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 .....                                                                                    | 51 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΠΙΚΡΑΤΕΙΑΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ ΚΑΤΑ ΝΟΜΟΥΣ. ΠΗΓΗ: ΠΗΓΗ: ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 .....                                                | 53 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΓΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟ ΣΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΗΣ ΛΟΤΖΙΑ, ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ. ....                                                                      | 82 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΠΑΛΙΩΝ ΚΑΙ ΤΩΡΙΝΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΚΩΗ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΨΥΞΗ, ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ. .... | 83 |
| ΠΙΝΑΚΑΣ 5: ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΗΣ ΛΟΤΖΙΑ, ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ. ....                                                       | 83 |

# 1. Εισαγωγή

## 1.1 Τα κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς

### 1.1.1 Ορισμός Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Ως πολιτιστική κληρονομιά (Cultural Heritage) θεωρούνται τα υλικά, αλλά και τα άυλα στοιχεία μιας ομάδας ή μιας κοινωνίας τα οποία έχουν “κληροδοτηθεί” από παρελθοντικές γενιές. Δεν θεωρούνται, όμως, όλα τα στοιχεία αυτά των παλιότερων γενιών “κληρονομιά”: αντίθετα, η πολιτιστική κληρονομιά προκύπτει ως επιλογή της ίδιας της κοινωνίας, στην οποία υπάρχει.<sup>[1]</sup> Συμπεριλαμβάνει τον απτό πολιτισμό (όπως κτίρια, μνημεία, τοπία, αρχειοθετημένα υλικά, βιβλία, έργα τέχνης και τεχνουργήματα), τον άυλο πολιτισμό (όπως την λαογραφία, τις παραδόσεις, την γλώσσα και την γνώση), και τον φυσικό πολιτισμό (στον οποίο συγκαταλέγονται τα πολιτιστικά σημαντικά τοπία και η βιοποικιλότητα).<sup>[2]</sup> Ο όρος πολιτιστική κληρονομιά προσδιορίστηκε από την UNESCO το 1972, με διαφορετικές διατυπώσεις όπως μνημεία, αρχιτεκτονικά έργα, έργα μνημειακής γλυπτικής και ζωγραφικής, στοιχεία ή κατασκευές αρχαιολογικής φύσης, επιγραφές, σπηλαιώδεις κατοικίες. Ωστόσο, το κοινό χαρακτηριστικό όλων αυτών είναι ότι, από πλευράς ιστορίας, τέχνης ή επιστήμης, διαθέτουν παγκόσμια και ξεχωριστή αξία.<sup>[3]</sup>

Τα τελευταία 60 χρόνια, από την υιοθέτηση της Χάρτας της Βενετίας το 1964, υπήρξαν διάφορες κατευθυντήριες γραμμές διατήρησης του όρου της πολιτιστικής κληρονομιάς, όπως συμβόλαια, προτάσεις και κανόνες που συνέβαλαν στην πλήρη αποκωδικοποίηση και αποσαφήνιση της έκτασης του όρου “κληρονομιά” με τον πιο ολοκληρωμένο τρόπο που μπορούμε να φανταστούμε. Ο βαθμός (σ.σ. που έχει φτάσει η αποκωδικοποίηση) έχει επεκταθεί από ένα απλό ενδιαφέρον για μεμονωμένα κτίρια και τοποθεσίες και, πλέον, ενσωματώνει ομάδες κτιρίων, ιστορικών τοποθεσιών, πόλεων, περιβαλλόντων, κοινωνικών παραγόντων, και, πρόσφατα, και την άυλη κληρονομιά.

Ανεξάρτητα της διεύρυνσης του πεδίου, μια καλύτερη διατύπωση της λέξης “κληρονομιά” δεν έχει εξορθολογιστεί ή θεσμοθετηθεί, με συνέπεια να μην υπάρχει συνοχή μεταξύ των εθνών. Ενώ τόσο η UNESCO όσο και το Διεθνές Συμβούλιο Μνημείων και Τοποθεσιών (ICOMOS) συμφώνησαν σε μια αρχή σύμφωνα με την οποία η κληρονομιά πρέπει να καλύπτει τόσο την πολιτιστική όσο και τη φυσική κληρονομιά, ο όρος «πολιτιστική κληρονομιά», που περιλαμβάνει μνημεία, ομάδες κτιρίων και τοποθεσίες, δεν έχει υιοθετηθεί σε εθνικά επίπεδα. Χαρακτηριστικά, η Αυστραλία αναφέρεται στην κληρονομιά της ως «τόπος, πολιτιστική σημασία και ύφασμα», ο Καναδάς ως «υλικός πολιτισμός, γεωγραφικά περιβάλλοντα και ανθρώπινα περιβάλλοντα», η Νέα Ζηλανδία ως «τόπος» και η Κίνα ως «ακίνητα φυσικά κατάλοιπα».<sup>[4]</sup> <sup>[5]</sup>

Μέχρι σήμερα, η πολιτιστική κληρονομιά μπορεί να θεωρηθεί ως η φυσική και συναισθηματική αντανάκλαση μιας κοινωνίας, η κληρονομιά της και αυτά που εκτιμάει η εκάστοτε κοινωνία. Οι απτές ή φυσικές αναπαραστάσεις περιλαμβάνουν το υλικό του πολιτισμού, τοποθεσίες πολιτιστικής σημασίας και την κοινότητα που σχετίζεται με τον πολιτισμό. Οι άυλες αναπαραστάσεις περιλαμβάνουν προφορικές ιστορίες, παραδόσεις και τη συναισθηματική σύνδεση με τους πολιτιστικούς

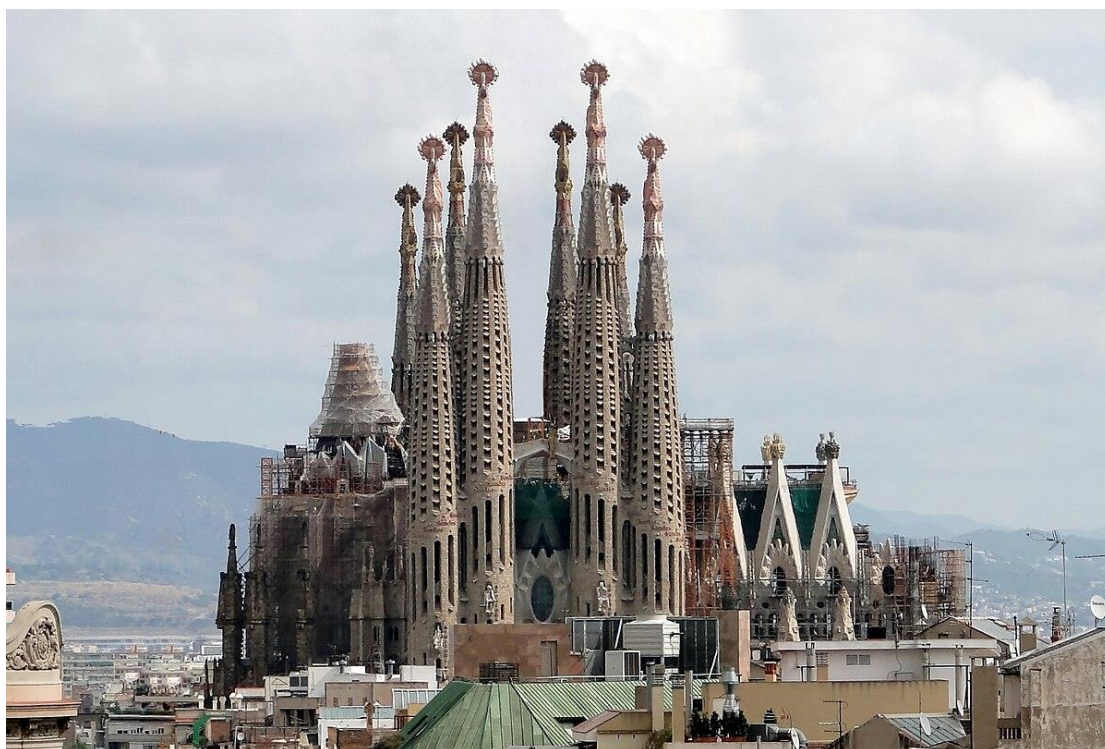
προγόνους.<sup>[6]</sup> Η πολιτιστική κληρονομιά μπορεί να οριστεί ως η κληρονομιά φυσικών αντικειμένων (πολιτιστική περιουσία) και άυλων ιδιοτήτων μιας ομάδας ή κοινωνίας που κληρονομήθηκε από το παρελθόν. Η έννοια της πολιτιστικής κληρονομιάς αναπτύχθηκε ως αποτέλεσμα σύνθετων ιστορικών διεργασιών και εξελίσσεται συνεχώς. Η έννοια της πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς βασίζεται σε ιστορικά μεταβαλλόμενα συστήματα αξιών. Αυτές οι αξίες αναγνωρίζονται από διαφορετικές ομάδες ανθρώπων. Οι ιδέες που αναπτύχθηκαν και έγιναν αποδεκτές από αυτές τις διαφορετικές ομάδες δημιουργούν διάφορες κατηγορίες πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς (παγκόσμια κληρονομιά, εθνική κληρονομιά κ.λπ.). Είναι μια έννοια που προσφέρει μια γέφυρα μεταξύ του παρελθόντος και του μέλλοντος με την εφαρμογή συγκεκριμένων προσεγγίσεων στο παρόν. Λόγω των συνδεδεμένων για αυτές τις ομάδες ή κοινωνίες αξιών, η πολιτιστική κληρονομιά διατηρείται στο παρόν και παραχωρείται προς όφελος των μελλοντικών γενεών.<sup>[7]</sup>

### 1.1.2. Η σημασία της πολιτιστικής κληρονομιάς στην Ευρώπη

Σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση, η πολιτιστική κληρονομιά αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα για τον πολιτισμό, την οικονομία, τον τουρισμό και την εδαφική ανταγωνιστικότητα. Διαμορφώνει τις ταυτότητες των πόλεων και των περιφερειών, επηρεάζει θετικά την ευημερία και την ποιότητα ζωής και συμβάλλει στην κοινωνική συνοχή και τις δημοκρατικές αξίες της ΕΕ, καθώς και στη βιωσιμότητα, την ελκυστικότητα και τη ζωτικότητα της οικονομίας της.<sup>[8]</sup> <sup>[9]</sup> Αντανακλά επίσης τόσο την πολιτισμική μας ποικιλομορφία όσο και την κοινή μας ιστορία και ανθεκτικότητα. Ως εκ τούτου, ο πολιτισμός και η πολιτιστική κληρονομιά πρέπει να υποστηριχθούν ως βασικά πλεονεκτήματα για το ευρωπαϊκό εγχείρημα. Αυτός ο ρόλος έχει αναγνωριστεί δεόντως από τη Συνθήκη της Λισαβόνας: το άρθρο 3, παράγραφος 3 της Συνθήκης για την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΣΕΕ) ορίζει ότι η ΕΕ «θα σέβεται την πλούσια πολιτιστική και γλωσσική πολυμορφία της και θα διασφαλίζει ότι η πολιτιστική κληρονομιά της Ευρώπης προστατεύεται και ενισχύεται» και το άρθρο 167 της Συνθήκης για τη Λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΣΛΕΕ) επισημαίνει τον στόχο της ΕΕ να προωθή την άνοξη των πολιτισμών και τη συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών.<sup>[9]</sup>

Όπως γίνεται αντιληπτό, τα μνημεία ευρωπαϊκής κληρονομιάς αποτελούν ορόσημα στη δημιουργία της σημερινής Ευρώπης. Εκτεινόμενα από την αυγή του πολιτισμού μέχρι την Ευρώπη που βλέπουμε σήμερα, αυτοί οι χώροι τιμούν και συμβολίζουν τα ευρωπαϊκά ιδανικά, τις αξίες, την ιστορία και την ευρωπαϊκή ολοκλήρωση.<sup>[10]</sup> Το European Heritage Label (Σήμα Ευρωπαϊκής Κληρονομιάς) διαφοροποιείται από τον Κατάλογο Πολιτιστικής Κληρονομιάς της UNESCO, ενστερνιζόμενο ότι τα τοπία πολιτιστικής κληρονομιάς στην πραγματικότητα ζωντανεύουν την Ευρωπαϊκή αφήγηση και την ιστορία πίσω από αυτή. Είναι αποδεκτό ότι εστιάζουν στην προώθηση των συμβολικών ευρωπαϊκών αξιών και στον σημαντικό ρόλο που οι τοποθεσίες αυτές έχουν παίξει στην ιστορία και τον πολιτισμό της Ευρώπης.<sup>[11]</sup>

Σε αυτή την εργασία, στην οποία μελετάμε τη σημασία της διατήρησης και της συντήρησης των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς στην Ευρώπη σήμερα, θα διερευνήσουμε την βιωσιμότητα της πρότασης της ενεργειακής αναβάθμισης όλων αυτών των κτιρίων που υπάρχουν στην χώρα μας και την κοσμούν ακόμα και τώρα.



Εικόνα 1: Η Βασιλική και Εξαγνιστική Εκκλησία της Αγίας Οικογένειας (Sagrada Família), η οποία ξεκίνησε να κατασκευάζεται το 1882, στην Βαρκελώνη της Ισπανίας. Η Σαγράδα Φαμίλια θεωρείται Μνημείο Παγκόσμιας Πολιτιστικής Κληρονομιάς, σύμφωνα με την UNESCO. Πηγή: Βικιπαίδεια

## 1.2. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της εκτεταμένης ύπαρξης ιστορικών κτιρίων στην Ευρώπη

### 1.2.1 Τα ιστορικά κτίρια ως μέρος του πολιτιστικού πλούτου

Τα ιστορικά κτίρια μπορούν να θεωρηθούν το σύμβολο των ευρωπαϊκών πόλεων, των κωμοπόλεων και των χωριών: ολόκληρες συνοικίες αποτελούν μοναδική απόδειξη της ευρωπαϊκής πολιτιστικής κληρονομιάς. Επί του παρόντος, περίπου το 35% των κτιρίων της ΕΕ είναι ηλικίας άνω των 50 ετών.<sup>[12]</sup> Η ιστορική σημασία σχετίζεται με τη σημασία ενός ακινήτου για την ιστορία, την αρχαιολογία, τη μηχανική ή τον πολιτισμό της κοινότητας. Αυτό περιλαμβάνει οποιοδήποτε κτίριο πολιτιστικής κληρονομιάς που σχετίζεται με γεγονότα του παρελθόντος ή σημαντικά πρόσωπα ή έχει διακριτικά φυσικά χαρακτηριστικά σχεδιασμού που αντιπροσωπεύουν το έργο ενός ειδικού. Η ιστορική ακεραιότητα σχετίζεται με την αυθεντικότητα της ταυτότητας ενός κτιρίου μέσω αποδείξεων για την ύπαρξη των φυσικών χαρακτηριστικών του κατά την ιστορική περίοδο του κτιρίου.<sup>[13]</sup>

Πιο συγκεκριμένα, ο 20ός αιώνας ήταν μια περίοδος νέας οικοδόμησης (σ.σ. κτιρίων), εκμεταλλευόμενη το σκυρόδεμα για την δημιουργία μια διεξόδου από τη φτώχεια ή για να δημιουργηθούν νέες πόλεις και πόλεις από ερείπια πολέμου, ή κι ως ένα δείγμα ανάπτυξης. Ως αποτέλεσμα, για πολλές ευρωπαϊκές χώρες, το 80 τοις εκατό των κτιρίων που θα υπάρχουν ως και το 2050 έχουν ήδη κατασκευαστεί. Ωστόσο, το 97 τοις εκατό αυτών θα χρειαστεί να ανακαινιστούν, δεδομένου ότι είμαστε περιτριγυρισμένοι από αυτά τα κτίρια και τις υποδομές, τα οποία όμως στην πραγματικότητα, δεν έχουν να προσφέρουν απλά ιστορίες στις κοινωνίες, αλλά και μεγάλες ποσότητες άνθρακα στις πόλεις.<sup>[14]</sup>

### 1.2.2. Η αποτύπωση της σημασίας των ιστορικών κτιρίων στο Ελληνικό νομικό πλαίσιο και η αυστηρότητά του όσον αφορά την προστασία τους

Στην χώρα μας, συναντάμε την ειδική κατηγορία των «διατηρητέων» κτιρίων. Σύμφωνα με τον ορισμό που δίνεται από το κράτος, «μεμονωμένα κτίρια – τμήματα κτιρίων – μέτωπο κτιρίων – συγκρότημα κτιρίων και στοιχεία του περιβάλλοντος χώρου αυτών, μπορούν να χαρακτηριστούν ως διατηρητέα λόγω των ιδιαίτερων μορφολογικών και αρχιτεκτονικών στοιχείων τους, καθώς επίσης λόγω της ιστορικής τους αξίας είτε ως δείγματα επώνυμης αρχιτεκτονικής».

Μάλιστα, εφόσον έχει προηγηθεί ο χαρακτηρισμός ενός κτιρίου από τους αρμόδιους φορείς ως διατηρητέο, το άρθρο 24 του Συντάγματος επιτάσσει την προστασία του από το ίδιο το Ελληνικό κράτος. Καθότι το Σύνταγμα αποτελεί τον θεμέλιο νόμο πάνω στον οποίο συγκροτείται ολόκληρη η λειτουργία και η οργάνωση του κράτους, αντιλαμβανόμαστε την σπουδαιότητα του κτιριακού πολιτιστικού πλούτου στην χώρα μας.



Εικόνα 2: Η πρόσοψη του Μεγάρου της Ακαδημίας Αθηνών, κτίριο που κατασκευάστηκε το 1885 και έχει κηρυχθεί διατηρητέο στην Αθήνα, Ελλάδα. Πηγή φωτογραφίας: Athens Voice

### 1.2.3. Τα ιστορικά κτίρια ως μέρος του προβλήματος της κλιματικής κρίσης

Δυστυχώς, τα ευρωπαϊκά κτίρια χαρακτηρίζονται από εντυπωσιακά υψηλή ένταση πόρων, και είναι υπεύθυνα για το 40% της ενέργειας που καταναλώνεται στην Ευρώπη κάθε χρόνο.<sup>[15]</sup> Από την άποψη του κύκλου ζωής, τα ευρωπαϊκά κτίρια παράγουν «40% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. το ήμισυ των πρώτων υλών και το ένα τρίτο

της κατανάλωσης νερού».<sup>[16]</sup> Από την άποψη της βιωσιμότητας, τα κτίρια καταναλώνουν περισσότερο από το 40% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας της ΕΕ και ευθύνονται για το 36% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ενώ σχεδόν το 75% του κτιριακού αποθέματος είναι ενεργειακά μη αποδοτικό.<sup>[17]</sup>

Επιπλέον, ξεκινώντας από την τρίτη δεκαετία του 21ου αιώνα, οι βαθύτερες επιπτώσεις της ανθρώπινης δραστηριότητας στο κλίμα και τα οικοσυστήματα της Γης μας έχουν φέρει σε ένα υπαρκτικό σημείο καμψής. Το δομημένο (κτισμένο) περιβάλλον, το οποίο παρότι αποτελεί πηγή σημαντικής διαταραχής, υποτιμάται διαχρονικά, είναι πλέον αντιληπτό ότι ευθύνεται για τουλάχιστον το 40% των ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου<sup>[18]</sup> καθώς και για πλήθος άλλων παγκόσμιων οικολογικών και κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων. Μέχρι το 2050, θα υπάρχουν περισσότεροι από 2 δισεκατομμύρια νέοι κάτοικοι παγκόσμιων πόλεων, επομένως η ζήτηση για πρόσθετα κτίρια και υποδομές θα αυξηθεί αναλόγως, επιβαρύνοντας ολοένα και περισσότερο τους κρίσιμους πόρους και τα εύαλτα οικοσυστήματα.<sup>[19]</sup>

Ως αποτέλεσμα, ο τομέας αυτός, της αναβάθμισης των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς, είναι κρίσιμος για την μετατροπή σε μια βιώσιμη οικονομία στην Ευρώπη. Η αύξηση της βιωσιμότητας όσον αφορά τον κτιριακό τομέα είναι το κλειδί για την επίτευξη του καθαρού μηδενισμού των ρύπων στην ΕΕ έως το 2050. Η ανακαίνιση υφιστάμενων κτιρίων, συμπεριλαμβανομένης αυτών της πολιτιστικής κληρονομιάς, είναι κεντρικής σημασίας για την επίτευξη των στόχων της κλιματικής αλλαγής, της καθαρής ενέργειας, της αποδοτικότητας των πόρων και της μείωσης των υλικών.

#### **1.2.4. Οι προκλήσεις στην αναβάθμιση των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς**

Η διατήρηση και η αποκατάσταση χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς θέτει διαφορετικές προκλήσεις και συχνά ακολουθεί διαφορετικές κατευθυντήριες γραμμές λόγω του χαρακτηρισμού ενός τόπου ως τόπου πολιτιστικής κληρονομιάς. Πριν γίνει οποιαδήποτε εργασία σε ένα ιστορικό κτίριο, οι συντηρητές-αναστηλωτές θα πρέπει να συμβουλευθούν τις τοπικές απαιτήσεις. Τα κριτήρια συμπεριλαμβάνουν τα «...υλικά, χαρακτηριστικά, φινιρίσματα, τους χώρους και τις χωρικές σχέσεις...»<sup>[20]</sup> των ιστορικών κτιρίων και τα στάδια χωρίζονται σε συντήρηση, αποκατάσταση, αναστήλωση και ανακατασκευή.<sup>[21]</sup>

Η διατήρηση της πολιτιστικής περιουσίας περιλαμβάνει προστασία και αποκατάσταση με τη χρήση "οποιοδήποτε μεθόδων που αποδεικνύονται αποτελεσματικές για τη διατήρηση της περιουσίας αυτής όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην αρχική της κατάσταση, για όσο το δυνατόν περισσότερο καιρό".<sup>[22]</sup>

Τελικά, η διατήρηση της πολιτιστικής περιουσίας συμπυκνώνεται στις εξής 3 απλές ηθικές κατευθύνσεις:

- Την ελάχιστη δυνατή παρέμβαση
- Την χρησιμοποίηση κατάλληλων υλικών και αντιστρέψιμων μεθόδων
- Την πλήρη τεκμηρίωση όλων των εργασιών που έχουν πραγματοποιηθεί

Συχνά υπάρχουν συμβιβασμοί μεταξύ της διατήρησης της εμφάνισης, της διατήρησης του αρχικού σχεδιασμού και των ιδιοτήτων του υλικού. Το πρώτο βήμα σε κάθε έργο συντήρησης κτιρίου είναι μια ευαίσθητη αξιολόγηση της ιστορίας και των πλεονεκτημάτων του. <sup>[21]</sup> Όπως δηλώνει ο γνωστός αρχιτέκτονας Donald Insall, "Κάθε κτίριο έχει τη δική του βιογραφία. Η γνώση ολόκληρης της ζωής ενός κτιρίου φέρνει μια ουσιαστική κατανόηση των χαρακτηριστικών και των προβλημάτων του." <sup>[23]</sup> Στον τομέα της ιστορικής διατήρησης, η αποκατάσταση ενός κτιρίου είναι η ενέργεια ή η διαδικασία ακριβούς αποκάλυψης, ανάκτησης ή αναπαράστασης της κατάστασης ενός ιστορικού κτηρίου, όπως εμφανίστηκε σε μια συγκεκριμένη περίοδο της ιστορίας του, ενώ παράλληλα προστατεύεται η αξία της κληρονομιάς του.

Τέτοιες εργασίες μπορούν να πραγματοποιηθούν για να αντιστραφεί η ενδεχόμενη φθορά στα κτίρια ή και αλλαγές που έγιναν στα κτίρια. <sup>[21]</sup> Ειδικά, καθώς αλλάζουν τα κλιματικά πρότυπα της Γης, αλλάζουν και οι περιβαλλοντικές συνθήκες που διέπουν αυτά τα κτίρια. Για παράδειγμα, το Κολοσσαίο έχει ήδη αντιμετωπίσει κεραυνούς, πυρκαγιές και σεισμούς. Η κλιματική αλλαγή αυξάνει τη συσσώρευση κρυστάλλων αλατιού στο εξωτερικό μνημείων όπως το Κολοσσαίο και ο Παρθενώνας. <sup>[24]</sup> Αυτό το φαινόμενο αυξάνει τη φθορά αυτών των κτιρίων.

Συνοψίζοντας, οι λόγοι για την αποκατάσταση ενός κτιρίου τις περισσότερες φορές εμπίπτουν σε τέσσερις κύριες κατηγορίες: <sup>[25]</sup>

- **Αξία:** Τα κτίρια έχουν εγγενή αξία όχι μόνο στην ιστορία του κτιρίου, στον τρόπο χρήσης του ιστορικά, αλλά και στον τρόπο κατασκευής του. Τα ιστορικά κτίρια, ιδίως πριν από τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, είναι χτισμένα με υλικά υψηλότερης ποιότητας και με διαφορετικά πρότυπα από τα σύγχρονα κτίρια.
- **Αρχιτεκτονική Σχεδίαση:** Τα κτίρια έχουν προσωπικότητες, με συγκεκριμένα αρχιτεκτονικά στοιχεία που κάνουν το κτίριο μοναδικό και πιο πολύτιμο. Το να σωθούν αυτά τα μοναδικά χαρακτηριστικά μέσα στο αρχικό κτίριο είναι ιδεατό.
- **Πολιτιστική Σημασία:** Ένας από τους σημαντικότερους λόγους για τους οποίους αποκαθίσταται ένας χώρος είναι λόγω της πολιτιστικής του σημασίας. Ορισμένες τοποθεσίες συνδέονται με την ταυτότητα ενός έθνους, καθιστώντας το εκάστοτε χωρίο πιο πολύτιμο για ό,τι παρέχει στον πολιτισμό από ό,τι αν κατεδαφίζοταν. Σύμφωνα με το Building Talk «η ανακαίνιση κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς είναι απαραίτητη για τη μόνιμη διαβίωση της ιστορίας και του πολιτισμού στην ψυχή του έθνους». <sup>[26]</sup>
- **Βιωσιμότητα:** Τα ιστορικά κτίρια αποθηκεύουν πολλή ενσωματωμένη ενέργεια. <sup>[27]</sup> Ως εκ τούτου, είναι καλύτερο να διατηρηθούν ή να επαναχρησιμοποιηθούν αντί να κατεδαφιστούν. Η αποκατάσταση ενός κτιρίου για άλλο σκοπό από τον αρχικό του ονομάζεται προσαρμοστική χρήση. Από οικονομική άποψη, οι επιχειρήσεις είναι προτιμότερο να αποκαταστήσουν ένα κτίριο και να το προσαρμόσουν για σύγχρονη χρήση παρά να κατασκευάσουν κάτι νέο. Τα κτίρια αυτά χτίζονται συχνά με καλύτερα πρότυπα και όπως αναφέρθηκε παραπάνω έχουν μοναδικά αρχιτεκτονικά στοιχεία που μπορούν να αυξήσουν τις επιχειρήσεις.

### **1.2.5. Οι περιορισμοί στις παρεμβάσεις σε κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς**

Λόγω του ιδιαίτερου ιστορικού φορτίου που κουβαλάνε, οι προσπάθειες για την ανακαίνιση όλων αυτών των κτιρίων που ανήκουν στην κατηγορία της πολιτιστικής

κληρονομιάς της χώρας, είναι ένα συχνό φαινόμενο, ώστε να ανταποκρίνονται στις προσδοκίες και τις απαιτήσεις του σήμερα. Τέτοιες παρεμβάσεις, κυρίως, αφορούν την ελάττωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος και την εξασφάλιση της βιωσιμότητας του κτιρίου με την αύξηση της ενεργειακής του αποδοτικότητας, για τους λόγους που αναλύθηκαν παραπάνω.

Ωστόσο, ακριβώς λόγω της υποχρέωσης διατήρησης της πολιτιστικής μας κληρονομιάς αναλλοίωτης, τα διατηρητέα κτίρια συχνά δεν δύναται να ακολουθήσουν τις επιταγές του νόμου για την τήρηση των ορίων ενεργειακής απόδοσης. Συγκεκριμένα, στην Ελλάδα, μπορούν να εξαιρεθούν είτε ολόκληρα, είτε κομμάτια αυτών, από την εφαρμογή του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK) – ο οποίος αναλύεται παρακάτω στην παρούσα εργασία – εφόσον ληφθεί η έγκριση από το Συμβούλιο Αρχιτεκτονικής.<sup>[28]</sup>

Ακόμα και σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, αποσαφηνίζεται ότι η έρευνα και η πειραματική εφαρμογή νέων λύσεων για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των ιστορικών κτιρίων οφείλει να συνδυάζεται με την προστασία και την διατήρηση του χαρακτήρα τους (παράγραφος 18, Οδηγία 2018/844, Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο).<sup>[29]</sup>

Ως εκ τούτου, κάθε προτεινόμενη παρέμβαση θα πρέπει να έχει μελετηθεί αρκετά ώστε η εφαρμογή της τόσο να επιτυγχάνει το επιθυμητό αποτέλεσμα όσο και να μη θέτει σε κίνδυνο τις αξίες και την πολιτιστική κληρονομιά που φέρουν τα ιστορικά κτίρια. Τέτοιες ενέργειες δύναται να αφορούν την αναβάθμιση των εσωτερικών συνθηκών (π.χ. θερμική άνεση), και την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, δίχως να επηρεάζεται η κατασκευαστική δομή, η μορφολογία ή ακόμα και η ίδια η ιστορία του κτιρίου. Η ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου, έτσι, θα αποτελεί περισσότερο μια διαδικασία προστασίας του ίδιου του περιβάλλοντος αλλά και εγκλιματισμού του ίδιου του κτιρίου στο σήμερα, παρά μια ενέργεια που έρχεται σε σύγκρουση με τα αιτήματα της αποκατάστασής του, και άρα με τον ίδιο τον νόμο.

Στο πλαίσιο αυτό, καταλυτικός είναι ο ρόλος της Ε.Ε. για άλλη μια φορά, καθώς η Μακροπρόθεσμη Στρατηγική Ανακαίνισης Κτιρίων του 2020, που αφορά όλα τα ευρωπαϊκά κράτη, έχει ως στόχο την υπέρβαση των τεχνικών, οικονομικών και άλλων εμποδίων, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων, προσφέροντας ένα σύνολο βημάτων και παραθέτοντας μέτρα και κίνητρα για την ανακαίνιση των υφιστάμενων κτιρίων. Η εστίαση αυτή στα υπάρχοντα κτίρια γίνεται, όπως αναλύθηκε παραπάνω, διότι το κτιριακό απόθεμα στην Ευρώπη είναι ο τομέας που - λόγω του κορεσμού που τον χαρακτηρίζει - είναι εφικτό να πραγματοποιηθούν οι περισσότερες δράσεις για εξοικονόμηση ενέργειας.<sup>[30]</sup>

## **2. Η δημιουργία του προγράμματος New European Bauhaus (NEB) από την Ευρωπαϊκή Ένωση ως συνδρομή στην επίτευξη των στόχων βιωσιμότητας στις κοινωνίες σήμερα**

### **2.1. Οι λόγοι πίσω από την δημιουργία της πρωτοβουλίας του NEB**

Λαμβάνοντας υπ' όψην όλα τα παραπάνω, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή λάνσαρε το 2020 την πρωτοβουλία New European Bauhaus (NEB), μια διεπιστημονική κίνηση που συνδυάζει την αρχιτεκτονική με τους στόχους βιωσιμότητας της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας. Εμπνευσμένη από το γερμανικό κίνημα Bauhaus, το οποίο κατά τη διάρκεια του Μεσοπολέμου είχε στόχο να συνδυάσει τη λειτουργικότητα με την αισθητική στην γενικότερη προσπάθειά του σχεδιασμού, η πρωτοβουλία εγγράφεται στον γενικό στόχο της Επιτροπής: να επιτευχθεί η ουδετερότητα του άνθρακα έως το 2050 μέσω των μέτρων που ανακοινώθηκαν στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και την Στρατηγική Renovation Wave.

Πιο συγκεκριμένα, η πρωτοβουλία The New European Bauhaus (NEB) συνδέει την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία με τους χώρους διαβίωσης και τις εμπειρίες μας και εκφράζει τη φιλοδοξία της ΕΕ να δημιουργήσει όμορφα, βιώσιμα και χωρίς αποκλεισμούς μέρη, προϊόντα και τρόπους ζωής. Προωθεί νέους τρόπους ζωής όπου η βιωσιμότητα ταιριάζει με το στυλ, επιταχύνοντας έτσι την πράσινη μετάβαση σε διάφορους τομείς της οικονομίας μας και στις κοινωνίες μας καθώς και σε άλλους τομείς της καθημερινής μας ζωής. Στόχος είναι να παρέχεται σε όλους τους πολίτες πρόσβαση σε αγαθά που είναι κυκλικά και μικρότερης εντάσεως άνθρακα, τα οποία υποστηρίζουν την αναγέννηση της φύσης και προστατεύουν τη βιοποικιλότητα. <sup>[31]</sup>

Το Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus (NEB) παρουσιάζεται ως ένα έργο ελπίδας και προοπτικών. Προσφέρει μια πολιτιστική και δημιουργική διάσταση στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία για την ενίσχυση της βιώσιμης καινοτομίας, της τεχνολογίας και της οικονομίας. Αναδεικνύει τα οφέλη της περιβαλλοντικής μετάβασης μέσα από απτές εμπειρίες σε τοπικό επίπεδο και αποσκοπεί στην βελτίωση της καθημερινότητά των πολιτών. <sup>[31]</sup>



Εικόνα 3: Ένα από τα επίσημα logo που χρησιμοποιούνται για να συστήσουν το κίνημα του New European Bauhaus στο κοινό, αποτυπώνοντας τις 3 αρχές της πρωτοβουλίας, όπως ορίστηκαν από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Πηγή φωτογραφίας: Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας

## 2.2. Από το ιστορικό κίνημα Bauhaus στο Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus σήμερα

Αρκετά χαρακτηριστικά του ιστορικού Bauhaus χρησίμευσαν ως βάση για το όραμα του Νέου Ευρωπαϊκού Bauhaus. Το ιστορικό Bauhaus, που δημιουργήθηκε το 1919, εμφανίστηκε σε μια στιγμή βαθιάς μεταμόρφωσης – αυτής προς τη σύγχρονη κοινωνική και βιομηχανική εποχή. Οι ιδρυτές εισήγαγαν αυτόν τον μετασχηματισμό στο έργο τους και αναζήτησαν λύσεις για τις νέες προκλήσεις. Γρήγορα έγινε παγκόσμιο πολιτιστικό κίνημα. Έφερε κοντά καλλιτέχνες, σχεδιαστές, αρχιτέκτονες και τεχνίτες. Αυτή η διεπιστημονική προσέγγιση είναι επίσης πολύ απαραίτητη για τις προκλήσεις της εποχής μας όπου βρισκόμαστε και πάλι αντιμέτωποι με έναν βαθύ μετασχηματισμό.<sup>[31]</sup>

Όπως και πριν από εκατό χρόνια, το ζήτημα των καινοτόμων υλικών παραμένει βασικό. Ενώ εκείνη την εποχή, η λύση ήταν το τσιμέντο και ο χάλυβας, τώρα πρέπει να εξερευνήσουμε περισσότερα φυσικά υλικά που παράγονται με βιώσιμο τρόπο, και να αναπτύξουμε λύσεις παραγωγής χαμηλών εκπομπών άνθρακα για όλα τα υλικά. Αυτό ισχύει για τις κατασκευές καθώς και για τη μόδα, τον σχεδιασμό, τα έπιπλα, τις μεταφορές ή την ενέργεια.<sup>[31]</sup>

Ένα τρίγωνο τριών βασικών αδιαχώριστων αξιών καθοδηγεί το Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus:<sup>[31]</sup>

- Βιωσιμότητα: από τους κλιματικούς στόχους, στην κυκλικότητα, την μηδενική ρύπανση και την βιοποικιλότητα
- Αισθητική: ποιότητα εμπειρίας και στυλ, πέρα από την λειτουργικότητα
- Ένταξη: αξιοποίηση της διαφορετικότητας, ισότητα για όλους, προσβασιμότητα και προσιτές τιμές

Η πρόκληση έγκειται στον συνδυασμό και των τριών αυτών αξιών, που θα οδηγήσει στην διαμόρφωση δημιουργικών - συμμετοχικών λύσεων, οι οποίες θα ανταποκρίνονται επαρκέστερα στις ανάγκες των ανθρώπων του 21<sup>ου</sup> αιώνα, με το όσο το δυνατόν μικρότερο κόστος για την ανάπτυξή τους.

## **2.3. Τα διάφορα επίπεδα που ξεχωρίζουν στο NEB**

### **2.3.1. Επίπεδο 1: Από την παγκόσμια στην τοπική κλίμακα και αντίστροφα**

Το New European Bauhaus υιοθετεί μια πολυεπίπεδη προσέγγιση όσον αφορά τον μετασχηματισμό που πρέπει να ακολουθηθεί στην Ευρώπη, με βάση τις κατευθυντήριες γραμμές του που αναλύθηκαν παραπάνω: Η προσέγγιση αυτή αφορά την μετάβαση από την παγκόσμια στην τοπική κλίμακα. Συγκεκριμένα, είναι γνωστό ότι η κλιματική αλλαγή και η πράσινη μετάβαση δημιουργούν προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν παγκοσμίως. Ταυτόχρονα, όμως, οι επιπτώσεις αυτών γίνονται αντιληπτές σε τοπικό επίπεδο, όσον αφορά το βιοτικό επίπεδο των πολιτών. Ως εκ τούτου, το NEB εστιάζει στα διάφορα επίπεδα των κατευθύνσεών του, τα οποία είναι αναγκαία τόσο παγκόσμιου βεληνικού, όσο και εστιασμένα στις γειτονιές, τα χωριά και τις πόλεις.<sup>[31]</sup>

Συνεπώς, για την πραγματοποίηση του NEB, απαιτείται μια προσέγγιση, βασισμένη στον εκάστοτε τόπο που μελετάται στην αντίστοιχη φάση. Τα επιτυχημένα έργα μικρής κλίμακας αποδεικνύουν, άλλωστε, ότι οι μετασχηματιστικές πρωτοβουλίες ανεξάρτητα από το μέγεθός τους είναι εφικτές για όλους, παντού. Το NEB διερευνά τους τρόπους για την υποστήριξη αντίστοιχων πρωτοβουλιών μικρής κλίμακας που γεννιούνται από άτομα, από γειτονιές και από κοινότητες, άρα κάνουν τον κάθε πολίτη συμμετοχο στην προσπάθεια αναδιαμόρφωσης του τόπου κατοικίας του.<sup>[31]</sup>

### **2.3.2 Επίπεδο 2: Η διεπιστημονικότητα ως ανάγκη για την επίλυση των σύγχρονων προβλημάτων**

Το New European Bauhaus έχει να κάνει με την γεφύρωση των διαφορών μεταξύ διαφορετικών οπτικών και επαγγελμάτων. Όταν ο πολιτισμός και η τεχνολογία, η καινοτομία και ο σχεδιασμός, η μηχανική, η χειροτεχνία, οι τέχνες και η επιστήμη συνεργάζονται, έχουν την δύναμη να δημιουργήσουν ένα καλύτερο αύριο.<sup>[31]</sup>

Η πανδημία του κορωνοϊού απέδειξε ότι απαιτούνται, περισσότερο από ποτέ, ολοκληρωμένες προσεγγίσεις για την αντιμετώπιση των πολύπλοκων προβλημάτων που υφίστανται στον πλανήτη και την κοινωνία μας. Ο ουσιώδης, λοιπόν, μετασχηματισμός απαιτεί την αξιοποίηση πολλών διαφορετικών δυνατοτήτων και γνώσεων. Άρα, η εργασία και η εκπαίδευση με διάφορους διεπιστημονικούς κλάδους μπορούν να διευκολύνουν την γόνιμη διασταύρωση ιδεών, γνώσεων, ικανοτήτων και πρακτικών.<sup>[31]</sup>

### **2.3.3. Επίπεδο 3: Η συμμετοχικότητα ως αναπόσπαστη αρχή του NEB**

Η Commission αποτελεί ένθερμο υποστηρικτή της συμμετοχικότητας, κάτι που αποδεικνύεται και από την Διάσκεψη για το Μέλλον της Ευρώπης (Conference on the Future of Europe), η οποία στοχεύει στην εμβάθυνση και στην διατήρηση της δέσμευσης με τους πολίτες. Η Επιτροπή θα συνεχίσει να ακούει και να συνεργάζεται με τους πολίτες και να διερευνά από κοινού με αυτούς τα μέρη όπου η πολιτική, η χρηματοδότηση, αλλά και άλλα εργαλεία μπορούν να κάνουν πραγματικά την διαφορά. Αυτό δύναται να συμβεί κυρίως κατά την διαμόρφωση του NEB.

Η συμμετοχική προσέγγιση που επιδιώκεται περιλαμβάνει την κοινωνία των πολιτών και άτομα όλων των ηλικιών και σε όλη την ποικιλομορφία τους, συμπεριλαμβανομένων των γυναικών (οι οποίες υποεκπροσωπούνται σε ορισμένους βασικούς τομείς), αλλά και των ομάδων ανθρώπων που θεωρείται ότι μειονεκτούν (σ.σ. αυτές περιλαμβάνουν ανθρώπους που διατρέχουν υψηλότερη κίνδυνο φτώχειας, περιθωριοποίησης ή/και διακρίσεων, όπως νέοι και ηλικιωμένοι, άτομα με αναπηρίες, λεσβίες, ομοφυλόφιλοι, αμφιφυλόφιλοι, τρανς, μη δυαδικοί, ίντερσεξ και queer (συλλογικότητα LGBTIQ), και ανθρώπους με μειονοτικό φυλετικό ή εθνικό υπόβαθρο, όπως οι Ρομά και θρησκευτικές μειονότητες.)<sup>[31]</sup>

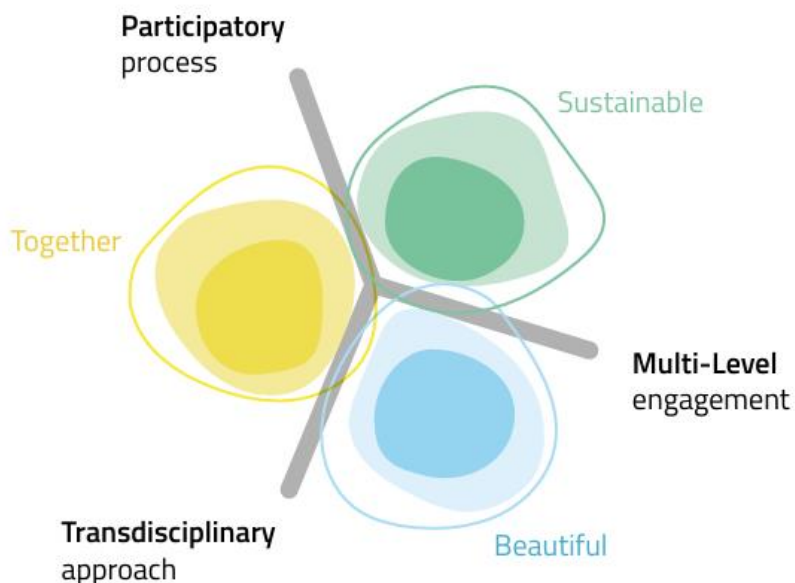
Αυτή η απαραίτητη εστίαση στην ένταξη αποσκοπεί στο να μην αφήσει κανέναν πίσω και αναγνωρίζει ότι οι πιο δημιουργικές λύσεις γεννιούνται από τη συλλογική σκέψη. Οι νέες λύσεις θα πρέπει να λύνουν καθημερινά προβλήματα και να βελτιώνουν την ποιότητα ζωής για όλους.<sup>[31]</sup>

## **2.4. Το NEB ως έργο από τους πολίτες για τους πολίτες: η διαδικασία διαβούλευσης**

Προκειμένου να έρθει εις πέρας με επιτυχία, ως πρώτο βήμα αυτού του συμμετοχικού έργου, η Επιτροπή προσέγγισε την κοινωνία των πολιτών και τους ενδιαφερόμενους φορείς στο πλαίσιο της φάσης συν-σχεδιασμού. Μετά την ανακοίνωση του έργου από την Πρόεδρο Ursula von der Leyen τον Σεπτέμβριο του 2020, αυτή η φάση συν-σχεδιασμού ήταν μια ανοιχτή πρόσκληση για οποιονδήποτε να πει τι πρέπει να είναι το Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus, να μοιραστεί τις προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπίσει και ιδέες και τεχνογνωσία για το πώς αυτό μπορεί να γίνει. Η ιδέα του Νέου Ευρωπαϊκού Bauhaus βασίζεται στις διάφορες εισροές που ελήφθησαν κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης.<sup>[31]</sup>

Η διαδικασία συν-σχεδιασμού βασίστηκε σε ενδιαφερόμενα άτομα, οργανισμούς, πολιτικά ινστιτούτα και εταιρείες για τη διοργάνωση εκδηλώσεων, συνομιλιών και εργαστηρίων. Οι επίσημοι εταίροι του Νέου Ευρωπαϊκού Bauhaus συνέβαλαν στον πολλαπλασιασμό των μηνυμάτων και των δραστηριοτήτων. Δεκαοκτώ (18) στοχαστές και επαγγελματίες σχημάτισαν μια στρογγυλή τράπεζα υψηλού επιπέδου του Νέου Ευρωπαϊκού Bauhaus για να λειτουργήσει ως ηχητικός πίνακας για την πρωτοβουλία και για να δίνουν τη συμβολή τους σε τακτική βάση. Η πρώτη Συνδιάσκεψη για το Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus τον Απρίλιο του 2021 ήταν το αποκορύφωμα αυτής της παγκόσμιας συζήτησης, με περίπου 8.000 διαδικτυακούς συμμετέχοντες από όλο τον κόσμο, τονίζοντας την ανάγκη του κινήματος να διασυνδεθεί παγκοσμίως.<sup>[31]</sup>

Άλλωστε, η δημιουργία ενός κινήματος σημαίνει την συνεργασία με τους ανθρώπους και τον αναλογισμό των ενδιαφερόντων, των αναγκών και των κινήτρων τους.



Εικόνα 4: Ένα από τα επίσημα logo που χρησιμοποιούνται για την πρωτοβουλία του Νέου Ευρωπαϊκού Μπάουχαους, στο οποίο αποτυπώνεται η πολυεπίπεδη προσέγγιση που επιδιώκεται να ακολουθείται για την ανάπτυξη έργων και προγραμμάτων NEB. Πηγή: Ευρωπαϊκή Ένωση

## 2.5. Οι θεματικοί άξονες του μετασχηματισμού των πόλεων μέσω του NEB

### 2.5.1. Οι 4 θεματικοί άξονες της Κομισιόν

Η ανάλυση των στοιχείων που ελήφθησαν κατά τη φάση του συν-σχεδιασμού εντόπισε τέσσερις θεματικούς άξονες που αποφάσισε να ακολουθήσει η Επιτροπή κατά την υλοποίηση του Νέου Ευρωπαϊκού Bauhaus: <sup>[31]</sup>

#### 1) Επανασύνδεση με τη Φύση:

Η συνεισφορά των πολιτών από την φάση του συν-σχεδιασμού έχει επισημάνει τη μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση και μεγαλύτερη προθυμία για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής (μετριασμός και προσαρμογή) και τη μείωση της έκθεσης στη ρύπανση. Αυτό που αισθάνονται οι άνθρωποι ως ανάγκη επανασύνδεσης με τη φύση, συμπεριλαμβανομένης της υγείας και της ευημερίας, υποστηρίζεται κι ερευνητικά: οι μεγαλύτερες ευκαιρίες για επαφή με πράσινους δημόσιους χώρους μεταφράζονται σε καλύτερους δείκτες υγείας για τον πληθυσμό και μειώνουν τις ανισότητες στην υγεία των πολιτών που σχετίζονται με το εισόδημα. Οι λύσεις που βασίζονται στη φύση στις πόλεις μπορούν να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση πλημμυρών και άλλων ακραίων καιρικών φαινομένων, ενώ παράλληλα κάνουν το δομημένο περιβάλλον πιο ελκυστικό.

Η δράση για το κλίμα δεν θεωρείται πλέον ως ένας αφηρημένος αγώνας, αλλά ως αναπόσπαστο μέρος της καθημερινότητάς μας που μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα του αέρα, του νερού και του εδάφους και τις γενικές συνθήκες διαβίωσης. Όλο αυτό ενισχύθηκε κατά τη διάρκεια της πανδημίας όπου οι χώροι διαβίωσής μας περιορίστηκαν και όπου οι άνθρωποι ανακάλυψαν ξανά τις πόλεις, τα χωριά, τους χώρους πρασίνου. Η πανδημία υπογράμμισε την άμεση σχέση μεταξύ της προστασίας της φύσης και της σωματικής και ψυχικής υγείας για όλους μας.

Υπάρχει ανάγκη η ανθρωποκεντρική προοπτική που διαπνέει τον κόσμο να ξεπεραστεί από μια με επίκεντρο την ζωή, να εμπνευστεί από τη φύση και να μάθει από αυτή. Οι τρόποι είναι πολλαπλοί: από το να γίνουν οι πόλεις πιο πράσινες και να χρησιμοποιηθούν αειφόρα υλικά βασισμένα στη φύση έως καινοτόμες λύσεις που βασίζονται σε «μίμηση» στοιχείων που βρίσκονται στη φύση, από τη φροντίδα του εδάφους για την επαναχρησιμοποίηση ή την ανακύκλωση των αποβλήτων, από την οικοδόμηση αστικών πράσινων διαδρόμων όσον αφορά την επανεξέταση της υποδομής των μεταφορών.

Η επανασύνδεση με τη φύση ξεκινά από νεαρή ηλικία. Εκατομμύρια νέοι ζήτησαν περισσότερη δράση για έναν καλύτερο πλανήτη και ξύπνησαν την περιβαλλοντική μας συνείδηση. Οι συνεισφορές της φάσης του συν-σχεδιασμού υπογραμμίζουν τον κρίσιμο ρόλο της εκπαίδευσης και του πολιτισμού στη μετατόπιση του παραδείγματος προς νέες συμπεριφορές και αξίες. Η εκπαίδευση και η ενδυνάμωση των παιδιών και των νέων με συμμετοχικό τρόπο για να κατανοήσουν, να βιώσουν και να αγκαλιάσουν τη βιωσιμότητα και την ένταξη θα δημιουργήσει ισχυρούς δεσμούς με τη φύση για τις μελλοντικές γενιές.

## 2) Η ανάκτηση της αίσθησης του ανήκειν:

Το Νέο Ευρωπαϊκό κίνημα Bauhaus αφορά τις συλλογικές και ιδιωτικές μας εμπειρίες. Η οικοδόμηση γεφυρών μεταξύ των ανθρώπων είναι μια ισχυρή φιλοδοξία που εκφράζεται από τους συντελεστές. Συνεπάγεται την ενθάρρυνση της αλληλεγγύης μεταξύ των γενεών, την ανάπτυξη δεσμών μεταξύ της εκπαίδευσης και των τεχνών σε τοπικά περιβάλλοντα, τη βελτίωση των κοινών χώρων και των χώρων συνάντησης. Τα πολιτιστικά αγαθά (κληρονομιά, τέχνες, τοπική βιοτεχνία, τεχνογνωσία, κ.λπ.), τα φυσικά πλεονεκτήματα (τοπία, φυσικοί πόροι, κ.λπ.) καθώς και κοινωνικά αγαθά (επιχειρήσεις κοινωνικής οικονομίας, τοπικοί οργανισμοί και ενώσεις κ.λπ.) κάνουν έναν τόπο μοναδικό. Η πολιτιστική ζωή, οι καλλιτεχνικές εκδηλώσεις, οι συναυλίες είναι ευκαιρίες για σύνδεση και κοινωνική αλληλεπίδραση, το δεσμευτικό στοιχείο που δημιουργεί την αίσθηση του ανήκειν.

## 3) Δίνοντας προτεραιότητα στα μέρη και στους ανθρώπους που το χρειάζονται περισσότερο:

Η φάση του συν-σχεδιασμού έδειξε ότι το Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus πρέπει να είναι περιεκτικό. Αυτό δεν αφορά μόνο τους ανθρώπους αλλά και τους τόπους όπου ζουν. Οι όμορφες και βιώσιμες λύσεις πρέπει να είναι προσιτές και προσβάσιμες σε όλους. Θα πρέπει να δοθεί η δέουσα προσοχή στην ειδική κατάσταση των ομάδων και των ατόμων που είναι οι πιο ευάλωτες, για παράδειγμα, που διατρέχουν κίνδυνο αποκλεισμού ή φτώχειας ή αντιμετωπίζουν έλλειψη στέγης.

Για παράδειγμα, 800.000 κοινωνικές κατοικίες (5% του συνολικού αποθέματος κοινωνικών κατοικιών) χρειάζονται ανακαίνιση ετησίως, ενώ ακόμα χρειάζονται 450.000 νέες κοινωνικές κατοικίες κάθε χρόνο στην Ε.Ε. Οι μειονεκτούσες ομάδες διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο ενεργειακής φτώχειας και προσβολής από την ατμοσφαιρική ρύπανση, ενώ έχουν μειωμένη πρόσβαση στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς.

Η συμπερίληψη συνεπάγεται επίσης την επιδίωξη μιας προσέγγισης τύπου “Σχεδιασμός για Όλους” για την άρση των φραγμών προσβασιμότητας στα δομημένα αλλά και στα εικονικά περιβάλλοντα και στα αγαθά και τις υπηρεσίες. Το Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus ξεπερνά σαφώς τα μεγάλα κέντρα των πόλεων και περιλαμβάνει μέρη με όλη τους την ποικιλομορφία, συμπεριλαμβανομένων μικρών χωριών, αγροτικών περιοχών, πόλεων που συρρικνώνονται, εκφυλισμένες συνοικίες πόλεων και αποβιομηχανοποιημένες περιοχές. Αυτό απαιτεί εδαφική ανάπτυξη αποφεύγοντας τον χωρικό διαχωρισμό των κοινωνικών ομάδων για να δημιουργηθεί μια αίσθηση συνοχής. Τα διάφορα μέρη μιας πόλης, ενός χωριού ή μιας γειτονιάς πρέπει να συνδέονται. Θα πρέπει να αντιμετωπιστούν οι ελλείπουσες συνδέσεις μεταξύ αγροτικών και αστικών περιοχών. Η ψηφιακή σύνδεση ανθρώπων αποτελεί ουσιαστικό μέσο για την ανεξάρτητη διαβίωση, την πρόσβαση σε πληροφορίες ή την παρακολούθηση πολιτιστικών εκδηλώσεων όπως ζήσαμε κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19.

4) Η ανάγκη για μια μακροπρόθεσμη σκέψη του κύκλου ζωής στο βιομηχανικό οικοσύστημα:

Οι ερωτηθέντες στη φάση του συν-σχεδιασμού εντόπισαν μια σαφή ανάγκη για περισσότερη κυκλικότητα για την αντιμετώπιση της μη βιώσιμης χρήσης πόρων και αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των χρήσεων για απαρχαιωμένα κτίρια ή υποδομές. Η αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων αφορά ολόκληρο το βιομηχανικό οικοσύστημα, από την παραγωγή έως την παράδοση και την κατανάλωση, με νοοτροπία κυκλικής οικονομίας. Για παράδειγμα, η επαναχρησιμοποίηση, η αναγέννηση, η παράταση ζωής και ο μετασχηματισμός υφιστάμενων κτιρίων θα πρέπει να έχουν προτεραιότητα έναντι της κατασκευής νέων κτιρίων όποτε είναι εφικτό. Ο κυκλικός, βιώσιμος σχεδιασμός και η αρχιτεκτονική πρέπει να γίνουν το νέο φυσιολογικό.

Τα ανακτημένα και ανανεώσιμα υλικά θα πρέπει να αναγνωρίζονται καλύτερα από όλους τους σχετικούς κλάδους και να γίνουν μέρος των παραδειγμάτων σχεδιασμού. Θα πρέπει να βελτιωθεί η χρήση δομικών υλικών με βάση τη φύση, όπως το ξύλο, το μπαμπού, το άχυρο, ο φελλός ή η πέτρα που παράγονται και προμηθεύονται με βιώσιμο τρόπο. Οι νέες τεχνολογίες παραγωγής θα συμβάλουν στη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα του χάλυβα ή του τσιμέντου, στην ανακύκλωση ειδών κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων και στην επιτάχυνση της πράσινης μετάβασης των ενεργοβόρων βιομηχανιών.

Τα νέα επιχειρηματικά μοντέλα, η βιοοικονομία, οι προσεγγίσεις της κοινωνικής οικονομίας και το Design for Sustainability μπορούν να υποστηρίξουν τον μετασχηματισμό τομέων όπως η κλωστοϋφαντουργία, ο τουρισμός, η διαχείριση απορριμμάτων ή η παραγωγή ενέργειας. Η ψηφιακή μετάβαση θα διαδραματίσει

συστημικό ρόλο στην ανάπτυξη και εφαρμογή του Νέου Ευρωπαϊκού Bauhaus. Ψηφιακά εργαλεία π.χ. το 5G, η τεχνητή νοημοσύνη, τα εργαλεία που βασίζονται σε δεδομένα, η ρομποτική και οι τεχνολογίες τρισδιάστατης εκτύπωσης ή τα ψηφιακά δίδυμα στον κατασκευαστικό κλάδο, μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση βιωσιμότητας υλικών, προϊόντων και κτιρίων.

## 2.6. Στόχοι του New European Bauhaus

Όπως δήλωσε ο Marcos Ros Sempere, Ισπανός νομοθέτης της ΕΕ που συνέγραψε μια έκθεση για το Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus για το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο: «Το κύριο όφελος είναι ότι πιέζουμε τις τοπικές και περιφερειακές εθνικές αρχές να προσπαθήσουν να σκεφτούν πλήρως πώς να επενδύουν χρηματοδότηση για την ανακαίνιση του δομημένου μας περιβάλλοντος, των πόλεων, των γειτονιών μας, των κτιρίων ή των σπιτιών μας. Ίσως το κύριο όφελος να είναι ότι προσπαθούμε να βάλουμε τους πάντες να σκεφτούν πώς θα μπορούσαμε να ζήσουμε καλύτερα στους ίδιους χώρους που ζούμε τώρα, αλλά δεν ζούμε όπως θέλουμε να ζήσουμε. Είναι λίγο περίπλοκο, αλλά το κύριο πλεονέκτημα είναι ότι πιέζουμε τους ανθρώπους να σκεφτούν διαφορετικά. Νομίζω ότι αυτή είναι η μεγάλη επιτυχία αυτής της πρωτοβουλίας».<sup>[32]</sup>

Συνοψίζοντας, η έμπνευση ενός κινήματος ξεκινάει με τις αξίες. Είναι απαραίτητο συστατικό στοιχείο η συνεργασία με όσους στοχάζονται, μελετούν και μεταφέρουν τις αξίες που αναφέρονται παραπάνω, όπως καλλιτέχνες, κοινωνικούς επιστήμονες, εκπαιδευτικούς και εκπαιδευτικά ιδρύματα και οργανώσεις νεολαίας.<sup>[31]</sup>

Καλλιτέχνες και δημιουργικοί επαγγελματίες από όλους τους τομείς έχουν εδώ και καιρό συνεισφέρει στην ευαισθητοποίηση σχετικά με τις κοινωνικοοικονομικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις της εποχής μας. Η κριτική τους στάση και τα προκλητικά έργα τους για τη σύγχρονη κοινωνία μπορούν να λειτουργήσουν ως χάρτες και να βοηθήσουν στην αναμόρφωση του μελλοντικού μας κόσμου. Αυτό ισχύει και για τις έννοιες της αισθητικής και της ομορφιάς, για τις οποίες δεν υπάρχουν πλέον καθολικά πρότυπα ή κανόνες.<sup>[31]</sup>

Μαζί με τις οργανώσεις εκπαίδευσης, κατάρτισης και νεολαίας, οι πολιτιστικές και δημιουργικές βιομηχανίες και τομείς αποτελούν νέες πηγές έξυπνης, βιώσιμης και χωρίς αποκλεισμούς ανάπτυξης και θέσεων εργασίας. Η συμβολή τους στην καινοτομία καθοδηγείται όλο και περισσότερο από μη τεχνολογικούς παράγοντες όπως η δημιουργικότητα, ο σχεδιασμός και οι νέες οργανωτικές διαδικασίες ή τα επιχειρηματικά μοντέλα και η συνεργασία. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η βιωσιμότητα αποτελεί μείζονα εστίαση για την πολιτική της ΕΕ για τη νεολαία και την εκπαίδευση, συμπεριλαμβανομένου του πλαισίου τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και υποστήριξης, επιτρέποντας πολλές συνέργειες με τη Νέα ευρωπαϊκή πρωτοβουλία Bauhaus.<sup>[31]</sup>

Σύμφωνα με αυτήν την προοπτική, προορίζεται να αποτελέσει μια γέφυρα μεταξύ δύο κόσμων: πρώτον, αυτόν της επιστήμης και της τεχνολογίας, και τον άλλον της τέχνης και του πολιτισμού, και με αυτόν τον τρόπο, να φέρει το ιστορικό ιδεώδες Bauhaus στην τρέχουσα εποχή. Ως επέκταση των δεσμεύσεων της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, το Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus έχει σκοπό να αντιμετωπίσει την κλιματική

αλλαγή, τη ρύπανση και την απώλεια βιοποικιλότητας και να κάνει τη βιωσιμότητα πιο απτή, λαμβάνοντας υπόψη αυτές τις οπτικές κατά το σχεδιασμό καλών χώρων διαβίωσης για τους ευρωπαίους πολίτες. Ουσιαστικά, ο στόχος είναι ένας πιο ανθρώπινος και πιο όμορφος 21ος αιώνας. Η υγιής, προσβάσιμη και οικονομικά προσιτή στέγαση, σε πιο λεπτομερές επίπεδο, περιλαμβάνει «ενέργεια, χρήση υλικών και νερού, ποιότητα και αξία κτιρίων, υγεία, άνεση, ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή και κόστος κύκλου ζωής». <sup>[32]</sup>

### 3. Το NEB σήμερα

Μόλις 3 χρόνια μετά την ίδρυση της πρωτοβουλίας, το Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus έχει αποκτήσει καταλυτικό ρόλο στον μετασχηματισμό της κοινωνίας με βάση το Ευρωπαϊκό Green Deal, διασφαλίζοντας τόσο την κοινωνική ένταξη όσο και την συμμετοχή. Η πρωτοβουλία έχει μετατραπεί σε κίνημα, στο οποίο μετέχουν ενεργά όλο και περισσότερες κοινότητες από όλα τα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά και όχι μόνο. <sup>[33]</sup>

#### 3.1. Το NEB ως σύγχρονη πηγή έμπνευσης

Το Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus όχι μόνο δημιούργησε το δικό του κίνημα, αλλά και ενέπνευσε και άλλους να εργαστούν μαζί, γύρω από τις αξίες του. Για παράδειγμα, ο Ευρωπαϊκός τομέας με βάση το ξύλο (European wood-based sector) έχει εγκαινιάσει το Wood4Bauhaus, μια ανοιχτή πλατφόρμα με σκοπό να προσεγγίσει τον κατασκευαστικό κλάδο και όλους τους εμπλεκόμενους φορείς. Η προσφάτως ιδρυθείσα Ευρωπαϊκή Συμμαχία Μόδας (European Fashion Alliance) αποτελεί ένα ακόμα παράδειγμα μιας διακρατικής πρωτοβουλίας, εμπνεόμενης από το NEB, μέσω της οποίας οι κορυφαίοι Ευρωπαϊκοί δημιουργικοί οργανισμοί μόδας σχημάτισαν μια συμμαχία με στόχο να προωθήσουν ένα ακμάζον, βιώσιμο και χωρίς αποκλεισμούς Ευρωπαϊκό οικοσύστημα μόδας. <sup>[33]</sup>

Αυτά είναι μόνο μερικά παραδείγματα του αντίκτυπου του NEB για τη συμβολή του μετασχηματισμού της οικονομίας και των κοινωνιών μας και για την επίτευξη των κλιματικών μας στόχων. Το NEB υποστηρίζει και συνεισφέρει, επιπλέον, και σε άλλες πολιτικές πρωτοβουλίες της Κομισιόν, όπως την αναθεώρηση της ρύθμισης των προϊόντων δομικών κατασκευών. Το 2023, το NEB ανέπτυξε την Ακαδημία NEB ως μέρος στο Ευρωπαϊκό Έτος Δεξιοτήτων (European Year of Skills), μέσω της οποίας θα πραγματοποιηθούν εκπαιδεύσεις σχετικά με την βιώσιμη κατασκευή, την κυκλική οικονομία και τα υλικά βιολογικής προέλευσης, που μπορούν να επιταχύνουν τον μετασχηματισμό του κλάδου. <sup>[33]</sup>

#### 3.2. Η χρηματοδότηση των έργων NEB

Ταυτόχρονα, χάρη σε μια ευρεία χρηματοδότηση από διαφορετικά προγράμματα της Ε.Ε., μέσω του NEB οι πραγματικές αλλαγές έχουν αρχίσει ήδη να εφαρμόζονται. Μολονότι το NEB δεν εντάσσεται σε κάποιο ορισμένο πρόγραμμα της Ε.Ε., πάνω από 100 εκατομμύρια ευρώ έχουν ήδη επενδυθεί σε έργα NEB, τα οποία υποστηρίζονται από διάφορα προγράμματα MFF (Πολυετές Δημοσιονομικό Πλαίσιο της Ε.Ε.), όπως το Horizon Europe, το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης, το LIFE, το Πρόγραμμα για την Ενιαία Αγορά (Single Market Programme), το Πρόγραμμα για την Ψηφιακή Ευρώπη. <sup>[33]</sup>

Συγκεκριμένα, η Κομισιόν συνεχίζει να εργάζεται με σκοπό την περαιτέρω ενσωμάτωση του NEB στα προγράμματα της Ε.Ε., συμπεριλαμβανομένων των έργων που τελούν υπό κοινή διαχείριση με το Ταμείο Συνοχής, και στοχεύοντας στην αύξηση της χρηματοδότησης που αφορά αποκλειστικά την πρωτοβουλία.

Μία από τις κύριες προκλήσεις για την πρωτοβουλία NEB ήταν η κινητοποίηση κεφαλαίων για την υποστήριξη και την παροχή κινήτρων για καινοτόμα και διεπιστημονικά έργα που ενσωματώνουν αξίες NEB και εντάσσονται στις γραμμές του Green Deal. Ιδιαίτερη έμφαση έχει δοθεί στην καινοτομία, στη διασύνδεση μεταξύ πολιτισμού και τεχνολογίας και στη χρηματοδότηση μικρότερων πρωτοβουλιών και έργων. <sup>[33]</sup>

Πολλά προγράμματα της Ε.Ε. ένωσαν τις δυνάμεις τους για την υλοποίηση της πρωτοβουλίας. Οι δύο βασικοί πυλώνες είναι το Horizon Europe και το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ). Το Πρόγραμμα για την Ενιαία Αγορά, το Πρόγραμμα για την Ψηφιακή Ευρώπη και το πρόγραμμα LIFE συμβάλλουν επίσης. Μέσω της επιτυχούς κινητοποίησης των διαφόρων προγραμμάτων της ΕΕ, μια σειρά ειδικών προσκλήσεων – με άθροισμα 106,3 εκατομμυρίων ευρώ – υποστήριξαν την χρηματοδότηση έργων NEB το 2021 και το 2022. Η πρωτοβουλία του Νέου Ευρωπαϊκού Bauhaus ενήργησε, στην πραγματικότητα, ως σύνδεσμος και προωθητής των μηχανισμών χρηματοδότησης και των προγραμμάτων πολιτικής που ήδη υφίστανται. <sup>[33]</sup>

### 3.3. Παραδείγματα έργων και δράσεων σχετικών με το NEB

#### 3.3.1 Προγράμματα και έργα NEB που έχουν ήδη δρομολογηθεί

Το Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus αποσκοπεί στην προώθηση έργων που οδηγούν σε μετασχηματιστικές αλλαγές τόσο κατοικιών και γειτονιών, όσο και ευρύτερα σε αστικές και αγροτικές περιοχές. Οι παρακάτω δράσεις έχουν υλοποιηθεί ήδη, το 2021 και το 2022. <sup>[33]</sup>

- 1) Από τα σημαντικότερα μέχρι στιγμής, είναι το διασυνοριακό έργο υπό την αιγίδα του Horizon Europe, το οποίο περιλαμβάνει 6 ομάδες, τις CULTUURCAMPUS, NEB-STAR (NEB STAvangeR), NEBourhoods, DESIRE (Designing the Irresistible Circular Society), EHHUR ( Eyes Hearts Hands Urban Revolution), και Bauhaus of the Seas Sails, και στοχεύει στην ανάδειξη του πως οι αρχές και οι ιδέες του NEB μπορούν να εφαρμοστούν στην πράξη, καθώς και να αποτελέσουν πηγή έμπνευσης για τον υπόλοιπο κόσμο ώστε να ακολουθήσει το παράδειγμά τους. Οι συμμετέχουσες ομάδες λαμβάνουν χρηματοδότηση της τάξης των 5 εκατομμυρίων ευρώ έκαστη, ώστε να εφαρμόσουν τα σχέδια τους σε 12 κράτη-μέλη της Ε.Ε. (Βέλγιο, Τσεχία, Γερμανία, Δανία, Ελλάδα, Κροατία, Ιταλία, Λετονία, Ολλανδία, Πορτογαλία, Σουηδία και Σλοβενία) και στην Νορβηγία και την Τουρκία. Οι δράσεις τους άπτονται των κλάδων της ανακαίνισης κτιρίων, της κυκλικότητας, των τεχνών, της πολιτιστικής κληρονομιάς, της εκπαίδευσης, των έξυπνων πόλεων κ.α.
- 2) Το CRAFT (Creating Actionable FuTures) αποτελεί ένα έργο ύψους 2 εκατομμυρίων ευρώ, που επιλέχθηκε ως μέρος της Αποστολής της Ε.Ε. για «Πόλεις Έξυπνες με Μηδενικές Εκπομπές Άνθρακα» (“Climate-neutral and smart cities”), η οποία εστιάζει στην ανάπτυξη συνεργατικών τοπικών μοντέλων διακυβέρνησης που συνδέονται με την ανακαίνιση του αστικού περιβάλλοντος. Σκοπός του CRAFT είναι να συντονίσει και να υποστηρίξει την πορεία των έργων που έχουν επιλεγεί ως ότι ανταποκρίνονται στην πρόθεση του Horizon Europe «για την διαμόρφωση ενός πιο πράσινου και δίκαιου τρόπου

ζωής σε δημιουργικές και συμπεριληπτικές κοινωνίες μέσω της Αρχιτεκτονικής, του Σχεδιασμού και των Τεχνών».

- 3) Ένας από τους κύριους πυλώνες του NEB αποτελεί η οικονομική προσιτότητα, ιδιαίτερα σε περιόδους οικονομικής αστάθειας, πληθωριστικής αύξησης, κλιματικής αλλαγής και ενεργειακής και στεγαστικής κρίσης. Η Πρωτοβουλία για Προσιτή Κατοικία (Affordable Housing Initiative) αποσκοπεί στην εκπλήρωση των στόχων του Green Deal και του Renovation Wave, θέτοντας τους ανθρώπους και την καινοτομία σε προτεραιότητα, αναλογιζόμενη τον θεματικό άξονα του NEB για «προτεραιοποίηση των περιοχών και των πολιτών που το έχουν περισσότερο ανάγκη». Ένα από τα σχετικά έργα, που ξεκίνησε τον Μάρτιο του 2022 και υποστηρίζεται στα πλαίσια του προγράμματος Ενιαίας Αγοράς (Single Market program) (1.2 εκατομμύρια ευρώ), έχει ως στόχο την δημιουργία ενός Ευρωπαϊκού Συμβουλίου για την Προσιτή Κατοικία (European Affordable Housing Consortium) και την πιλοτική δοκιμή 20 κατάλληλων περιοχών που προσφέρονται για ανακαίνιση και κατασκευή. Ακόμα, άλλα 3 έργα που υποστηρίζονται με την χρηματοδότηση ύψους 10 εκατομμυρίων ευρώ από το Horizon Europe, τα SUPERSHINE, ProLight και drOp6, ξεκίνησαν το Φθινόπωρο του 2022, αποβλέποντας στην εξέλιξη σε ό,τι αφορά την καινοτομία, δοκιμάζοντας και εφαρμόζοντας νέες προσεγγίσεις και μεθοδολογίες σε έργα ανακαίνισης και κατασκευής προσιτής κατοικίας (π.χ. στην συμμετοχή της κοινότητας, στην πολυεπαγγελματική συνεργασία και χρηματοδότηση, στη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών κ.α.).
- 4) Η Κομισιόν αναθεωρεί τα κριτήρια της Ευρωπαϊκής Πράσινης Δημόσιας Προμήθειας (EU Green Public Procurement) για κτίρια που στεγάζουν επαγγελματικά γραφεία, βασισμένη στο Ευρωπαϊκό πλαίσιο για την αξιολόγηση της βιωσιμότητας των κτιρίων. Αυτό αποτελεί ένα μέτρο στο πλαίσιο του Renovation Wave, το οποίο συνεισφέρει στην διασύνδεση των αξιών του NEB με τις πτυχές της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, οι οποίες βρίσκονται στον πυρήνα των κριτηρίων.
- 5) Η Κομισιόν, επιπλέον, εργάζεται για την ανάπτυξη οδηγιών για Κτίρια Ανθεκτικά στο Κλίμα (EU-level Guidance on Climate Resilient Buildings).
- 6) Στις θεματικές του Horizon Europe για την αποδοτική, βιώσιμη και περιβαλλοντική χρήση της ενέργειας ενσωματώνονται οι βασικές αξίες του NEB, οι οποίες υπάρχουν επίσης στο όραμα και την αποστολή της κοινοπρογραμματικής εταιρικής σχέσης Built4People. Για παράδειγμα, έργο ύψους 1 εκατομμυρίου ευρώ υπό την αιγίδα του Horizon Europe το οποίο συνδέει NEB και Built4People έχει ήδη δρομολογηθεί και βρίσκεται υπό εξέλιξη.
- 7) Η Πολιτική Συνοχής (Cohesion Policy), μέσω της ένταξης του NEB στις στρατηγικές κοινωνικοοικονομικής και εδαφικής ανάπτυξης των κρατών-μελών της Ε.Ε., μέσω της έναρξης νέων πρωτοβουλιών για την υποστήριξη υλοποίησης συγκεκριμένων έργων NEB και μέσω της επισημάνσης ορισμένων από τις καλύτερες πρακτικές τύπου NEB (βραβεία NEB κ.α.), συνεχίζει να εκπληρώνει τους στόχους του NEB από το 2022.
- 8) Τον Ιούλιο του 2022 επιλέχθηκαν 20 μικρότεροι και μεσαίοι δήμοι στο πλαίσιο του διαγωνισμού “Support to NEB Local Initiatives” και, πλέον, λαμβάνουν εξατομικευμένη, πολυεπιστημονική υποστήριξη ώστε να ενσαρκώσουν τις ιδέες τους γύρω από το NEB, ενώ οι γνώσεις που αποκτήθηκαν κατά την διάρκεια της υλοποίησης θα χρησιμοποιηθούν σε εκπαιδευτικά προγράμματα, με στόχο την κοινοποίησή τους σε άλλους δήμους και στο ευρύτερο κοινό.
- 9) Τον Ιούλιο του 2022, η Επιτροπή και η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων ξεκίνησαν ένα χρηματοπιστωτικό μοντέλο, το μοντέλο ανάπτυξης εδάφους NEB (NEB territorial development model). Αυτό το εθελοντικό εργαλείο θα βοηθήσει τις Διαχειριστικές Αρχές στην ίδρυση χρηματοπιστωτικών εργαλείων και στην κινητοποίηση προγραμμάτων συνοχής για την εκμετάλλευση δημοσίων και ιδιωτικών πόρων προς υποστήριξη έργων NEB.
- 10) Στις 11 Οκτωβρίου 2022, στο πλαίσιο του European Urban Initiative (EUI), έγινε ένα πρώτο κάλεσμα για αστικές καινοτόμες δράσεις προς όφελος του NEB, το οποίο θα

απονείμει ως και 50 εκατομμύρια ευρώ για την παροχή άμεσης υποστήριξης όσον αφορά την υλοποίηση πρωτοπόρων έργων στον μετασχηματισμό αστικών τόπων σύμφωνα με τις αξίες και τις αρχές του NEB.



Εικόνα 5: BUGA Wood Pavilion. Παράδειγμα έργου NEB που αναπτύχθηκε από μια διεπιστημονική ομάδα αρχιτεκτόνων, μηχανικών, τεχνιτών και δημόσιων φορέων και από το Πανεπιστήμιο της Στουτγκάρδης, το 2019, στην Γερμανία. Λόγω του καινοτόμου της σχεδίασής του, μπορεί να επανασυναρμολογηθεί πλήρως αν μεταφερθεί σε νέα τοποθεσία, αλλά και να ανακυκλωθεί πλήρως σε περίπτωση μη αξιοποίησής του πια. Πηγή: Ευρωπαϊκή Ένωση

### 3.3.2. Εφαρμογές NEB στα κράτη-μέλη της Ε.Ε.:

Ολοένα και περισσότερα κράτη-μέλη ενσωματώνουν το NEB στις δραστηριότητες και τις πολιτικές τους. Αυτό γίνεται εν μέρει μέσω των Εθνικών Σημείων Επαφής (National Contact Points) – δηλαδή οργανισμών ή επαγγελματιών που ορίζονται από τις εθνικές κυβερνήσεις και λειτουργούν σε κάθε χώρα μέλος της Ε.Ε. παρέχοντας συμβουλές και πληροφορίες σε θέματα που αφορούν τα Ευρωπαϊκά προγράμματα και τις πρωτοβουλίες - αλλά και μέσω επιταγών των Υπουργείων, καθώς και από τους εταίρους και φίλους του NEB.

Χαρακτηριστικά: <sup>[33]</sup>

- Τον Νοέμβριο του 2022, η κυβέρνηση της Φινλανδίας σε συνεργασία με την Κομισσιόν, την Σουηδία και την Εσθονία, διοργάνωσαν το υψηλού επιπέδου Συνέδριο “New European Bauhaus Goes into the Woods” (Εσπού, Φινλανδία). Το Συνέδριο επικεντρώθηκε στην βιώσιμη διαχείριση των Ευρωπαϊκών δασών, καθώς και στην δυνατότητα των biobased υλικών στο να ηγηθούν τον κατασκευαστικό κλάδο στην κατεύθυνση της ουδετερότητας του άνθρακα. Υπό την παρουσία των πρωθυπουργών της Φινλανδίας και της Εσθονίας, καθώς και του αντιπροέδρου της Σουηδίας, η Πρόεδρος της Κομισσιόν, Von Der Leyen, ανακοίνωσε την έναρξη της Ακαδημίας NEB (New European Bauhaus Academy), η οποία στοχεύει στην αξιοποίηση των πράσινων και ψηφιακών δεξιοτήτων στον τομέα της κατασκευής.

- Το Σουηδικό Συμβούλιο για τις βιώσιμες πόλεις και έξι (6) βόρειες Σουηδικές πόλεις ξεκίνησαν το πρόγραμμα “Visions of the North”, συμπεριλαμβάνοντας 11 δημιουργικές ομάδες, για να εργαστούν για την μετάβαση σε κλιματικά ουδέτερες και βιώσιμες πόλεις, και να αναπτύξουν προσεγγίσεις NEB βασισμένες στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά αυτών των 6 πόλεων.
- Στην Ισπανία, το NEB ήταν ένας από τους παράγοντες που ενίσχυσαν την άμεση υιοθέτηση ενός νέου νόμου για την υψηλή ποιότητα αρχιτεκτονικής, ενσωματώνοντας αξίες βιωσιμότητας, ποιότητας, συμπερίληψης και προσβασιμότητας.
- Το NEB ενσωματώθηκε στην νέα Εθνική Πολιτική της Ιρλανδίας για την αρχιτεκτονική, με τίτλο «Τόποι για ανθρώπους» (“Places for people”), η οποία παρουσιάστηκε τον Μάιο του 2022.
- Το NEB αποτέλεσε πηγή έμπνευσης για την νέα Στρατηγική για τον πολιτισμό και την δημιουργική βιομηχανία της Σλοβακίας, για το 2030.
- Το NEB ήταν αυτό που παρείχε το επιστημονικό υπόβαθρο για το Έτος Μέριμνας για το Κλίμα (2022), το οποίο διεξήχθη υπό την αιγίδα του Προέδρου της Σλοβακικής Δημοκρατίας, και αφορούσε Σλοβακία και Αυστρία. Επιμελήτρια του εν λόγω project ήταν η Mária Beňáčková Rišková, από την Ειδική Ομάδα Υψηλού Επιπέδου του NEB. Το συγκεκριμένο γεγονός αποτελούνταν από μια σειρά από εκδηλώσεις οι οποίες εστίαζαν στην κλιματική αλλαγή και την επίδραση της στις κοινότητες.
- Η Ελληνική κυβέρνηση ξεκίνησε μια διατμηματική ομάδα εργασίας για το NEB, αποτελούμενη από μέλη από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, το Υπουργείο Πολιτισμού, καθηγητές από όλες τις Αρχιτεκτονικές Σχολές της Ελλάδας, πολιτικούς μηχανικούς, εκπροσώπους του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας (ΤΕΕ) και του Συλλόγου Ελλήνων Αρχιτεκτόνων, καθώς και εκπροσώπους των Τοπικών Αρχών.
- Στην Γερμανία, η Γερμανική Υπηρεσία Περιβάλλοντος ξεκίνησε ένα εσωτερικό ερευνητικό έργο που αποσκοπεί στην ανάπτυξη συστάσεων για τους αστικούς χώρους, με τίτλο “Advancing the New European Bauhaus: Sustainable Mobility and Resilient Urban Spaces for a Better Quality of Life (AdNEB)”.
- Στην Γαλλία, το project υπό το Γαλλικό Υπουργείο Πολιτισμού και το Υπουργείο Κατοικίας με τίτλο “Committed to the Quality of Tomorrow’s Housing” επιβράβευσε 97 κτισμένα έργα λόγω του ότι αποτελούν προσιτές και βιώσιμες κατοικίες υψηλής ποιότητας, σύμφωνα με τις αρχές του NEB, ενώ χορήγησε εξατομικευμένη υποστήριξη σε 20 ακόμα έργα.
- Κατά την διάρκεια μιας ανεπίσημης διάσκεψης των υπουργών της Ε.Ε. υπεύθυνων για την κατοικία, οργανωμένη υπό την Γαλλική Προεδρία τον Μάρτιο του 2022, οι υπουργοί κατοικίας δήλωσαν ότι θα προωθήσουν την NEB και άλλα εργαλεία και πρωτοβουλίες της Επιτροπής (όπως το Renovation Wave), ώστε να διευρυνθούν οι προσπάθειες για ένα περιβάλλον διαβίωσης συμπεριληπτικό, προσβάσιμο και κατάλληλο.
- Σε πολλά κράτη μέλη, η έναρξη των προγραμμάτων της Πολιτικής Συνοχής για την περίοδο 2021-2027, το 2022, περιλάμβανε εκδηλώσεις υψηλού επιπέδου με την συμμετοχή του Επιτρόπου Ferreira και εκπροσώπων της κυβέρνησης, περιφερειακών και τοπικών αρχών, επισημαίνοντας μεταξύ άλλων τις φιλοδοξίες και τις ιδέες του NEB στην νέα εποχή.

### 3.3.3. Επιρροή του NEB στην Ευρωπαϊκή Πολιτική Περιβάλλοντος

Ο κύριος στόχος του NEB είναι να αποτελέσει την πηγή έμπνευσης και για άλλες πρωτοβουλίες της Κομισιόν, καθώς και να ενσωματώσει τις αρχές και τις αξίες του στην πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αυτά επιτυγχάνονται εν μέρει μέσω της χρηματοδότησης από μια σειρά από προγράμματα της Ε.Ε., αλλά και μέσω μιας στενής συνεργασίας που αναπτύσσεται μεταξύ της ομάδας του NEB και άλλων υπηρεσιών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Για την προώθηση αυτής της συνεργασίας, δημιουργήθηκε ένα Περιφερειακό Συμβούλιο που συγκεντρώνει πάνω από 20 Γενικές Διευθύνσεις, αλλά και εκπροσώπους των γραφείων από κάθε έναν από τους 15 Επιτρόπους (Commissioners).<sup>[33]</sup>

Στο πλαίσιο αναθεώρησης της βιομηχανικής στρατηγικής της Ε.Ε., προετοιμάζονται ή/και έχουν δημοσιευτεί μια σειρά από σχέδια δράσης με διαρκείς αναφορές στο Νέο Ευρωπαϊκό Μπάουχαους, ώστε να στεφθεί με επιτυχία η μετάβαση σε ένα σύστημα πιο βιώσιμο, πιο πράσινο και πιο ψηφιακό: <sup>[33]</sup>

- Τον Νοέμβριο του 2022, έγινε γνωστό το σχέδιο για την διαμόρφωση μιας κοινωνίας της αλληλεγγύης, όπου κυριαρχούν η στήριξη τοπικών κοινοτήτων και επιχειρήσεων και η δημιουργία στενών δεσμών μεταξύ των πολιτών στον τοπικό επιχειρηματικό και κοινωνικό τομέα (“πλησιέστερη κοινωνία”). Συγκεκριμένα, πάνω από 400 ενδιαφερόμενοι φορείς συμμετείχαν κατά την διαδικασία συν-δημιουργίας, συμπεριλαμβανομένης της κοινότητας του NEB που συνέβαλε στο τελικό έγγραφο, καθορίζοντας έτσι τον δρόμο για να καταστούν η κοινωνική οικονομία της Ε.Ε. και οι τοπικές επιχειρήσεις πιο ανθεκτικές, πιο πράσινες και πιο ψηφιακές. Στο εν λόγω σχέδιο, αναφέρεται το NEB ως μια πρωτοβουλία που επιδιώκει να κινητοποιήσει διαφορετικές κοινότητες για την ανάπτυξη βιώσιμων, εμπλουτισμένων και συμπεριληπτικών έργων, ενώ στο τελικό έγγραφο που κατατέθηκε δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην Πρωτοβουλία για την Προσιτή Κατοικία, η οποία αποτελεί σημαντικό έργο του NEB.
- Τον Μάρτιο του 2022, δημοσιεύτηκε η Ευρωπαϊκή Στρατηγική για Βιώσιμα και Κυκλικά Υφάσματα (EU Strategy for Sustainable and Circular Textiles), η οποία αναφέρεται στο NEB ως αποτύπωση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας σε χειροπιαστές πρωτοβουλίες που προωθούν βιώσιμους τρόπους ζωής, ενώ παράλληλα ικανοποιούν τις απαιτήσεις που σχετίζονται τόσο με την αισθητική, όσο και με την συμπερίληψη.
- Τον Δεκέμβριο του 2021, δημιουργήθηκε το Έγγραφο Εργασίας του Προσωπικού (Staff Working Document) για την έναρξη της διαδικασίας συνδιαμόρφωσης με βάση τις αρχές και τις αξίες του NEB, με στόχο την μετάβαση σε ένα πιο ανθεκτικό, πράσινο και ψηφιακό οικοσύστημα κατασκευών. Αυτό περιλαμβάνει αρκετές αναφορές στο NEB, συμπεριλαμβανομένων τρόπων για την επιτάχυνση του ετήσιου ρυθμού ανακαίνισης των κτιρίων.

Επιπλέον, μεταξύ των νέων ρυθμιστικών πρωτοβουλιών της Κομισιόν για την υποστήριξη των προθέσεων της Πράσινης Συμφωνίας, η Πρόταση για αναθεώρηση της Οδηγίας σχετικά με την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (“Proposal for a revision of the Directive on the Energy Performance of Buildings”) συμπεριλαμβάνει την στόχευση του Νέου Ευρωπαϊκού Μπάουχαους, με τις αρχές και τις αξίες του NEB να

λαμβάνονται υπ' όψη στην αναθεώρηση του κανονισμού για τα προϊόντα κατασκευής. Με στόχο την ανάπτυξη ενός προηγμένου σχεδίου για την προώθηση της έρευνας και της καινοτομίας στο πλαίσιο του NEB, αποσκοπώντας στην δημιουργία νέων προσεγγίσεων, ιδεών και λύσεων που θα συνεισφέρουν στους στόχους της Πράσινης Συμφωνίας, η Επιτροπή διοργάνωσε ένα υψηλού επιπέδου εργαστήριο με θέμα “Έρευνα και Καινοτομία για το NEB” (“Research and Innovation for the New European Bauhaus”), το οποίο οδήγησε στην δημοσίευση της αναφοράς με τίτλο “Horizon Europe – New European Bauhaus Nexus Report” τον Φεβρουάριο του 2022. Οι προτάσεις και οι συστάσεις της αναφοράς συμβάλλουν στην ανάπτυξη των προγραμμάτων του Horizon Europe που σχετίζονται με τους στόχους του NEB. <sup>[33]</sup>

Όσον αφορά το διοργανικό επίπεδο, δηλαδή το επίπεδο στο οποίο συμμετέχουν διάφορα θεσμικά όργανα ή ομάδες όπως το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο της Ε.Ε. και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή με στόχο την συνεργασία και την αλληλεπίδρασή τους σε θέματα πολιτικής και πρωτοβουλιών, μια από τις κύριες πολιτικές εξελίξεις ήταν η έγκριση των συμπερασμάτων του Συμβουλίου τον Νοέμβριο του 2021 για “τον πολιτισμό, την υψηλής ποιότητας αρχιτεκτονική και το δομημένο περιβάλλον ως κύρια στοιχεία της πρωτοβουλίας του NEB”.

Τα συμπεράσματα αυτά καλούν τα κράτη-μέλη να προωθήσουν την ενσωμάτωση των αρχών και των προσεγγίσεων της κυκλικής οικονομίας στις εθνικές κοινωνικο-οικονομικές και εδαφικές στρατηγικές ανάπτυξης. Σύμφωνα με τα συμπεράσματα του Συμβουλίου και την έκθεση της Ομάδας των Εμπειρογνομόνων των κρατών-μελών της Ε.Ε. OMC (“Observatory for the Management of Cultural Heritage”, ειδική ομάδα που λειτουργεί υπό την αιγίδα του Συμβουλίου της Ε.Ε. και η οποία συγκεντρώνει εμπειρογνώμονες και ειδικούς στον τομέα της διαχείρισης της πολιτιστικής κληρονομιάς και δραστηριοποιείται σε θέματα που αφορούν την διατήρηση και την προώθηση του πολιτιστικού πλούτου της Ευρώπης), το πρόσφατα υιοθετημένο Πρόγραμμα Εργασίας για τον Πολιτισμό 2023-2026 (“Work Plan for Culture 2023-2026”) περιλαμβάνει μια συγκεκριμένη δράση για την προώθηση της πρωτοβουλίας του NEB. Αυτή περιλαμβάνει την ανταλλαγή των εμπειρογνομόνων και τις τακτικές συναντήσεις των Ευρωπαίων Διευθυντών για τις Αρχιτεκτονικές Πολιτικές (“European Directors for Architectural Policies – EDAP”), προκειμένου να διερευνηθούν οι πιθανές πρωτοβουλίες για την επίτευξη ενός υψηλής ποιότητας περιβάλλοντος διαβίωσης για όλους, συμπεριλαμβανομένων όσων ζουν σε αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές. <sup>[33]</sup>

Ακόμα, τον Ιούνιο του 2022, το Συμβούλιο ενέκρινε την Σύσταση για την Μάθηση της Περιβαλλοντικής Βιωσιμότητας (Recommendation on Learning for Environmental Sustainability), μέσω της οποίας συστήνει επενδύσεις σε πράσινο και βιώσιμο εξοπλισμό, πόρους και υποδομές (κτίρια, εδάφη, τεχνολογία) για την μάθηση, την κοινωνική δραστηριότητα και την αναυχή, προκειμένου να εξασφαλιστούν υγιείς και ανθεκτικοί χώροι εκπαίδευσης. Οι διαστάσεις αυτές έχουν σαφή αναφορά στις πολιτιστικές και δημιουργικές εκφάνσεις που φέρνει το NEB στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία. <sup>[33]</sup>

Τέλος, τον Σεπτέμβριο του 2022, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ενέκρινε την έκθεσή του για το Νέο Ευρωπαϊκό Μπαουχάους, μέσω της οποίας εκφράζεται η υποστήριξή του προς την πρωτοβουλία, απευθύνοντας κάλεσμα για την μεγαλύτερη χρηματοδότησή της. Επίσης, η Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή (European Economic

and Social Committee, EESC), όπως και το Συμβούλιο των Περιφερειών (Committee of the Regions, CoR), έχουν εκφράσει θετικές εισηγήσεις για το NEB. <sup>[33]</sup>

### 3.3.4 Το Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus στην Ελλάδα

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (ΥΠΕΝ), προκειμένου να προτείνει, να αναλάβει και να εποπτεύσει σχετικές δράσεις, προχώρησε στην σύσταση Ομάδας Εργασίας, με εκπρόσωπους της δημόσιας διοίκησης, του ακαδημαϊκού χώρου και του κατασκευαστικού κλάδου. Στις προτεραιότητες της Ομάδας είναι ο εμπλουτισμός της Ελληνικής Αρχιτεκτονικής Πολιτικής με τα νέα δεδομένα που θέτει το Νέο Ευρωπαϊκό Μπάουχαους (βιωσιμότητα, αισθητική, συμπερίληψη). <sup>[34]</sup>

Συγκεκριμένα, στις 16 Νοεμβρίου 2022, η Γενική Γραμματεία Χωρικού Σχεδιασμού και Αστικού Περιβάλλοντος (ΓΓΧΣΑΠ) του ΥΠΕΝ αποφάσισε τη σύσταση Ομάδας Εργασίας στο πλαίσιο της ευρωπαϊκής πρωτοβουλίας “Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus (NEB)”, η οποία απαρτίζεται από στελέχη της ΓΓΧΣΑΠ του ΥΠΕΝ και του Υπουργείου Πολιτισμού, Καθηγητές από όλες τις αρχιτεκτονικές σχολές της Ελλάδας και εκπροσώπους φορέων όπως το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος και ο Σύλλογος Αρχιτεκτόνων. Την ομάδα συμπλήρωσαν διακεκριμένοι Πολιτικοί Μηχανικοί, καθώς και εκπρόσωποι της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, προκειμένου να διασφαλιστεί η συμμετοχή πολλαπλών φορέων που συμμετέχουν στην ανάπτυξη του κατασκευαστικού τομέα και στη διαχείριση του δημόσιου χώρου. <sup>[34]</sup>

Οι προτεραιότητες της ομάδας εργασίας προέκυψαν μέσα από διαδικασίες διαβούλευσης και συν-δημιουργίας και αφορούν: <sup>[34]</sup>

- 1) την ενίσχυση της Ελληνικής Αρχιτεκτονικής Πολιτικής με τα νέα δεδομένα που θέτει το Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus,
- 2) πρωτοβουλίες που αφορούν την εκπαίδευση, την έρευνα και την καινοτομία,
- 3) καθώς και την ανάληψη δράσεων που αφορούν τη συμμετοχή των πολιτών.

Η Ομάδα Εργασίας καταλήγει ότι ένα έργο τύπου NEB θα πρέπει να περιλαμβάνει 3 αρχές λειτουργίας: <sup>[34]</sup>

- Συμμετοχική διαδικασία
- Πολυεπίπεδο εμπλοκή
- Διεπιστημονική Προσέγγιση

Δηλαδή, Οι διεπιστημονικές πρωτοβουλίες αναφορικά με το εν λόγω project θα πρέπει να υιοθετούν μια συλλογική προσέγγιση στη δημιουργία γνώσης μεταξύ τοπικών, παραδοσιακών, ακαδημαϊκών φορέων, οι οποίοι θα μπορούν να συμμετέχουν σε πολλαπλά επίπεδα και να συνδέουν τις τοπικές στρατηγικές με ένα δίκτυο με παγκόσμιο αντίκτυπο. Αντιμετωπίζοντας την κλιματική κρίση, την απώλεια βιοποικιλότητας, τις αυξανόμενες παγκόσμιες ανισότητες, τις συγκρούσεις και τους πολέμους, που επηρεάζουν τα πιο ευάλωτα άτομα οι κοινωνίες μας χρειάζονται πολλαπλές και αλληλένδετες προτάσεις επίλυσης των πολυδιάστατων προβλημάτων που προκύπτουν. <sup>[34]</sup>

#### **3.3.4.1. Πρωτοβουλίες της Ομάδας Εργασίας αναφορικά με την εκπαίδευση, την έρευνα και την καινοτομία**

Αναλογιζόμενη ότι η εκπαίδευση και η δια βίου μάθηση είναι κεντρικής σημασίας για τον εφοδιασμό των σημερινών και μελλοντικών πολιτών με βαθιά κατανόηση των θεμάτων, κριτική σκέψη και δεξιότητες απαραίτητες για την αλλαγή του τρόπου ζωής, η Ομάδα Εργασίας του ΥΠΕΝ έθεσε στο επίκεντρο των συζητήσεων τα εξής ζητήματα:<sup>[34]</sup>

- 1) Ενσωμάτωση στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα: Το New European Bauhaus μπορεί να ενσωματωθεί στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα σε όλα τα επίπεδα, από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση έως την ανώτερη εκπαίδευση (π.χ. εκσυγχρονισμός των προγραμμάτων σπουδών). Μπορεί να διδαχθούν οι βασικές αρχές του New European Bauhaus (εκπαίδευση 11 του κοινού, η εκπαίδευση των ιθυνόντων - decision makers), όπως η αειφορία, η καινοτομία και η ανθρωποκεντρική προσέγγιση, και να ενθαρρυνθεί ο δημιουργικός σχεδιασμός και η συνεργασία μεταξύ των φοιτητών.
- 2) Συνεργασία με τον επαγγελματικό τομέα: Το New European Bauhaus μπορεί να ενθαρρύνει τη συνεργασία μεταξύ του εκπαιδευτικού τομέα και του επαγγελματικού τομέα της αρχιτεκτονικής. Μέσω συνεργατικών προγραμμάτων και εργαστηρίων, οι φοιτητές μπορούν να συνεργαστούν με επαγγελματίες αρχιτέκτονες και σχεδιαστές για την ανάπτυξη αειφόρων και καινοτόμων έργων (π.χ. επαγγελματική εκπαίδευση και πιστοποίηση εργαζομένων στον κατασκευαστικό και αρχιτεκτονικό κλάδο πάνω στις σύγχρονες και παραδοσιακές τεχνικές)
- 3) Εκδηλώσεις και διαγωνισμοί: Οργανώσεις εκπαιδευτικών εκδηλώσεων και διαγωνισμών σχετικά με το New European Bauhaus μπορούν να ενθαρρύνουν τους εκπαιδευόμενους να ανακαλύψουν την αρχιτεκτονική και το σχεδιασμό με βάση τις αρχές της αειφορίας και της δημιουργικότητας.

#### **3.3.4.2. Η Ομάδα Εργασίας για την ανάληψη δράσεων που αφορούν την συμμετοχή των πολιτών της Ελλάδας**

Το Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus αφορά όλους τους πολίτες καθώς η αρχιτεκτονική στην καθημερινή ζωή βιώνεται μέσα από τον δημόσιο χώρο, τα δημόσια κτήρια (κτήρια καθημερινής ζωής για μεγάλες ομάδες - κρατικά κτήρια, κτήρια εκπαίδευσης, υγείας, πρόνοιας), τα κοινόχρηστα κτήρια δηλ. κτήρια καθημερινής ζωής για μεγάλες ομάδες και τα ιδιωτικά κτήρια ως πλαίσιο του δημόσιου χώρου. Επίσης, αφορά ευρύτερες ομάδες π.χ. συλλογικότητες γειτονιών, τους υπαλλήλους του ευρύτερου δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, τους ακαδημαϊκούς και ερευνητικούς χώρους και φυσικά τους εργαζομένους του κατασκευαστικού κλάδου. Αναλογιζόμενη τα παραπάνω, η Ομάδα Εργασίας θέτει ως πρωταρχικές απαιτήσεις τις κάτωθι:<sup>[34]</sup>

- 1) Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση: Είναι σημαντικό να ενημερωθούν οι ενδιαφερόμενοι φορείς στην Ελλάδα για τις αρχές και τους στόχους του New European Bauhaus. Μπορούν να διοργανωθούν εκδηλώσεις, εκθέσεις, σεμινάρια και εκπαιδευτικά προγράμματα για να ευαισθητοποιηθούν οι επαγγελματίες του αρχιτεκτονικού και σχεδιαστικού τομέα, καθώς και οι φοιτητές και η γενική κοινότητα.
- 2) Συνεργασία και δικτύωση: Οι ελληνικές αρχές, ακαδημαϊκοί και επαγγελματικοί φορείς μπορούν να συνεργαστούν με ευρωπαϊκούς φορείς που είναι συνδεδεμένοι με το New European Bauhaus. Αυτό μπορεί να συμπεριλαμβάνει την ανταλλαγή γνώσεων, τη διοργάνωση κοινών εκδηλώσεων και τη δημιουργία πιλοτικών έργων που θα εφαρμόζουν τις αρχές του New European Bauhaus στην ελληνική πραγματικότητα.

Επιπλέον, οι προτάσεις της Ομάδας Εργασίας του ΥΠΕΝ τέθηκαν με μακροπρόθεσμο και βραχυπρόθεσμο ορίζοντα ήτοι:

- η πρόταση ενός Μουσείου αρχιτεκτονικής ως ένα ερευνητικό κέντρο καταγραφής, αρχειοθέτησης, συγκέντρωσης, συντήρησης και ανάδειξης τεκμηρίων, κλπ. αλλά και ως σύμβουλος-συνεργάτης των φορέων του δημοσίου για ζητήματα αρχιτεκτονικής κλπ. (π.χ. προετοιμασία – έλεγχος φακέλων έργων, διενέργεια διαβουλεύσεων, κλπ.)
- η διοργάνωση ενός διεθνούς συνεδρίου με σκοπό την ενημέρωση και συγκέντρωση των απόψεων όλων των εμπλεκόμενων φορέων.

### 3.3.5. Επιρροές του NEB στο Ελληνικό νομικό πλαίσιο

Ο Γενικός Γραμματέας Χωρικού Σχεδιασμού και Αστικού Περιβάλλοντος (ΥΠΕΝ), Ευθύμιος Μπακογιάννης, έχει αναφερθεί το καλοκαίρι του 2022 στο σχέδιο για την δημιουργία του Ευρωπαϊκού Bauhaus στην Αθήνα, με την “πράσινη” επανεκκίνηση της πόλης μέσω του νέου νομοσχεδίου για τις αστικές αναπλάσεις.<sup>[35]</sup>

*Σύμφωνα με τον ίδιο, «θα πρέπει μέχρι το 2050 να γίνουν παρεμβάσεις για το πρασίνισμα της ζωής των πόλεων, στο πλαίσιο αυτό εγγράφεται και η φιλοσοφία του Bauhaus, για τη λιτή αρχιτεκτονική και γενικά το ρόλο της αρχιτεκτονικής στην πόλη. Η Ευρωπαϊκή Ένωση προωθεί μια σειρά ενέργειες για τα κτίρια, καθώς το φαινόμενο του θερμοκηπίου ενισχύεται κυρίως από αυτά, οπότε θα πρέπει να γίνουν περισσότερο κλιματικά ουδέτερα, για εξοικονόμηση ενέργειας και πιο φιλικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Σε κάθε πόλη γίνεται μια μεγάλη προσπάθεια, υπάρχει μια σειρά από εργαλεία, τόσο για την ενσωμάτωση της κινητικότητας, αλλά κυρίως για τον επανασχεδιασμό της».*<sup>[35]</sup>

Οι κατευθύνσεις για το νέο Bauhaus στη χώρα μας θα μουν σε συνεργασία, όπως ανέφερε επίσης, με το Υπουργείο Πολιτισμού, με το οποίο και θα καθοριστούν σημαντικές παράμετροι, όπως η ένταξη του πρασίνου στο δημόσιο και τον ιδιωτικό χώρο, καθώς και το ζήτημα της διαχείρισης του νερού, ενώ βασικά ζητήματα σε αυτή τη διαδικασία θα αποτελέσουν, επιπρόσθετα, και η διαχείριση των απορριμμάτων, η ενέργεια και η χρήση των νέων τεχνολογιών.<sup>[35]</sup>

Το σχετικό νομοσχέδιο, για την αστική ανάπλαση και αναζωογόνηση, μεταξύ άλλων:  
[36]

- Θεσπίζει πλαίσιο για την αστική αναζωογόνηση και την ανάπλαση των πόλεων, των οικισμών και των τμημάτων αυτών.
- Θεσπίζει πλαίσιο για την διαδικασία παρέμβασης για την αποκατάσταση και επανάχρηση των εγκαταλελειμμένων κτισμάτων ή τμημάτων κτισμάτων.

Βασικός του στόχος είναι η βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών μέσω της αναβάθμισης του αστικού περιβάλλοντος. Ειδικότερα, στην κατεύθυνση του Νέου Ευρωπαϊκού Μπάουχαους, κινούνται οι εξής στοχεύσεις:<sup>[36]</sup>

- Δημιουργία ενός συνεκτικού, απλού και σύγχρονου πλαισίου για την αστική αναζωογόνηση και την ανάπλαση των πόλεων, των οικισμών και των τμημάτων αυτών. Μέσω του πλαισίου αυτού, ο φορέας ανάπλασης θα δύναται να εκπονήσει και να υλοποιήσει προγράμματα κλιματικής ουδετερότητας, έξυπνης πόλης, διαχείρισης αρχιτεκτονικής κληρονομιάς κ.ά.
- Απαγκίστρωση από την αγκύλωση αναφορικά με την δυνατότητα παρέμβασης για την αποκατάσταση και επανάχρηση των εγκαταλελειμμένων κτισμάτων ή τμημάτων κτισμάτων που εντοπίζονται σε φορέα διαχείρισης -υπό ειδικώς οριζόμενες προϋποθέσεις- σεβόμενοι το δικαίωμα της ιδιοκτησίας, αλλά και σε ορισμένες περιπτώσεις, την αδυναμία ή την απουσία ενδιαφέροντος αποκατάστασης από πλευράς των ιδιοκτητών. Στόχος είναι να αποφευχθεί ή να αρθεί ο κίνδυνος για τη δημόσια υγεία και την ασφάλεια που προκαλείται από τα εγκαταλελειμμένα κτίσματα, η αναβάθμιση των περιοχών με πλήθος τέτοιων κτιρίων, η αξιοποίηση των ήδη υφιστάμενων κτισμάτων, η προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς.

### **3.4. Συμπεράσματα από την παρουσίαση και την πορεία του New European Bauhaus**

Στον ταχέως και με καταγιστικό τρόπο μεταβαλλόμενο δρόμο προς την διαμόρφωση μιας πιο βιώσιμης κοινωνίας ως το 2050, η έναρξη της πρωτοβουλίας του Νέου Ευρωπαϊκού Μπάουχαους από το κύριο όργανο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, σηματοδοτεί την αλλαγή στην προσέγγισή μας, αναφορικά με τη δόμηση και το αστικό περιβάλλον όπου διαβιούμε.

Οι αξίες που ενσωματώνονται στο πρόγραμμα NEB, όταν πρόκειται για την περίπτωση κτιριακών εγκαταστάσεων, όπως η αισθητική, η συμπερίληψη και η βιωσιμότητα, δεν μπορούν να υπάρξουν ανεξάρτητες από την απαίτηση για την προστασία του περιβάλλοντος, έννοια άμεσα συνυφασμένη με την εξοικονόμηση ενέργειας και την μακροπρόθεσμη αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης.

Προσφέροντας μια ολιστική προσέγγιση που συνδυάζει τον καινοτόμο σχεδιασμό με την περιβαλλοντική συνείδηση, το Νέο Ευρωπαϊκό Μπάουχαους επιτάσσει την επανεξέταση του τρόπου με τον οποίο κατασκευάζονται και ανακαινίζονται τα κτίρια, ώστε να ανταποκρίνονται στα αυστηρά πρότυπα των κανόνων για την ενεργειακή απόδοση. Αυτή η σύγκλιση των σχεδιαστικών δυνατοτήτων και της ενεργειακής

υπευθυνότητας δεν αποτελεί απλώς μια απάντηση στην αναγκαία διαχείριση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, αλλά βασίζεται στην διαμόρφωση μιας προληπτικής στρατηγικής για την αναβάθμιση της ποιότητας του δομημένου περιβάλλοντος, συμβάλλοντας ταυτοχρόνως στην ελάττωση του επιζήμιου αποτυπώματος των ανθρώπων στο οικιστικό περιβάλλον.

Αποκρυσταλλώνοντας, είναι σαφές ότι οι αρχές του New European Bauhaus προσφέρουν ένα νέο πλαίσιο αναλογισμού και δράσης, το οποίο οδηγεί στην αποκλειστική εφαρμογή πρακτικών αποτελεσματικών και ελπιδοφόρων για την εξοικονόμηση ενέργειας στην σύγχρονη μηχανική.

## 4. Η ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας στα κτίσματα ως ανάγκη για την επίτευξη υγιών συνθηκών διαβίωσης σήμερα

### 4.1. Απαραίτητοι Ορισμοί

Ως θερμικό περιβάλλον χαρακτηρίζονται οι θερμικές περιβαλλοντικές συνθήκες που επηρεάζουν την απώλεια θερμότητας ενός ατόμου.<sup>[37]</sup>

Η θερμική αίσθηση αποτελεί μια συνειδητή υποκειμενική έκφραση της θερμικής αντίληψης του περιβάλλοντος από τον κάτοχο, η οποία συνήθως εκφράζεται με τις κατηγορίες «κρύο», «δροσερό», «ελαφρώς δροσερό», «ουδέτερο», «ελαφρώς θερμό», «θερμό» και «θερμό».<sup>[37]</sup>

Ενεργειακή απόδοση είναι η χρήση λιγότερης ενέργειας ή η αποφυγή υπερβολικής χρήσης ενέργειας χωρίς να διακυβεύεται η λειτουργικότητα και η άνεση των κτιρίων. Η αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης είναι ζωτικής σημασίας για τον καθορισμό του πόσο αποτελεσματικά χρησιμοποιούν τα κτίρια την ενέργειά τους, παρέχοντας στους ιδιοκτήτες ή τους ενοίκους των κτιρίων ακριβείς πληροφορίες σχετικά με το πόση ενέργεια καταναλώνεται και πόσο καλά αποδίδουν σε σχέση με τα τρέχοντα ενεργειακά κριτήρια αναφοράς. Παρέχει στους ιδιοκτήτες ή τους ενοίκους των κτιρίων σαφείς πληροφορίες σχετικά με το πόση ενέργεια χρησιμοποιείται και πώς αξιολογείται η απόδοση σε σχέση με τα υφιστάμενα ενεργειακά μέτρα. Κάθε μέτρο που λαμβάνεται για τον περιορισμό της χρήσης ενέργειας θα έχει χαμηλότερες δαπάνες λειτουργίας και συντήρησης λόγω της αξιολόγησης της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.<sup>[38]</sup>

Η Θερμική Άνεση στα κτίρια αναφέρεται στην ψυχική κατάσταση που εκφράζει την ικανοποίηση από το θερμικό περιβάλλον στο οποίο βρίσκεται το υποκείμενο. Εκτιμάται με υποκειμενική αξιολόγηση, ωστόσο η επίτευξή της περιλαμβάνει τον έλεγχο διαφόρων παραγόντων, όπως η θερμοκρασία του αέρα, η υγρασία, η κίνηση του αέρα και η ακτινοβολούμενη θερμότητα. Τα συγκεκριμένα πρότυπα και οι κατευθυντήριες γραμμές για τη θερμική άνεση μπορεί να διαφέρουν.<sup>[37]</sup>

Κατά τον καθορισμό των συνθηκών για αποδεκτή θερμική άνεση κτιρίων, πρέπει να εξετάζονται οι εξής 6 παράγοντες:<sup>[37]</sup>

- 1) Μεταβολικός ρυθμός
- 2) Μόνωση
- 3) Θερμοκρασία Αέρα
- 4) Θερμοκρασία ακτινοβολίας
- 5) Ταχύτητα Αέρα
- 6) Υγρασία

Είναι δυνατόν και οι 6 αυτοί παράγοντες να μεταβάλλονται με τον χρόνο. Οι δύο πρώτοι (μεταβολικός ρυθμός και μόνωση) είναι χαρακτηριστικά στοιχεία του υποκειμένου, ενώ οι υπόλοιποι τέσσερις είναι συνθήκες του θερμικού περιβάλλοντος.<sup>[37]</sup>

Η μέση ταχύτητα του αέρα και η μέση θερμοκρασία του αέρα έχουν ακριβείς ορισμούς στα πρότυπα αυτά: <sup>[37]</sup>

- 1) Μέση ταχύτητα του αέρα: η μέση ταχύτητα του αέρα που περιβάλλει ένα αντιπροσωπευτικό υποκείμενο. Ο μέσος όρος είναι σε σχέση με τη θέση και το χρόνο. Ο χωρικός μέσος όρος είναι για τρία ύψη, όπως ορίζεται για τη μέση θερμοκρασία αέρα. Για ένα υποκείμενο που κινείται σε έναν χώρο, οι αισθητήρες πρέπει να ακολουθούν τις κινήσεις του. Η ταχύτητα του αέρα υπολογίζεται κατά μέσο όρο για διάστημα τουλάχιστον ενός και όχι μεγαλύτερο των 3 λεπτών. Οι μεταβολές που σημειώνονται σε διάστημα μεγαλύτερο των τριών λεπτών αντιμετωπίζονται ως πολλαπλές διαφορετικές ταχύτητες αέρα.
- 2) Μέση θερμοκρασία αέρα: Η μέση θερμοκρασία του αέρα που περιβάλλει ένα αντιπροσωπευτικό υποκείμενο. Ο μέσος όρος είναι σε σχέση με τη θέση και το χρόνο. Ο χωρικός μέσος όρος είναι ο αριθμητικός μέσος όρος της θερμοκρασίας του αέρα στο επίπεδο του αστραγάλου, της μέσης και του κεφαλιού. Τα επίπεδα αυτά είναι 0.1, 0.6 και 1.1 m για καθιστά υποκείμενα και 0.1, 1.1 και 1,7 m για όρθια υποκείμενα και το μέσο ύψος του σώματος για οριζόντια υποκείμενα. Ο μέσος όρος του χρόνου υπολογίζεται για χρονικό διάστημα τουλάχιστον τριών και όχι άνω των 15 λεπτών.

## 4.2. Η σπουδαιότητα της θερμικής άνεσης στα κτίρια και πως αυτή επηρεάζει την κατανάλωση ενέργειας

Οι ακραίες υψηλές θερμοκρασίες που παρατηρούνται το καλοκαίρι και η κατακόρυφη πτώση των αντίστοιχων δεικτών το χειμώνα μπορεί να δημιουργήσουν ανθυγιεινές εσωτερικές συνθήκες διαβίωσης στα κτίρια. Οι ακραίες αυτές εκφάνσεις εντός των κατοικιών και των προσπελάσιμων κτιρίων ποικίλουν ανάλογα με το τοπικό κλίμα, τις συνήθειες των χρηστών των κτιρίων εντός αυτών, ακόμα και με το κτιριακό απόθεμα σε κάποια πόλη. Ωστόσο, αυτό που δεν αλλάζει είναι τα μειονεκτήματα των δυσμενών εσωτερικών συνθηκών στην υγεία και την ευημερία των πολιτών, τα οποία γίνονται αισθητά σε παγκόσμιο επίπεδο. <sup>[39]</sup>

Οι εσωτερικές θερμοκρασίες κάτω από τα συνιστώμενα πρότυπα διαβίωσης μπορούν να καταστήσουν τους ενοίκους ευάλωτους σε λοιμώξεις, αναπνευστικές ασθένειες και αλλεργικές αντιδράσεις σε μούχλες και μύκητες. Οι πολύ υψηλές εσωτερικές θερμοκρασίες μπορεί να προκαλέσουν σοβαρό κίνδυνο θερμοπληξίας και καρδιαγγειακών και αναπνευστικών ασθενειών σε πληθυσμούς υψηλού κινδύνου, συμπεριλαμβανομένων των παιδιών και των ηλικιωμένων. Ψυχολογικοί παράγοντες και παράγοντες που οφείλονται στην καθημερινότητα αυτών των ευάλωτων νοικοκυριών μπορεί να προκαλέσουν σημαντική υποκατανάλωση ενέργειας. Ορισμένες δραστηριότητες σε εσωτερικούς χώρους σε συνδυασμό με κακές συνθήκες αερισμού μπορεί να θέσουν σε υψηλό κίνδυνο την υγεία των ενοίκων. <sup>[39]</sup>

Μάλιστα, σε 106 αυστραλιανά νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος στην Αυστραλία, τα ελάχιστα προτεινόμενα πρότυπα θερμοκρασίας ξεπεράστηκαν σε πολυάριθμες κατοικίες το καλοκαίρι, φθάνοντας στην κορυφή των 39,8°C, δημιουργώντας έναν πολύ υψηλό κίνδυνο για την ευημερία των ενοίκων. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα

παρατηρήθηκαν χαμηλές εσωτερικές θερμοκρασίες με ελάχιστο όριο τους 5°C. <sup>[40]</sup> Παρόμοια ευρήματα καταγράφηκαν στη NSW της Αυστραλίας με διετή μελέτη παρατήρησης σε νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα. Σαράντα δύο κοινωνικές κατοικίες παρακολουθήθηκαν ως προς την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, τη θερμοκρασία εσωτερικών χώρων και την υγρασία από το 2017 έως το 2019. Εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές όσον αφορά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, με πολλούς συμμετέχοντες να χρησιμοποιούν εξαιρετικά μικρή ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας. <sup>[41]</sup> Εξάχθηκε ότι οι συμμετέχοντες προτιμούν τους διαχειρίσιμους λογαριασμούς ενέργειας από τη θερμική άνεση και τις δυσμενείς ανησυχίες για την υγεία.

Αναλύοντας την θερμική άνεση σε συγκρότημα κοινωνικών κατοικιών σε θερμό και υγρό κλίμα, στην Πορτογαλία, οι μη προγραμματισμένες επεκτάσεις φαίνεται να επηρεάζουν τις συνθήκες θερμικής άνεσης. Οι ένοικοι αναγκάζονται να χρησιμοποιούν προσαρμοστικές μεθόδους όπως η χρήση ανεμιστήρα, οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα αυξημένη κατανάλωση ενέργειας. Πέρα από τη θερμική δυσφορία, επηρεάζονται επίσης ο φυσικός φωτισμός και ο αερισμός, που μπορεί να οδηγήσουν σε κακό εσωτερικό περιβάλλον. <sup>[42]</sup>

Οι Curado και Freitas <sup>[43]</sup> ανέλυσαν τη θερμική άνεση εσωτερικών χώρων σε συγκρότημα κοινωνικών κατοικιών στο κλίμα της Νότιας Μεσογείου. Τα ευρήματα δείχνουν ότι οι κατοικίες με καλά μονωμένες προσόψεις, οροφή και παράθυρα, κατάλληλες ενέργειες εξαερισμού όπως το άνοιγμα των παραθύρων και μειωμένα ηλιακά κέρδη με κλειστές περσίδες μπορούν να βοηθήσουν στη διατήρηση αποδεκτών συνθηκών θερμικής άνεσης χωρίς μηχανική θέρμανση και ψύξη.

Η κατοικησιμότητα των σπιτιών με λιγότερο αυστηρούς οικοδομικούς κανονισμούς είναι ένας από τους διάφορους λόγους που ευθύνονται για την κακή θερμική απόδοση των παλαιών οικιστικών αποθεμάτων. Η κακή θερμική απόδοση του εξωτερικού κελύφους των κτιρίων, τα ανεπαρκή επίπεδα αεροστεγανότητας και οι αναποτελεσματικές συσκευές έχουν οδηγήσει σε κακές εσωτερικές συνθήκες διαβίωσης ως απάντηση στην υψηλή κατανάλωση ενέργειας. Αντίστοιχα, οι ψυχρές επιφάνειες των κτιρίων, όταν έρχονται σε επαφή με τον ζεστό αέρα στο εσωτερικό τους, οδηγούν στην ανάπτυξη μούχλας και φθορών στα οικοδομικά υλικά. Είναι εμφανές ότι ο κίνδυνος αυτός είναι οξυμένο σε κτίρια με κακή θερμική απόδοση. <sup>[39]</sup> Γίνεται, επίσης, εμφανές το πόσο επηρεάζεται η ευημερία του ανθρώπου στα κτίρια αυτά.

Το στεγαστικό απόθεμα που κατασκευάστηκε πριν από τη δεκαετία του 1980 δεν διέθετε καμία μόνωση και παρουσίαζε πολύ κακή θερμική απόδοση. Η αναβάθμιση αυτού του είδους του παλαιωμένου κτιριακού αποθέματος για τη βελτίωση της θερμικής απόδοσης και της κατοικήσιμης κατάστασης είναι ένα ουσιαστικό καθήκον, ανεξάρτητα από τη γεωγραφική θέση. <sup>[39]</sup> Από μια στατιστική ανάλυση δεδομένων που ελήφθησαν σε διαφορετικές κλιματικές συνθήκες, προκύπτει ότι τα λιγότερο μονωμένα κτίρια με αναποτελεσματικά συστήματα κλιματισμού είναι ένας σημαντικός λόγος για την υψηλότερη κατανάλωση ενέργειας. <sup>[44]</sup>

### **4.3. Συμπεράσματα για την ανάγκη διαμόρφωσης υγιών συνθηκών σε φιλικά προς το περιβάλλον κτίρια**

Η διασφάλιση συνθηκών θερμικής άνεσης εντός των κτιρίων αποδεικνύεται ζωτικής σημασίας τόσο για την παραγωγικότητα, όσο και γενικότερα για την ευζωία των πολιτών, καθιστώντας την ίσως τον σημαντικότερο παράγοντα που πρέπει να λάβει κανείς υπόψη σε μια διαδικασία κατασκευής ή μετασκευής ενός κτιρίου.

Παρ' ολ' αυτά, η διαμόρφωση ενός τέτοιου χώρου για τους πολίτες δεν πρέπει να γίνεται σε βάρος της ποσότητας της ενέργειας που καταναλώνεται, καθώς κάτι τέτοιο θα οδηγούσε σε περαιτέρω επιβάρυνση του περιβάλλοντος και επιζήμια «λειτουργία» του οικοδομήματος, τόσο για τους ίδιους τους πολίτες που θα υπερχρεώνονταν, όσο και για την ίδια την κοινωνία που αντιμάχεται με όσα μέσα διαθέτει την κλιματική κρίση. Αποτελεί, ως εκ τούτου, επιτακτική ανάγκη η υιοθέτηση μέτρων που αποσκοπούν στην αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας του εν λόγω κτιρίου.

Συμπεραίνουμε ότι οι παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης είναι κάτι περισσότερο από απλώς μια τεχνική απαίτηση, καθώς αντιπροσωπεύουν την ανάγκη για εναρμόνιση της άνεσης των πολιτών που αξιοποιούν τα κτίρια, με τις βιώσιμες μεθόδους, διαμορφώνοντας κτίρια τόσο λειτουργικά και ευπρόσιτα, όσο και φιλικά προς το περιβάλλον.

## **5. Τα απαραίτητα βήματα για την μελέτη ενός κτιρίου όσον αφορά την ενεργειακή αποδοτικότητά του**

Αντισταθμιζόμενοι τους πολλαπλούς ρόλους που ενέχει η εξοικονόμηση ενέργειας σε μία σύγχρονη κοινωνία, γίνεται ξεκάθαρο ότι μέτρα αντίστοιχου βεληνεκούς οφείλουν να αποτελούν προτεραιότητα κατά την διαδικασία μετασκευής και ανακαίνισης κτιρίων. Για την ενσωμάτωση τέτοιων ενεργειών στο σύνολο των μεταρρυθμίσεων που λαμβάνουν χώρα, προηγούνται κάποια βήματα που αποσκοπούν στην αποτύπωση των συνθηκών υπό των οποίων το εν λόγω κτίριο αναφοράς συγκροτείται και λειτουργεί κάθε φορά.

Ωστόσο, οφείλουμε να υπενθυμίσουμε πως τα ιστορικά κτίρια δεν υποχρεούνται να τηρούν τις επιταγές του νόμου όσον αφορά τα όρια ενεργειακής απόδοσης. Για τον λόγο αυτό, μέχρι και σήμερα, δεν υπάρχει συγκεκριμένο πλαίσιο λειτουργίας και κανονισμών όταν πρόκειται για την διενέργεια μελετών που αποσκοπούν στην ενεργειακή αναβάθμισή τους. Ως εκ τούτου, όταν επιδιώκεται η επίτευξη αντίστοιχων στόχων σε ιστορικά κτίρια, ακολουθείται το σύνολο των οδηγιών και των επιταγών που προβλέπονται από τον νόμο για όλα τα κτίρια.

### **5.1. Η αξιολόγηση των ιστορικών κτιρίων και τα συστήματα περιβαλλοντικής πιστοποίησης αυτών**

Η εμβρόντητη ανάγκη για αλλαγές στα κτίρια, ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του σήμερα και να συνδράμουν και αυτά στην απαιτούμενη εξοικονόμηση ενέργειας, έννοια ταυτόσημη με την προστασία του περιβάλλοντος, ώθησε στην ανάπτυξη μετρικών συστημάτων αξιολόγησης και πιστοποίησης της περιβαλλοντικής απόδοσης των κτιρίων (Συστήματα Περιβαλλοντικής Πιστοποίησης Κτιρίων). Μέσω της εν λόγω διαδικασίας, αξιολογείται και επιβεβαιώνεται η βιώσιμη απόδοση ενός κτιρίου, ενώ δίδεται και εγγύηση της ποιότητάς του.

Ήδη, πολλές χώρες έχουν δημιουργήσει τους δικούς τους οδηγούς, ενώ όσες εξ' αυτών δεν έχουν αναπτύξει ακόμα συστήματα μέτρησης, χρησιμοποιούν μερικά από τα υφιστάμενα, προσαρμόζοντάς τα στις ιδιαίτερες συνθήκες κάθε χώρας. Ως εκ τούτου, πολλές είναι οι μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την μέτρηση της πράσινης ταυτότητας ενός κτιρίου, με τις πλέον γνωστές και παγκοσμίως αναγνωρισμένες να είναι οι: <sup>[45]</sup>

- 1) BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)
- 2) LEED (Leadership in Energy and Environmental Design): Το LEED είναι το μόνο σύστημα το οποίο εξετάζει τη διαδικασία ανακαίνισης και τις βελτιωτικές ενέργειες που αφορούν στην υφιστάμενη κατάσταση.
- 3) CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency)

- 4) GBTOOL (Green Building assessment Tool)
- 5) GREEN STAR
- 6) DGNB (Deutsche Gesellschaft Für Nachhaltiges Bauen)

## **5.2. Η αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης των ιστορικών κτιρίων**

Για να στεφθεί με επιτυχία η προσπάθεια «εκσυγχρονισμού» των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς, θα πρέπει πρώτα, όπως και σε κάθε απόπειρα ανακαίνισης ενός οικοδομήματος, να διενεργηθούν οι απαραίτητοι έλεγχοι που θα γνωστοποιήσουν στους εμπλεκόμενους φορείς τις δυνατότητες βελτίωσης που υφίστανται κάθε φορά στην κατανάλωση ενέργειας.

Για αυτόν τον λόγο, πριν από οποιαδήποτε έναρξη μελέτης για την πρόταση εργασιών που σχετίζονται με την αναβάθμιση τέτοιων κτιρίων, πρέπει να ακολουθηθούν συγκεκριμένα βήματα για την αξιολόγηση της υφιστάμενης ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων αυτών.

### **5.2.1. Ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK)**

Στην χώρα μας, το πρότυπο που ακολουθείται από τους ενεργειακούς επιθεωρητές είναι ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK), που αποτελεί επί της ουσίας την ενσωμάτωση της Κοινοτικής Οδηγίας 2002/91/EK στην Ελληνική Νομοθεσία, μέσω της ψήφισης του Ν.3661/08. Οι εν λόγω ρυθμίσεις για την ενεργειακή απόδοση στον κτιριακό τομέα οδήγησαν στην δημιουργία Τεχνικών Οδηγιών με βάση τον «Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης – KENAK».

Ο KENAK συμπεριλαμβάνει τις κατευθυντήριες γραμμές για την ολοκληρωμένη ενεργειακή σχεδίαση ή αποκατάσταση ενός κτιρίου, ώστε να βελτιωθεί η ενεργειακή του απόδοση, να αυξηθεί το περιθώριο εξοικονόμησης ενέργειας του υπό μελέτη κτιρίου, και συνεπώς να διασφαλιστεί η προστασία του περιβάλλοντος.

Ο εναρμονισμός με τον KENAK προϋποθέτει την εκπόνηση της μελέτης για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, τον ορισμό των απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης, την έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης και την ενεργειακή επιθεώρηση των κτιρίων και των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεών τους. <sup>[46]</sup>

### **5.2.2. Ο ενεργειακός έλεγχος**

Στόχος της αξιολόγησης της ενεργειακής απόδοσης ιστορικών κτιρίων είναι η βέλτιστη αναβάθμιση των κτιρίων και η εξοικονόμηση ενέργειας. Ο ενεργειακός έλεγχος αποτελεί το πρώτο βήμα της ενεργειακής μελέτης και ορίζεται ως τη συστηματική διαδικασία με σκοπό την απόκτηση επαρκούς γνώσης του υφιστάμενου συνόλου χαρακτηριστικών ενεργειακής κατανάλωσης ενός κτιρίου ή μιας ομάδας κτιρίων, μιας

βιομηχανικής ή εμπορικής δραστηριότητας ή εγκατάστασης, ιδιωτικής ή δημόσιας υπηρεσίας, με την οποία εντοπίζονται και προσδιορίζονται ποσοτικά οι οικονομικώς αποδοτικές δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας, και μετά την οποία συντάσσεται έκθεση αποτελεσμάτων (Ευρωπαϊκή Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση (2012/27/ΕΕ).

Κατά την διενέργεια ενός ενεργειακού ελέγχου, υπολογίζονται οι θερμικές ανταλλαγές του κτιρίου με τον περιβάλλοντα χώρο και εξετάζεται η συμμόρφωσή τους με προκαθορισμένα όρια. Ο ενεργειακός ελεγκτής αναλύει και εκτιμά την απόδοση του συστήματος κλιματισμού και εξαερισμού, της εγκατάστασης φωτισμού, αξιολογεί την θερμική άνεση εντός του κτιρίου και την θερμοπερατότητα των δομικών στοιχείων. Ακόμα, κατά την εκτέλεση, λαμβάνονται υπόψη αρχιτεκτονικά σχέδια, λογαριασμοί ηλεκτρικής ενέργειας και λογαριασμοί νερού, ενώ γίνονται μετρήσεις και για τα ηλεκτρικά φορτία. Τα αποτελέσματα συγκεντρώνονται μέσω ερωτηματολογίων από τους αρμόδιους τεχνικούς, οι οποίοι είναι επιφορτισμένοι με την αποτύπωση των απαιτούμενων αναλυτικών χαρακτηριστικών των κτιρίων, που σχετίζονται με την ενεργειακή τους κατανάλωση.<sup>[47]</sup>

### 5.2.3. Το πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης

Για την ανακαίνιση ενός κτιρίου (όπως και για τον σχεδιασμό του), είναι απαραίτητη η έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης (ΠΕΑ). Το ΠΕΑ στην ουσία αποτυπώνει την κατανάλωση ενέργειας του κτιρίου και συνιστά την ενεργειακή του ταυτότητα, κάνοντας επιπλέον την σύγκριση του υφιστάμενου κτιρίου με την ιδανική του μορφή, απεικονίζοντας την ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου που μελετάται. Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης ισχύει για δέκα χρόνια.

Στο ΠΕΑ συμπεριλαμβάνονται η εκτιμώμενη ετήσια συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς και του εξεταζόμενου κτιρίου, η πραγματική ετήσια κατανάλωση, οι υπολογιζόμενες και οι πραγματικές ετήσιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, τα ηλεκτρικά φορτία ανά πηγή που καταναλώνει ενέργεια, ενώ σημειώνονται και συστάσεις για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.

Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται το προσομοιωτικό μοντέλο TEE-K.Εν.Α.Κ για τη διερεύνηση της ενεργειακής συμπεριφοράς του κτιρίου. Το TEE-K.Εν.Α.Κ βασίζεται στη μέθοδο του μηνιαίου βήματος. Αποτελείται από πέντε ανεξάρτητα μεταξύ τους λογισμικά, τα οποία είναι δομημένα σε περιβάλλον MS Windows με παρεμφερείς φόρμες εισαγωγής δεδομένων. Τα πέντε λογισμικά είναι τα εξής: Ενεργειακή Επιθεώρηση Κτιρίου, Ενεργειακή Μελέτη, Ενεργειακή Επιθεώρηση Λέβητα, Ενεργειακή Επιθεώρηση Εγκατάστασης Θέρμανσης, Ενεργειακή Επιθεώρηση Εγκατάστασης Κλιματισμού. Οι ενεργειακές κατηγορίες που περιλαμβάνονται στο Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) είναι τυποποιημένες και διαμορφωμένες με τέτοιο τρόπο, ώστε κάποιος να μπορεί εύκολα να συγκρίνει την ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου με κάποιο άλλο.<sup>[48] [49]</sup>

#### 5.2.4. Η κατηγοριοποίηση των κτιρίων όσον αφορά την ενεργειακή κατανάλωσή τους

Σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων, τα κτίρια διακρίνονται σε 9 κατηγορίες, όσον αφορά την ενεργειακή κατάταξή τους, τις οποίες και αποδίδει ο ενεργειακός επιθεωρητής κατά την διάρκεια του ελέγχου του και της σύγκρισης με το κτίριο αναφοράς.

Η κατάταξη του κτιρίου ή της κτιριακής μονάδας σε ενεργειακή κλάση γίνεται με τη χρήση σχετικών τιμών κατανάλωσης ενέργειας. Τα κτίρια κατηγοριοποιούνται σε ενεργειακής κλάσης A+,A, B+, B, Γ, Δ, E, Z, H βάσει της σύγκρισης της υπολογιζόμενης συνολικής κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου με το κτίριο αναφοράς. <sup>[50]</sup>

Προφανώς, τα κτίρια με την λιγότερη κατανάλωση ενέργειας εμπίπτουν στις βαθμίδες A+,A, B+,B, οι οποίες αφορούν κτίρια κατασκευασμένα μετά το 2010, τα οποία χαρακτηρίζονται από σύγχρονες προδιαγραφές. <sup>[51]</sup> Τα κτίρια που στο ενεργειακό πιστοποιητικό είναι στην κατηγορία Γ,Δ,E είναι κατά βάση κτίρια που έχουν κατασκευαστεί με τον κανονισμό θερμομόνωσης μετά το 1979. <sup>[51]</sup>

Στην χώρα μας και ιδιαίτερα στο Λεκανοπέδιο, τα περισσότερα κτίρια λαμβάνουν την βαθμίδα Z και H, καθώς πρόκειται για παλαιές κατασκευές που χρήζουν ενεργειακής αναβάθμισης. <sup>[51]</sup>

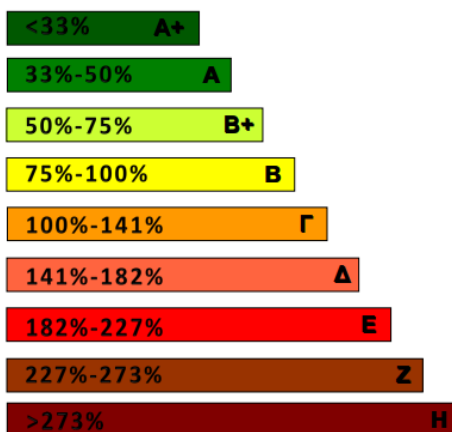
Αναλυτικά, οι κατηγορίες της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων απορρέουν από την σύγκριση συγκεκριμένων μεγθών του κτιρίου που μελετάται σε σχέση με το κτίριο αναφοράς. Ο δείκτης  $R_R$  αντιστοιχεί στην υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς, ενώ ο λόγος  $T$  ισούται με το πηλίκο της υπολογιζόμενης κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του εξεταζόμενου κτιρίου (EP) προς την υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς ( $R_R$ ) και αποτελεί το μείζων κριτήριο για την κατάταξη του κτιρίου στην αντίστοιχη ενεργειακή κλάση που του αποδίδεται. <sup>[52]</sup>

Πίνακας 1: Κατηγορίες ενεργειακής απόδοσης κτιρίων. Πηγή: Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017

| Κατηγορία | Όρια κατηγορίας               | Όρια κατηγορίας      |
|-----------|-------------------------------|----------------------|
| A+        | $EP \leq 0,33 R_R$            | $T \leq 0,33$        |
| A         | $0,33 R_R < EP \leq 0,50 R_R$ | $0,33 < T \leq 0,50$ |
| B+        | $0,50 R_R < EP \leq 0,75 R_R$ | $0,50 < T \leq 0,75$ |
| B         | $0,75 R_R < EP \leq 1,00 R_R$ | $0,75 < T \leq 1,00$ |
| Γ         | $1,00 R_R < EP \leq 1,41 R_R$ | $1,00 < T \leq 1,41$ |
| Δ         | $1,41 R_R < EP \leq 1,82 R_R$ | $1,41 < T \leq 1,82$ |
| E         | $1,82 R_R < EP \leq 2,27 R_R$ | $1,82 < T \leq 2,27$ |
| Z         | $2,27 R_R < EP \leq 2,73 R_R$ | $2,27 < T \leq 2,73$ |
| H         | $2,73 R_R < EP$               | $2,73 < T$           |

## κατάταξη σε ενεργειακή κλάση – χρήση σχετικών τιμών

### Ενεργειακή κλάση



Οι κατηγορίες ενεργειακής κατάταξης

(A+, A, B+, B, κλπ) καθορίζονται από ένα εύρος τιμών βάσει της σύγκρισης της υπολογιζόμενης συνολικής κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου με το ΚΤΙΡΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ.

Αυτή η μέθοδος κατάταξης χρησιμοποιείται τώρα.

Εικόνα 6: Κατάταξη κτιρίων σε ενεργειακή κλάση, βάσει των σχετικών τιμών, όπως χρησιμοποιείται τώρα στον ΚΕΝΑΚ. Πηγή: ΚΕΝΑΚ – Ενεργειακή Επιθεώρηση – Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης – Κτίρια nZEB – για αρχάριους, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας

### 5.2.5. Η κατηγοριοποίηση των κτιρίων όσον αφορά την κλιματική ζώνη στην οποία εδράζονται

Η ολοκλήρωση της μελέτης της ενεργειακής κατανάλωσης ενός κτηρίου προϋποθέτει και την αντιστοίχιση του υπό μελέτη κτιρίου στην κλιματική ζώνη της περιοχής στην οποία εδράζεται. Για τον σκοπό αυτό, η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμομέρες θέρμανσης, μια μονάδα μέτρησης που αποσκοπεί στην ποσοτικοποίηση της ζήτησης της ενέργειας που απαιτείται για τη θέρμανση ενός κτιρίου. <sup>[53]</sup>

Από τα κλιματικά δεδομένα, τα οποία δίνονται αναλυτικά στην τεχνική οδηγία «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών», για τους υπολογισμούς χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα: <sup>[52]</sup>

- Η μέση μηνιαία θερμοκρασία (°C) περιοχής,
- Η μέση μηνιαία ειδική υγρασία (g/kg) περιοχής,
- Η μέση μηνιαία ταχύτητα ανέμου (m/s),
- Η μέση μηνιαία ολική ηλιακή ακτινοβολία στο οριζόντιο επίπεδο (kWh/m<sup>2</sup>)
- Η μέση μηνιαία ολική ηλιακή ακτινοβολία (kWh/m<sup>2</sup>) για επιφάνειες με τυχαίο προσανατολισμό (γ) και γωνία κλίσης (β).

Έτσι, προσδιορίζονται οι νομοί που υπάγονται στις τέσσερις κλιματικές ζώνες (από τη θερμότερη στην ψυχρότερη). Για κάθε νομό, τα κτίρια σε περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο άνω των 500 μέτρων εξετάζονται βάσει των προδιαγραφών της επόμενης

ψυχρότερης κλιματικής ζώνης από εκείνη στην οποία ανήκουν σύμφωνα με τα παραπάνω.<sup>[52]</sup>

Για την Δ ζώνη όλες οι περιοχές, ανεξαρτήτως υψομέτρου, περιλαμβάνονται στην ζώνη Δ. Στο τμήμα του νομού Αρκαδίας που εντάσσεται στην κλιματική ζώνη Γ και στο τμήμα του νομού Σερρών (ΒΑ τμήμα) που εντάσσεται στην κλιματική ζώνη Δ, περιλαμβάνονται όλες οι περιοχές που έχουν υψόμετρο άνω των 500 μέτρων.<sup>[52]</sup>

Πίνακας 2: Διαχωρισμός της ελληνικής επικράτειας σε κλιματικές ζώνες κατά νομούς. Πηγή: Πηγή: Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017

| ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ | ΝΟΜΟΙ                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ΖΩΝΗ Α         | Ηρακλείου, Χανίων, Ρεθύμνου, Λασιθίου, Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Σάμου, Μεσσηνίας, Λακωνίας, Αργολίδας, Ζακύνθου, Κεφαλληνίας & Ιθάκης, Κύθηρα & νησιά Σαρωνικού (Αττικής), Αρκαδίας (πεδινή).               |
| ΖΩΝΗ Β         | Αττικής (εκτός Κυθήρων & νησιών Σαρωνικού), Κορινθίας, Ηλείας, Αχαΐας, Αιτωλοακαρνανίας, Φθιώτιδας, Φωκίδας, Βοιωτίας, Ευβοίας, Μαγνησίας, Λέσβου, Χίου, Κέρκυρας, Λευκάδας, Θεσπρωτίας, Πρέβεζας, Άρτας. |
| ΖΩΝΗ Γ         | Αρκαδίας (ορεινή), Ευρυτανίας, Ιωαννίνων, Λάρισας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Πιερίας, Ημαθίας, Πέλλας, Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Χαλκιδικής, Σερρών (εκτός ΒΑ τμήματος), Καβάλας, Ξάνθης, Ροδόπης, Έβρου           |
| ΖΩΝΗ Δ         | Γρεβενών, Κοζάνης, Καστοριάς, Φλώρινας, Σερρών (ΒΑ τμήμα), Δράμας                                                                                                                                         |

## 6. Οι πρώτες απόπειρες εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς

Ίσως η μεγαλύτερη δοκιμασία των ιστορικών κέντρων είναι να μπορέσουν ταυτόχρονα να υποστηριχθούν τόσο η ελάττωση των δαπανών, όσο και η ικανοποίηση των αιτημάτων περί βιωσιμότητας, δίχως να διακυβεύεται η διατήρηση της πολιτιστικής τους ταυτότητας.<sup>[54]</sup> Η πραγματικότητα είναι ότι τα ιστορικά κτίρια δεν έχουν βρεθεί στο επίκεντρο των πρωτοβουλιών EPC και H2020. Λόγω της δυσκολίας στην εφαρμογή μέτρων ενεργειακής απόδοσης τα οποία δεν θα θέτουν σε κίνδυνο τις αρχιτεκτονικές και άλλες θεμελιώδεις αξίες που επιδιώκεται να διατηρηθούν, οι περισσότεροι νόμοι περί ενεργειακής απόδοσης κτιρίων αποκλείουν τα ιστορικά κτίρια, τα μνημεία λατρείας και άλλα κτίρια ειδικού σκοπού με καλλιτεχνική και ιστορική αξία. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια, μερικές ευρωπαϊκές χώρες άρχισαν να συνειδητοποιούν ότι δεν μπορούν πλέον να αγνοήσουν τις αξίες τις κτιριακής πολιτιστικής κληρονομιάς. Η διατήρησή της, όμως, διαμορφώνει μια συγκρουσιακή κατάσταση μεταξύ της αναγκαίας συντήρησης αυτών αφενός και των σύγχρονων μεθόδων που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης αφετέρου. Επιπλέον, πρέπει να ληφθούν υπόψη οι προσωπικές αντιλήψεις της θερμικής άνεσης.<sup>[55]</sup>

Ο βασικός στόχος της αρχιτεκτονικής ανακαίνισης είναι να βρει αυτήν ακριβώς την κρίσιμη ισορροπία και να μεταδώσει κατ' επέκταση αναστηλωμένα τα κτίρια αυτά στις μελλοντικές γενιές, με την μέγιστη δυνατή διατήρηση των αξιών του πολιτιστικού πλούτου που φέρουν. Έρευνες υποστηρίζουν ότι ο καλύτερος τρόπος να επιτευχθεί αυτό είναι ακριβώς μέσω της προσαρμογής των ιστορικών κτιρίων στις τρέχουσες απαιτήσεις κατανάλωσης ενέργειας και στις απαιτήσεις θερμικής άνεσης. Έτσι, δεν θα επεκταθεί μόνο η διάρκεια ζωής των κτιρίων, αλλά θα δοθεί η δυνατότητα στις μελλοντικές γενιές να μπορέσουν να θαυμάσουν αυτή την πολιτιστική κληρονομιά.<sup>[55]</sup>

Οι πρώτες μελέτες και δημοσιεύσεις που σχετίζονται με τις ανακαινίσεις ιστορικών κτιρίων με σκοπό την ενεργειακή αναβάθμισή τους, άρχισαν να εμφανίζονται στα τέλη της δεκαετίας του 1970 και στις αρχές της δεκαετίας του 1980. Ωστόσο, σε περιόδους οικονομικής ευμάρειας, εμφανίζεται μια μείωση των σχετικών δημοσιεύσεων, ενώ η αντιστροφή είναι επίσης αληθής, με τις αντίστοιχες έρευνες να παρουσιάζουν αύξηση σε συνθήκες οικονομικής αβεβαιότητας, με την παγκόσμια οικονομική κρίση του 2007 να αποτελεί το πιο πρόσφατο παράδειγμα. Αυτή η συσχέτιση μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι η οικονομική στασιμότητα τείνει να οδηγεί σε αυξημένη αξιοποίηση πολιτικών εξοικονόμησης, με την προσοχή των φορέων του κτιριακού τομέα να στρέφεται σε ενδεχόμενα ανακαίνισης και αποκατάστασης και στην εφαρμογή μέτρων απόδοσης, έναντι των νέων κατασκευών.<sup>[55]</sup>

## 6.1. Οι πρώτες μελέτες για τα κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς

Στο πρόσφατο παρελθόν, από το 2011 έως το 2014, ο όγκος των δημοσιεύσεων αυξήθηκε δραματικά. Η βιώσιμη ανάπτυξη και η πτυχή αυτής που σχετίζεται με την αναβάθμιση των ιστορικών κτιρίων, ήταν το θέμα αρκετών μελετών εκείνης της περιόδου. Μεταξύ του 2013 και του πρώτου εξαμήνου του 2014, η έρευνα για την ενεργειακή απόδοση των ιστορικών κτιρίων διαφοροποιήθηκε ως προς το περιεχόμενο και τα είδη των αντικειμένων που εξετάστηκαν. Για παράδειγμα, διαφορετικές μεθοδολογίες εφαρμόστηκαν στην μελέτη αστικών, αγροτικών, ακαδημαϊκών και θρησκευτικών κτιρίων. Το μεγαλύτερο μέρος αυτών των μελετών εστίασε στην επαναχρησιμοποίηση των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς και πρότεινε κατάλληλες τεχνικές λύσεις για την ενεργειακή αναβάθμιση αυτών, δίχως να αλλοιώνεται η πολιτιστική ταυτότητά τους. <sup>[55]</sup>

Οι Prömmel και Johnsen ήταν πρωτοπόροι στην έρευνα για την ενεργειακή απόδοση και την θερμική άνεση στα ιστορικά κτίρια. Οι δημοσιεύσεις τους αφορούσαν στην σύγκριση των δεδομένων του τότε για τις ενεργειακές δαπάνες των ιστορικών κτιρίων, με το αντίστοιχο μελλοντικό δυναμικό. <sup>[55]</sup> Οι Yung και Chan <sup>[56]</sup> υποστήριξαν ότι η επαναχρησιμοποίηση ιστορικών κτιρίων συμβάλλει στην συνολική μείωση των επιπέδων άνθρακα σε μια πόλη.

Ο Godwin <sup>[57]</sup> πραγματοποίησε μια εκτενή έρευνα και εξήγησε λεπτομερώς τους κύριους παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την προσπάθεια βελτιστοποίησης της ενεργειακής απόδοσης ενός ιστορικού κτιρίου, ενώ ανέπτυξε μερικά παραδείγματα ανακαινισμένων κτιρίων με υψηλή αξία πολιτιστικής κληρονομιάς και ενεργειακή απόδοση.

Η μόνωση των επιφανειών των κτιρίων έχει αποδειχθεί αποτελεσματική για την επίτευξη βέλτιστων επιπέδων ενέργειας. Ο Zagorskas κ.ά. <sup>[58]</sup> πραγματοποίησαν μια εκτενή μελέτη των εξωτερικών τοίχων βασισμένη στη θερμική μεταφορά και την υγρασία. Η έρευνα ανέλυσε την ενεργειακή απόδοση πέντε εξωτερικών τοίχων που αποτελούνταν από πέντε διαφορετικά μονωτικά υλικά και πάχη με στόχο την εύρεση της βέλτιστης λύσης. Πράγματι, η επιλογή των βέλτιστων μονωτικών υλικών για τις επιφάνειες των ιστορικών κτιρίων έχει αποτελέσει αντικείμενο ενδιαφέροντος για άλλους ερευνητές.

Οι Sterflinger κ.ά. <sup>[59]</sup> συγκρίνανε τη βιολογική ευαισθησία οργανικών μονωτικών υλικών που αναπτύχθηκαν σε εργαστήριο και εγκαταστάθηκαν σε ιστορικά κτίρια. Από μια μικροβιολογική άποψη, η έρευνα έδειξε ότι το τσιμέντο και η πλάκα από περλίτη ήταν τα πιο κατάλληλα υλικά για θερμομόνωση.

Επιπλέον, οι Grinzato κ.ά. <sup>[60]</sup> πραγματοποίησαν μια έρευνα με χρήση της εικόνας μέσω ακτινοβολίας υπέρυθρων (IR) για να αναλύσουν τις θερμικές ιδιότητες των πορώδων υλικών. Σε αυτή τη μελέτη, χρησιμοποιήθηκαν συγκεκριμένα θερμικά μοντέλα για τη βελτιστοποίηση της διαδικασίας δοκιμής μεταβατικής ή ημιμόνιμης ανάλυσης χρησιμοποιώντας ως παράδειγμα το Άρσεναλ της Βενετίας. Η εικόνα μέσω ακτινοβολίας υπέρυθρων επέτρεψε στους ερευνητές να αποκτήσουν μια πιο βαθιά γνώση της διατήρησης των κτιρίων. Οι συγγραφείς προέβλεψαν ότι η τεχνική τους θα

χρησιμοποιείτο για μελλοντικές αναλύσεις εσωτερικού μικροκλίματος· αυτή η πρόβλεψη ήταν ακριβής και η μέθοδος έχει χρησιμοποιηθεί από άλλους ερευνητές.

### **6.1.1. Έρευνες σε ιστορικά κτίρια που χρησιμοποιούνται για ιδιοκατοίκηση**

Πολλές από τις μελέτες, επίσης, επικεντρώθηκαν στην σύγκριση της ενεργειακής απόδοσης μεταξύ ιστορικών και μοντέρνων κτιρίων.

Για παράδειγμα, η δημοσίευση του Ealiwa και άλλων <sup>[61]</sup> συγκρίνει τις θερμικές αισθήσεις σε ζεστό καιρό ανάμεσα σε παραδοσιακά κτίρια (με φυσικό αερισμό) και σε σύγχρονα κτίρια (με κλιματισμό). Οι έρευνες έδειξαν μεγαλύτερη ικανοποίηση των κατοίκων από την θερμική άνεση σε ιστορικά κτίρια με φυσικό αερισμό. Από τους ερωτηθέντες πολίτες, η συντριπτική πλειονότητα ανέφερε ότι δεν αισθάνεται ούτε ζέστη, ούτε κρύο σε παραδοσιακά κτίρια, σε σύγκριση με τα μοντέρνα που φέρουν κλιματισμό. Ακόμα, οι αναφορές για αίσθηση ζέστης ήταν 25% χαμηλότερες συνολικά στα ιστορικά κτίρια. Τέλος, σύμφωνα με την έρευνα του Cantin και άλλων <sup>[62]</sup>, μερικά παραδοσιακά κτίρια έχουν καλύτερη απόδοση από τα πιο σύγχρονα, καθώς οι αρχαιότερες κατοικίες αποτελούν διαδραστικά συστήματα με βιοκλιματικές ιδιότητες πιο πολύπλοκες από τις σύγχρονες κατοικίες με παρόμοιες ενεργειακές ανάγκες. Άλλωστε, ο σχεδιασμός και τα αρχιτεκτονικά στοιχεία που έχουν χρησιμοποιηθεί στα ιστορικά κτίρια λαμβάνουν υπόψη τις κλιματικές, τις περιβαλλοντικές και τις τοπικές συνθήκες, αποσκοπώντας στην θερμική άνεση δίχως την χρήση μηχανισμών και μηχανημάτων.

Μια άλλη συγκριτική μελέτη των Martín Ocaña κ.ά. <sup>[63]</sup> κατέδειξε τη χρησιμότητα της θερμογραφίας στον εντοπισμό της απώλειας θερμότητας σε διαφορετικούς τύπους κτιρίων, τόσο σύγχρονων όσο και ιστορικών, στο Castillejo de Robledo της Ισπανίας. Η έρευνα διεξήχθη κατά την ανατολή και τη δύση του ηλίου, προκειμένου να αποφευχθεί η ηλιακή ακτινοβολία. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η τεχνική που χρησιμοποιήθηκε είναι ιδιαίτερα επωφελής για την ανάλυση της θερμικής αδράνειας στα παραδοσιακά κτίρια και των θερμικών απωλειών στα σύγχρονα κτίρια.

Οι πιο πρόσφατες συγκριτικές έρευνες μεταξύ σύγχρονων και ιστορικών κτιρίων έγιναν από τους Li κ.ά. <sup>[64]</sup> <sup>[65]</sup> ότι τα ιστορικά κτίρια παρουσιάζουν μεγάλες επιδόσεις όσον αφορά την ενεργειακή απόδοση και ότι τα κτίρια που αναλύθηκαν κατανάλωναν 28% λιγότερη πρωτογενή ενέργεια από τα σύγχρονα κτίρια. Τα ευρήματα των Li και των υπόλοιπων ερευνητών επιβεβαιώθηκαν από έρευνες χρηστών που έδειξαν προτίμηση στις θερμικές συνθήκες εντός των ιστορικών κτιρίων.

Η έρευνα των Alev κ.ά. <sup>[66]</sup> αφορούσε ιστορικές κατοικίες σε περιοχές με ψυχρά κλίματα και υπολόγισε την κατανάλωση ενέργειας για διάφορες μεθόδους ανακαίνισης (όπως, για παράδειγμα, με προτεραιοποίηση των εγκαταστάσεων και στην συνέχεια τις βελτιώσεις της θερμικής άνεσης) μέσω επικυρωμένων μοντέλων προσομοίωσης. Τα ευρήματα έδειξαν ότι οι βελτιώσεις στα συστήματα των κτιρίων και στις πηγές ενέργειας αποφέρουν την μεγαλύτερη εξοικονόμηση.

Οι Arumägi και Kalamees <sup>[67]</sup> ανέλυσαν την ενεργειακή κατανάλωση και τη δυνητική εξοικονόμηση ενέργειας σε ιστορικά ξύλινα διαμερίσματα στην Εσθονία

χρησιμοποιώντας μετρήσεις πεδίου, ενεργειακές προσομοιώσεις και οικονομικούς υπολογισμούς. Οι προτάσεις ανακαίνισης (με βάση διαφορετικά μέτρα μόνωσης), λύσεις HVAC και πηγές ενέργειας, πέτυχαν μείωση της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας μεταξύ 20% και 65%.

Οι Morelli κ.ά.<sup>[68]</sup> εφάρμοσαν τρεις τύπους μέτρων αναβάθμισης σε μια παλιά πολυκατοικία της Δανίας, προκειμένου να επιτευχθεί ένα "σχεδόν μηδενικό" ενεργειακό πρότυπο κτιρίου. Η αλλαγή των μονωτικών υλικών, η αναβάθμιση των παραθύρων και η εγκατάσταση ενός αποκεντρωμένου συστήματος μηχανικού εξαερισμού με ανάκτηση θερμότητας ήταν οι τρεις διαδικασίες που χρησιμοποίησαν οι εν λόγω ερευνητές. Ως αποτέλεσμα, πέτυχαν την μείωση της χρήσης ενέργειας κατά 68% και έτσι εκπλήρωσαν τις νομοθετικές απαιτήσεις για τα νέα κτίρια της χώρας.

Οι Fabbri κ.α.<sup>[69]</sup> δημιούργησαν τέσσερις (4) προσομοιώσεις ενεργειακής αναβάθμισης ενός κτιρίου στην Ιταλία, κάθε μία εκ των οποίων υπολόγιζε την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου βασιζόμενη στις θερμοφυσικές παραμέτρους που το κτίριο θα είχε αν είχε κατασκευαστεί σε διαφορετικές χρονικές στιγμές (1950, 1970, 1985, 1995). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η σχέση μεταξύ των τεχνολογικών εξελίξεων στον κατασκευαστικό κλάδο και της εξοικονόμησης ενέργειας δεν είναι γραμμική.

Στην Αθήνα, βασιζόμενοι στην μελέτη προσομοίωσης ενέργειας η οποία εστιάζει περισσότερο στις εποχές παρά στο κλίμα, οι Tassiopoulou κ.α.<sup>[70]</sup> συνέκριναν το πριν και το μετά της ανακαίνισης μιας παραδοσιακής κατοικίας, καταλήγοντας στο ότι είναι απαραίτητο να αξιολογηθεί η θερμική απόδοση των ιστορικών κτιρίων και το χειμώνα και το καλοκαίρι – ειδικά για την αποκατάσταση ενός ιστορικού κτιρίου που συμπεριλαμβάνει και την συντήρηση αλλά και την εκπλήρωση των θερμικών υποχρεώσεων που επιβάλλουν οι ισχύοντες κανονισμοί.

Οι κατοικίες αποτελούσαν το αντικείμενο του 23% των δημοσιεύσεων που αφορούσαν την ενεργειακή αναβάθμιση και την θερμική άνεση σε ιστορικά κτίρια, ως και το 2014. Αυτές οι μελέτες επικεντρώθηκαν κυρίως σε κτίρια από τον 20<sup>ο</sup>, τον 19<sup>ο</sup> και τον 14<sup>ο</sup> αιώνα, τα οποία βρίσκονταν κυρίως στην Ιταλία, το ΗΒ, την Ισπανία και την Κίνα. Οι προσομοιώσεις ενέργειας, η παρακολούθηση του κτιρίου (building monitoring), και σε μικρότερο βαθμό οι έρευνες για την θερμική άνεση, ήταν οι πιο δημοφιλείς τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν.<sup>[55]</sup>

## **6.1.2. Έρευνες σε ιστορικά κτίρια διαφορετικών χρήσεων**

### **6.1.2.1. Εκπαιδευτικές δομές**

Οι μελέτες από τις αρχές της δεκαετίας του '80 επικεντρώθηκαν σε ανάπτυξη στρατηγικών για την ανακαίνιση εκπαιδευτικών συγκροτημάτων. Στην δημοσίευσή τους το 1985, οι Butera κ.α.<sup>[71]</sup> συμπεριέλαβαν μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στο πρόγραμμα ανακαίνισης ενός αρχαίου σχολικού κτιρίου στο Παλέρμο της Ιταλίας. Η έρευνα έδειξε ότι, λόγω των χαρακτηριστικών του κτιρίου και του ήπιου κλίματος, η

πιο οικονομικά αποδοτική επιλογή ανακαίνισης ήταν ένα σύστημα θέρμανσης με κατάλληλο έλεγχο.

Το μεγαλύτερο μέρος, όμως, των μελετών που σχετίζονται με σχολεία και ακαδημαϊκά κτίρια προέκυψαν μεταξύ του 2002 και του 2014, οι οποίες έδειξαν ότι η προσομοίωση ενέργειας έχει ουσιώδη ρόλο στην ανάλυση της απόδοσης των μέτρων που μπορούν να παρθούν για την ανακαίνιση των κτιρίων. Οι Sauchelli κ.α. <sup>[72]</sup> δημιούργησαν ένα επικυρωμένο μοντέλο ενέργειας που επέδειξε δυνητικές μειώσεις στην ζήτηση θέρμανσης, κατά 70%, και στην ισχύ θέρμανσης (κατά 33%), μέσω της εφαρμογής παθητικών λύσεων όπως νέα παράθυρα και θερμομονωτικά υλικά.

Η έρευνα που διεξήχθη σε ένα υπάρχον λύκειο, σε ανταπόκριση της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2010/31/ΕΕ η οποία προωθεί την κατασκευή κτιρίων σχεδόν μηδενικής ενέργειας, ήταν πολύ ενδεικτική. Τόσο με ενεργές στρατηγικές, όσο και με την ενσωμάτωση φωτοβολταϊκών πάνελ, η συνολική ενεργειακή ανάγκη του κτιρίου μειώθηκε σχεδόν στο μηδέν, ενώ προέκυψε και μια δυνητική μείωση της ζήτησης, κατά 70%, με τις προτεινόμενες παθητικές λύσεις. Για να δοκιμαστούν τα διαφορετικά προτεινόμενα σενάρια και να αναλυθούν τα οφέλη με όρους κατανάλωσης ενέργειας, πραγματοποιήθηκαν δυναμικές ενεργειακές προσομοιώσεις χρησιμοποιώντας το Εργαλείο Προσωρινής Προσομοίωσης Trnsys 16. <sup>[72]</sup>

Οι Santoli κ.α. <sup>[73]</sup> ερεύνησαν δημόσια σχολεία στην Ρώμη με σκοπό να ορίσουν δυνητικές στρατηγικές παρέμβασης για την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Αυτή η μελέτη πρότεινε μια πλήρη αξιολόγηση λύσεων χρήσιμων για τον προσδιορισμό των πόρων που απαιτούνται για να ξεκινήσει η διαδικασία αναγέννησης της κατανάλωσης ενέργειας στην πόλη. Ορίστηκαν, έτσι, αρκετές παρεμβάσεις σύμφωνες με τα ιστορικά και αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά των κτιρίων.

Η έρευνα του Hanna <sup>[74]</sup> αποκάλυψε ότι η διαβίωση σε ένα ιστορικό κτίριο είναι θέμα μεγάλης σημασίας για σχεδόν όλους τους κατοίκους.

Παρ' ολ' αυτά, τα ιστορικά κτίρια που αξιοποιούνται για ακαδημαϊκή χρήση χαρακτηρίζονται από τον χαμηλότερο αριθμό ερευνών για ενεργειακή αναβάθμιση. Αυτό πιθανόν οφείλεται στο γεγονός ότι, συγκρινόμενα με άλλους τύπους κτιρίων, αυτά περιορίζονται όσον αφορά την ευελιξία της χρήσης τους και, συνεπώς, δεν είναι τόσο προσβάσιμα όσο άλλες κατασκευές. Οι περισσότερες από τις δημοσιεύσεις ανέλυναν δομές στην Ιταλία (συγκεκριμένα, το 80% των ερευνών), ήταν υπό την ηγεσία Ιταλών ερευνητών (σε ποσοστό 67%) και εξέταζαν κτίρια από τον 13<sup>ο</sup>, τον 14<sup>ο</sup> και τον 20<sup>ο</sup> αιώνα. <sup>[55]</sup>

#### **6.1.2.2. Μουσεία, βιβλιοθήκες και θέατρα**

Οι περισσότερες μελέτες που επικεντρώθηκαν στην αξιολόγηση των δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας σε μουσεία, βιβλιοθήκες και θέατρα, δημοσιεύτηκαν μεταξύ του 1999 και του 2014, αν και το ενδιαφέρον για το θέμα εμφανίστηκε ήδη από το 1983. <sup>[55]</sup>

Στην δημοσίευσή τους, οι Ucar κ.α. <sup>[75]</sup> περιέγραψαν τις ειδικές περιβαλλοντικές ανάγκες των μουσείων και των ιστορικών κτιρίων, οι οποίες μπορούν να

ικανοποιηθούν μέσω μεθόδων που εξοικονομούν ενέργεια. Η ανεκτίμητη αξία των συλλογών που υπάρχουν εντός των μουσείων καθώς και των ιδίων των κτιρίων που τις φιλοξενούν, επιβάλλει υψηλή φροντίδα και την εξάλειψη κάθε μη αναστρέψιμης ζημιάς που μπορεί να δημιουργηθεί κατά την διαδικασία εφαρμογών εξοικονόμησης ενέργειας. Οι ερευνητές αναφέρθηκαν στις κατευθυντήριες γραμμές που πρέπει να τηρούνται για την θέρμανση, την ψύξη και τον έλεγχο υγρασίας και πρότειναν την πραγματοποίηση ενεργειακού ελέγχου σε όλα τα αντίστοιχα κτίρια. Στις πιο πρόσφατες μελέτες, αποδεικνύεται ότι η υγρασία παίζει κρίσιμο ρόλο και μπορεί να απειλήσει την ζωή του κτιριακού περιβλήματος και των αντικειμένων μέσα σε αυτό <sup>[76]</sup>, <sup>[77]</sup> καθώς σημαντικές διακυμάνσεις στην υγρασία δεν είναι επιθυμητές για την διατήρηση του αντικειμένου.

Οι Maahsen-Milan και Simonetti <sup>[78]</sup> μελέτησαν 3 υποθέσεις αρχιτεκτονικής και ιστορικής σημασίας στο Τορίνο της Ιταλίας και ανακάλυψαν μια στρατηγική μείωσης των ενεργειακών δαπανών, η οποία εξασφαλίζει παράλληλα θερμική άνεση και βιωσιμότητα μέσω ποικίλων παρεμβάσεων με την μορφή αντικατάστασης (λόγω των υψηλών διοικητικών κοστών, η ενεργειακή αναβάθμιση αποτέλεσε την επιλογή για την βελτίωση της ενεργειακής κλάσης του κτιρίου). Η μελέτη πρότεινε επίσης την βελτίωση της απόδοσης των θερμοσφαιρικών και των εγκαταστάσεων προκειμένου να επιτευχθούν βέλτιστα επίπεδα ενεργειακής απόδοσης και θερμικής άνεσης.

Οι Wang κ.α. <sup>[79]</sup> χρησιμοποιώντας τόσο αριθμητικά όσο και μοντελοποιημένα δεδομένα, ανέλυσαν το υδροθερμικό περιβάλλον σε μια εθνική γκαλερί. Οι προσομοιώσεις πραγματοποιήθηκαν σε διάφορες περιπτώσεις για να δοκιμαστούν αρκετές λύσεις χαμηλής ενέργειας που προτάθηκαν σε ένα έργο ανακαίνισης της γκαλερί με σκοπό την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας χωρίς να θέτουν σε κίνδυνο την ποιότητα του περιβαλλοντικού ελέγχου. Δηλαδή, παρά την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, η θερμοκρασία, η υγρασία και άλλες παράμετροι περιβαλλοντικού ελέγχου θα παρέμεναν στα επιθυμητά επίπεδα, δίχως να επηρεαστούν αρνητικά οι συνθήκες που είναι απαραίτητες για την συντήρηση των έργων τέχνης στην γκαλερί.. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι με τη βελτίωση των τζαμιών θα μπορούσε να επιτευχθεί μια αύξηση 28% στην εξοικονόμηση ενέργειας και μια αύξηση 20% στην εξοικονόμηση ενέργειας με την προσθήκη μονωτικών υλικών στην οροφή. Το άρθρο κατέληξε στο ότι ένας συνδυασμός όλων των προτεινόμενων λύσεων θα μπορούσε πιθανόν να οδηγήσει σε μια μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά 60%.

Με την εκτέλεση αριθμητικών προσομοιώσεων, οι Abuku κ.ά. <sup>[80]</sup> ανέλυσαν την επίδραση της βροχής που κινείται από τον άνεμο στην υδροθερμική αντίδραση, την ανάπτυξη μούχλας στις εσωτερικές επιφάνειες του τοίχου, το κλιματικό εσωτερικό περιβάλλον και την κατανάλωση ενέργειας.

### 6.1.2.3. Έρευνες σε ολόκληρες αστικές περιοχές

Οι De Berardinis κ.α. <sup>[81]</sup> επεσήμαναν την ανάγκη για αύξηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς στην ιταλική περιοχή της Abruzzo, η οποία υπέστη σημαντικές ζημιές λόγω του σεισμού του 2009. Τα δεδομένα της έρευνας

έδειξαν καλύτερη θερμική διελυσιμότητα, μέσω των διάφορων παρεμβάσεων, από αυτή που αναμενόταν από την βιβλιογραφία. Πραγματοποιήθηκε επίσης μια σειρά δυναμικών προσομοιώσεων χρησιμοποιώντας το λογισμικό DesignBuilder. Τέλος, διάφορες λύσεις για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης συγκρίθηκαν χρησιμοποιώντας μια μεθοδολογία βασισμένη σε μια προσέγγιση "περίπτωση προς περίπτωση" που σεβόταν τις ιδιαιτερότητες κάθε περιβάλλοντος. Έτσι, η έρευνα έδειξε ότι ένας σεισμός μπορεί να αποτελέσει μια ευκαιρία για την πρόταση ανακαίνισης κτιρίων με στόχο την ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης. Οι συγγραφείς κατέληξαν ότι η εφαρμογή των προτεινόμενων ενεργειακών λύσεων για κατεστραμμένα κτίρια από πέτρα θα μπορούσε να βελτιώσει την ενεργειακή τους απόδοση κατά πάνω από 50%.

Οι Bonomo και De Berardinis<sup>[82]</sup> ανέλυσαν κριτήρια εφαρμογής για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών ηλιακών πάνελ σε έναν ιστορικό οικισμό κοντά στο L'Aquila, στην Ιταλία. Ένα προσομοιωτικό μοντέλο με ενσωματωμένα Φωτοβολταϊκά (PV) εκτελέστηκε και ο οικισμός έφτασε στο πρότυπο Οικισμού με Σχεδόν Μηδενική Ενέργεια, καλύπτοντας έτσι τη συνολική ενεργειακή ζήτηση χρησιμοποιώντας μόνο την ηλιακή ενέργεια. Μια έρευνα επί τόπου πραγματοποιήθηκε επίσης για την παρακολούθηση θερμοκρασίας και υγρασίας χρησιμοποιώντας τεχνικές ανάλυσης όπως η θερμογραφία. Χρησιμοποιώντας τα συγκεντρωμένα δεδομένα, οι ερευνητές συνέταξαν μια λίστα επεμβάσεων που μπορούσαν να επιτύχουν βελτιώσεις στην ενεργειακή απόδοση κατά πάνω από 50%.

Οι Tagliabue κ.ά.<sup>[83]</sup> δεν ενδιαφέρθηκαν τόσο για γενικά έργα ανακαίνισης, αλλά επικεντρώθηκαν στην ανάπτυξη οικονομικά ασταθών περιοχών εφαρμόζοντας μοντέρνες τεχνικές ανακαίνισης σε ερειπωμένα κτίρια που βρίσκονται σε ιστορικές τοποθεσίες. Ειδικότερα, αυτή η έρευνα ανέλυσε τις μεθόδους με τις οποίες το Palazzolo Acreide, ένα μνημείο παγκόσμιας κληρονομιάς της UNESCO στη Σικελία, Ιταλία, μπορεί να μετατραπεί σε ένα "Spread Hotel". Οι Tagliabue κ.ά.<sup>[83]</sup> διαπίστωσαν ότι η εγκατάσταση ηλιακών πάνελ για την τροφοδοσία συστημάτων HVAC βελτίωσε την ενεργειακή απόδοση και ήταν ένας αποτελεσματικός τρόπος να διατηρηθούν τα τοπικά χαρακτηριστικά κληρονομιάς κατά την ανακαίνιση αχρησιμοποίητων κτιρίων. Τα αποτελέσματα οδήγησαν σε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά 76% εντός 5 ετών.

Στην Ασία, οι Tang κ.ά.<sup>[84]</sup> ασχολήθηκαν με το βιώσιμο σχεδιασμό και την ανάπτυξη ιστορικών κινέζικων οικισμών. Ακολουθώντας το ενδιαφέρον που είχε εκδηλωθεί από έργο προηγούμενων ερευνών, κατασκευάστηκε ένα προσομοιωτικό μοντέλο χρησιμοποιώντας το θερμικό περιβάλλον και τα μοτίβα αέρα ενός χωριού στην κεντροδυτική περιοχή της Κίνας. Η μελέτη εξέτασε τη χρησιμότητα παραδοσιακών σχεδιαστικών εννοιών και τεχνικών βιοκλιματικού σχεδιασμού και διαπίστωσε ότι ο τρόπος κατασκευής επέτρεψε τη δημιουργία σύγχρονων βιοκλιματικών ανθρώπινων περιβαλλόντων.

Η έρευνα των Wu και Xu<sup>[85]</sup> είχε ως στόχο την πρόβλεψη της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO<sub>2</sub> σε μια περιοχή παγκόσμιας κληρονομιάς στην Κίνα μεταξύ των ετών 2010 και 2020. Για να αντιμετωπίσει τις αβεβαιότητες και να βελτιστοποιήσει τις παραμέτρους του συστήματος, χρησιμοποιήθηκε ένα ασαφές πολυκριτήριο προγραμματιστικό μοντέλο. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι η κατανάλωση

ενέργειας και οι εκπομπές CO<sub>2</sub> αυξήθηκαν δραματικά σε αντίδραση στην ταχεία οικονομική ανάπτυξη.

Στην Ευρώπη, οι Moran κ.ά.<sup>[86]</sup> συγκρίναν τα δεδομένα χρήσης ενέργειας που συλλέχθηκαν από 102 σπίτια που χτίστηκαν πριν το 1919 στο Bath, Ηνωμένο Βασίλειο – μια από τις δύο μόνο πόλεις που είναι χαρακτηρισμένες με το στάτους Παγκόσμιας Κληρονομιάς. Οι ερευνητές ενοχλήθηκαν από την έλλειψη αξιόπιστων δεδομένων που είναι διαθέσιμα στους πολιτικούς σχετικά με την ενεργειακή απόδοση των ιστορικών κτιρίων. Τα ευρήματα υποδήλωναν ότι η χρήση ενέργειας σε ιστορικά κατοικίες στο Bath είναι χαμηλότερη από τους εθνικούς και περιφερειακούς μέσους όρους. Επιπλέον, οι Moran κ.ά.<sup>[86]</sup> παρείχαν μια στατιστικά αντιπροσωπευτική βάση που τώρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αξιολογηθούν οι ανακαινίσεις σε κλίμακα περιοχής που σχεδιάζονται για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών άνθρακα.

## 7. Τα συνηθέστερα μέτρα ενεργειακής αναβάθμισης που υιοθετούνται στις περιπτώσεις κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς σήμερα

Από όλα τα παραπάνω, μπορούμε να προχωρήσουμε σε μια διάκριση των εργασιών που πραγματοποιούνται επί πλειοψηφία για την αναβάθμιση των ιστορικών κτιρίων. Οι συνηθέστερες μέθοδοι που ακολουθούνται διατυπώνονται παρακάτω.

### 7.1. Εργασίες μόνωσης στο κέλυφος του κτιρίου

Κατά τις επεμβάσεις σε κτίρια που απαρτίζουν τον πολιτιστικό πλούτο μιας χώρας, οι όποιες εργασίες στο κέλυφος χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής, ώστε να μην επηρεαστούν οι αρχιτεκτονικές λεπτομέρειες που το χαρακτηρίζουν και κατ'επέκταση αλλοιωθεί η πολιτιστική του ταυτότητα. Δίνεται, λοιπόν, ιδιαίτερη βαρύτητα και προσοχή στα εξωτερικά στοιχεία, όπως τα πλαίσια των παραθύρων, τα περιθυρώματα, οι γωνιόλιθοι κ.α. <sup>[48]</sup>

Ωστόσο, η ενίσχυση της θερμομονωτικής επάρκειας του εξωτερικού περιβλήματος των κτιρίων αποτελεί μείζονα προϋπόθεση για την επίτευξη της ενεργειακής αναβάθμισης αυτού. Εφαρμόζοντας πρακτικές θερμομόνωσης στα αδιάφανα στοιχεία του κελύφους, όπως οι τοίχοι, οι δοκοί, οι πλάκες, οι στέγες και τα δάπεδα, μπορούμε να ελαττώσουμε σημαντικά τις θερμικές απώλειες του κτιρίου. <sup>[48]</sup>

- Αντιμετώπιση της υγραμόνωσης:

Η στέγη αποτελεί το πιο ευπαθές δομικό στοιχείο σε ένα κτήριο, καθώς καταπονείται από τον ήλιο, τον άνεμο, την βροχή και το χιόνι, με συνέπεια να επηρεάζει τόσο την θερμική άνεση εντός του κτιρίου, όσο και κατ'επέκταση την κατανάλωση της ενέργειας που απαιτείται για να επιτευχθούν συνθήκες άνεσης στα δωμάτια του κτιρίου. Η εφαρμογή αντίστοιχων πρακτικών μόνωσης στην στέγη κρίνεται, ακόμα, αναγκαία για την προστασία της πλάκας οροφής από τη διάβρωση και τις καιρικές μεταβολές που σταδιακά την αποσαθρώνουν. Τέτοιες εργασίες είναι: <sup>[87][88]</sup>

- Τοποθέτηση εξηλασμένης ή διογκωμένης πολυστερίνης ή πετροβάμβακα 4-5cm, τσιμεντοκονία ή περλομπετόν ή αφρομπετόν προκειμένου να δημιουργηθούν οι κατάλληλες ρύσεις για την αποφυγή συσσώρευσης υγρασίας και η τοποθέτηση ασφαλτόπανου ψηφίδας στην τελική επίστρωση.
- «Ανεστραμμένη μόνωση»: Η διαφορά της με την προηγούμενη είναι η σειρά που τοποθετούνται τα υλικά. Δηλαδή τοποθετείται πρώτα το ασφαλτόπανο και στη συνέχεια η εξηλασμένη πολυστερίνη και το πρόσμικρο τσιμεντοειδές για τη δημιουργία ρύσεων, ενώ ως τελική επιφάνεια ενδείκνυται η τοποθέτηση πλακιδίων ή βιομηχανικό δάπεδο για την καλύτερη προστασία και καλαισθησία.

- Η εφαρμογή επαλειφόμενου στεγανωτικού (έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη μιας αδιαπέραστης προστατευτικής μεμβράνης προστασίας από τις βροχοπτώσεις και, εν γένει, από την εισχώρηση νερού)
- Τοποθέτηση ασφαλικού γαλακτώματος ως φράγμα υδρατμών στην πλάκα, στη συνέχεια ψεκασμός με spray πολυουρεθάνης μέσου πάχους 3-4cm και τέλος τοποθετείται γαρμπιλομετό ρύσεως.

#### - Μέτρα θερμομόνωσης:

Η χρήση ολοκληρωμένων συστημάτων θερμομόνωσης στο κτιριακό κέλυφος είναι καθοριστικής σημασίας για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου, καθώς μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την εξοικονόμηση της απαιτούμενης ενέργειας που χρησιμοποιείται για σκοπούς θέρμανσης και ψύξης σε ποσοστό ως και 55%.<sup>[87]</sup>

Τα σημαντικότερα κριτήρια εκ των οποίων γίνεται η επιλογή του τρόπου και του υλικού που χρησιμοποιείται για την θερμομόνωση είναι η εκμετάλλευση του δείκτη υψηλής θερμοχωρητικότητας ορισμένων δομικών υλικών, η αποτροπή δημιουργίας θερμογεφυρών και η αποφυγή συσσώρευσης υδρατμών στο κέλυφος με επιλεκτική χρήση φράγματος των υδρατμών. Επιπλέον, δεν θεωρούνται αμελητέα αλλά τουναντίον λαμβάνονται σοβαρά υπόψη η πιθανότητα εφαρμογής μηχανικών καταπονήσεων, οι τιμές των υλικών και τα κόστη των εργασιών, η ανθεκτικότητα στο περιβάλλον, η ταχύτητα και η ευκολία εγκατάστασης και το εργατικό δυναμικό που απαιτείται.<sup>[89]</sup>

Μια διαδεδομένη προσέγγιση για την θερμοπρόσοψη αξιοποιεί την εξιλασμένη πολυστερίνη με επικάλυψη φωτοκαταλυτικού επιχρίσματος που χαρακτηρίζεται από έντονη ανακλαστικότητα, και το οποίο θεωρείται ψυχρό υλικό. Το εν λόγω υλικό παρήχθη μέσω της νανοτεχνολογίας, δεν εκπέμπει καπνό και παρουσιάζει υψηλή αντοχή σε υπερίωδη ακτινοβολία, υγρασία και ατμοσφαιρική διάβρωση.<sup>[90]</sup>

Η εφαρμογή εξωτερικής θερμοπρόσοψης συνίσταται σε περιπτώσεις υποστυλωμάτων, τοιχίων, δοκών από οπλισμένο σκυρόδεμα, τοιχίων πλήρωσης από οπτόπλινθους ή τσιμεντόλιους, όταν δηλαδή η τοποθέτηση θερμομόνωσης δεν παραμορφώνει το περίβλημα των ιστορικών κτιρίων.<sup>[48]</sup>

Σε περίπτωση που η θερμοπρόσοψη αλλοιώνει τη μορφολογία του κτιρίου, εφαρμόζουμε θερμομόνωση στο εσωτερικό της τοιχοποιίας, ώστε, αν και εξουδετερώνεται η θερμική μάζα του κτιρίου, να επιτυγχάνεται ταχύτερη θέρμανση τον χειμώνα και η ψύξη το καλοκαίρι, στους εσωτερικούς χώρους.<sup>[48]</sup>

Όταν πρόκειται για κεκλιμένες στέγες, η τοποθέτηση της θερμομόνωσης γίνεται είτε κάτω από τα κεραμίδια είτε στην εσωτερική οριζόντια επιφάνεια της στέγης, με το υλικό να εφαρμόζεται πάνω από την εν λόγω πλευρά. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται είθισται να είναι ο υαλοβάμβακας, ο ορυκτοβάμβακας ή άλλα ανόργανα ινώδη σε πάπλωμα ή σκληρές πλάκες, αφρώδης εξηλασμένη πολυστυρόλη ή διογκωμένη πολυστερίνη κ.α.. Όλα αυτά δεν επιβαρύνουν την στέγη, οπότε δεν δημιουργούν ούτε προβλήματα στασιμότητας, ούτε αλλοιώνουν σημαντικά το πάχος της, και άρα δεν μεταβάλλουν την ταυτότητα του ίδιου του κτιρίου.<sup>[91]</sup>

Σε κτίρια όπου αλλαγές στην στέγη δεν επηρεάζουν την ταυτότητα και τα χαρακτηριστικά του, συνίσταται η τοποθέτηση ψευδοροφής στερεωμένης πάνω σε σκελετό, επάνω στην οποία εγκαθίσταται η θερμομονωτική στρώση. <sup>[48]</sup>

Στην περίπτωση ανάγκης αντιμετώπισης του φαινομένου πλήρους θερμομόνωσης, η διαδικασία περιλαμβάνει πρώτα την εφαρμογή φράγματος υδρατμών, η οποία ακολουθείται από την τοποθέτηση ασφαλτόπανου. Στην συνέχεια, εγκαθίσταται εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 5cm, επάνω στην οποία εφαρμόζεται οικοδομικό πλέγμα. Πραγματοποιείται η έκχυση σκυροδέματος κατηγορίας C20/25 και η κατασκευή των κατάλληλων ρήσεων. Ως τελική βατή επιφάνεια, επιλέγουμε είτε το σκυρόδεμα ως έχει, είτε την επικόλληση πλακιδίων ή την κατασκευή βιομηχανικού δαπέδου. Αν χρησιμοποιήσουμε το βιομηχανικό δάπεδο, συνίσταται η χρήση αρμών διαστολής για την εφ'όρου διάρκεια ζωής της παρέμβασής μας. <sup>[87]</sup>

## 7.2. Εργασίες στα κουφώματα του κτιρίου

Η αντικατάσταση των κουφωμάτων αποτελεί μια από τις πιο οικονομικές λύσεις που μπορούν να υλοποιηθούν για την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας του κτιρίου. Η εξοικονόμηση ενέργειας που λαμβάνει χώρα μέσω αυτής της παρέμβασης εξαρτάται από τη χρήση του κτιρίου, τα αρχιτεκτονικά του χαρακτηριστικά και την κλιματική ζώνη στην οποία ανήκει η περιοχή, αλλά και το τοπικό μικροκλίμα. <sup>[87]</sup>

Στις περιπτώσεις που έχουν μελετηθεί όσον αφορά τα ιστορικά κτίρια, τα κουφώματα είναι κατά βάση ξύλινα, ανοιγόμενα με καϊτσια, μονά τζάμια και λεπτό ξύλινο πλαίσιο. <sup>[48]</sup>

Αν τα κουφώματα δεν είναι καλοσυντηρημένα, αντικαθίστανται με νέα που προσομοιάζουν τα υφιστάμενα και έτσι δεν αλλοιώνουν τον χαρακτήρα του κτιρίου, τα οποία και μπορούν να επιτύχουν μεγαλύτερη συγκριτικά εξοικονόμηση ενέργειας. Τα νέα κουφώματα, για να επιτύχουν τον σκοπό τους, συνίσταται να είναι ενεργειακά θερμοδιακοπτόμενα, να φέρουν διπλούς υαλοπίνακες και έχουν διάκενο, να χαρακτηρίζονται από χαμηλή θερμοπερατότητα και να προσφέρουν το ίδιο αισθητικό αποτέλεσμα με τα πρωτότυπα. <sup>[91]</sup>

Όταν δεν προτρέπεται από τους αρμόδιους μελετητές ή δεν επιτρέπεται από την κείμενη νομοθεσία η αντικατάσταση των παλαιών κουφωμάτων, πραγματοποιούνται μικρές παρεμβάσεις σε αυτά που μπορούν να φέρουν το επιθυμητό ή έστω ένα πλησίον στο επιθυμητό αποτέλεσμα της μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας, μέσω της σφράγισης των αρμών μεταξύ τοίχου και κάσας, μέσω διπλών υαλοπινάκων ή/και μέσω της επιλεκτικής μετατροπής μερικών εξ'αυτών από κινητά σε σταθερά. <sup>[91]</sup>

Αν οι διαστάσεις της τοιχοποιίας το επιτρέπουν, και εφόσον έχει δοθεί άδεια από τους μελετητές, δύναται η τοποθέτηση δεύτερου κουφώματος στην εσωτερική πλευρά, το οποίο να φέρει διπλούς υαλοπίνακες. Η ύπαρξη διπλού κουφώματος παρέχει περισσότερη θερμική προστασία και μόνωση απ'ότι το μονό. <sup>[48]</sup>

Όταν τα κουφώματα είναι καλοδιατηρημένα, δεν επιχειρείται η αντικατάσταση αυτών καθεαυτών αλλά των υαλοπινάκων τους με νέους. Οι διπλοί υαλοπίνακες απομονώνουν στρώση αέρα στο εσωτερικό τους, η οποία σφραγίζεται με τρόπο τέτοιο

ώστε να δημιουργείται θερμική μόνωση. Στην περίπτωση τοποθέτησης νέων υαλοπινάκων, πραγματοποιείται έλεγχος των πλαισίων και της φέρουσας ικανότητάς τους, ώστε να διασφαλίζεται η ορθή κατάστασή τους και η λειτουργία των εξαρτημάτων ανοίγματος και ανάρτησης. Ακόμα, οι διατομές των πλαισίων οφείλουν να υποστηρίζουν τον νέο μηχανισμό υαλοστασίων, ώστε να μπορέσει να έρθει εις πέρας ορθά η εφαρμογή τους.<sup>[48]</sup>

Για την αναχαίτιση της ηλιακής ακτινοβολίας, επιλέγονται ανακλαστικοί υαλοπίνακες οι οποίοι κατασκευάζονται με επικόλληση ειδικών επιστρώσεων. Ωστόσο, ελλοχεύει ο κίνδυνος να προκαλούν θάμβωση σε γειτονικά κτίρια. Όταν επιλέγονται ηλεκτροχρωμικοί, φωτοχρωμικοί και θερμοχρωμικοί, μεταβάλλονται οι οπτικές ιδιότητές τους και ο συντελεστής διαπερατότητας.<sup>[92]</sup> Συνίσταται η χρήση έξυπνων υαλοστασίων, καθώς παρέχουν την δυνατότητα ρύθμισης του βαθμού διαφάνειας. Τέλος, οι φασματικά επιλεκτικοί υαλοπίνακες επιτρέπουν την διέλευση του ορατού φάσματος της ηλιακής ακτινοβολίας, ενώ εμποδίζουν την διείσδυση του υπέρυθρου μέρους.<sup>[89]</sup>

Στην περίπτωση φεγγιτών, αρσέρων ή ανοιγμάτων οροφής, προτιμάται η εκ νέου αξιοποίησή τους για λόγους ενίσχυσης του φυσικού αερισμού εντός του κτιρίου. Επιπλέον, πέραν της αντικατάστασης των παλιών υαλοπινάκων με νέους λιγότερο ενεργοβόρους, ενδείκνυται τμήματά τους να γίνονται και ανοιγόμενα, ώστε η εγκατάσταση αντίστοιχου μηχανισμού να συνδράμει στον δροσισμό του κτιρίου το καλοκαίρι και την μείωση των απωλειών ποσότητας θερμότητας τους χειμερινούς μήνες.<sup>[48]</sup>

Με κάθε μία εκ των πιθανών παρεμβάσεων, η αντικατάσταση των παλιών κουφωμάτων με μονούς υαλοπίνακες, με νέα με διπλούς ενεργειακά αποδοτικούς, αγγίζει, τελικά, το 20-25% της συνολικής εξοικονόμησης ενέργειας, ενώ αισθητή γίνεται και η βελτίωση της θερμικής άνεσης, καθώς τον χειμώνα φαινόμενα τύπου συμπύκνωσης υδρατμών στα παράθυρα εξαλείφονται και το καλοκαίρι ελαττώνεται σημαντικά η υπερθέρμανση του χώρου που μελετάται.<sup>[88]</sup>

### **7.3. Δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας μέσα από τις υποδομές του φωτισμού**

Αρχικά, εφόσον το ιστορικό κτίριο που μελετάται, χρησιμοποιείται κανονικά σε καθημερινή βάση, για λόγους περιορισμού της κατανάλωσης ενέργειας, συνίσταται να πραγματοποιείται ορθολογική διαλογή των χώρων του κτιρίου, ώστε αυτοί με την μεγαλύτερη προσπέλαση να αξιοποιούν όσο το δυνατόν περισσότερο τις δυνατότητες φυσικού φωτισμού. Αποτέλεσμα, η ελάττωση των αναγκών για τεχνητό φωτισμό κατά την διάρκεια της ημέρας και κατ' επέκταση η ελαχιστοποίηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του κτιρίου.<sup>[48]</sup>

Στην περίπτωση του τεχνητού φωτισμού, η συνηθέστερη μέθοδος που ακολουθείται είναι και η πολύ απλή αντικατάσταση των παραδοσιακών λαμπτήρων με λαμπτήρες τεχνολογίας LED.

Οι λαμπτήρες LED, ή αλλιώς φωτοδιόδου, συμβάλλουν καταλυτικά στην ενεργειακή αναβάθμιση ενός χώρου, καθώς αποτελούν μια εύκολη, σχετικά οικονομική, αλλά και ευρέως διαδεδομένη λύση, επιτυγχάνοντας παράλληλα την εξοικονόμηση ενέργειας ως και 95% αναφορικά με το σύστημα φωτισμού. Η τοποθέτηση λαμπτήρων LED παρέχει ιδιαίτερα προτερήματα σε σύγκριση με τους παραδοσιακούς λαμπτήρες φθορίου, καθώς: <sup>[87]</sup>

- Βρίσκονται σε μεγάλη ποσότητα στην αγορά, σε σύγκριση με τους παλαιότερους λαμπτήρες που σταδιακά αποσύρονται.
- Η διάρκεια ζωής τους είναι σαφώς μεγαλύτερη, κάτι που καθιστά τις ανάγκες συντήρησης πολύ λιγότερες.
- Προσφέρουν υψηλή αποδοτικότητα, αφού διατηρούν το 100% της απόδοσής τους μέχρι το τέλος της ζωής τους.
- Είναι περισσότερο φιλικά προς το περιβάλλον, διότι η εν λόγω τεχνολογία δεν επιτρέπει την εκπομπή ακτινοβολίας.
- Παράλληλα, η όποια μετάδοση θερμότητας είναι μικρή σε έκταση.
- Τουναντίον, τα επίπεδα φωτεινότητας και έντασης είναι ιδιαίτερα υψηλότερα.
- Τέλος, παρουσιάζουν ανθεκτικότητα σε απρόσμενα φαινόμενα που οφείλονται σε μεταπτώσεις του δικτύου ηλεκτροδότησης.

Η επιλογή λαμπτήρων τεχνολογίας φωτοδιόδου συνίσταται λόγω της δυνατότητας που παρέχεται μέσα από την ύπαρξη των ηλεκτρονικών στραγγαλιστικών πηνίων να ρυμίζεται η φωτεινή στάθμη. Επιτυγχάνεται, έτσι, η κατάλληλη στάθμη φωτισμού σε κάθε χώρο και διασφαλίζεται ομοιομορφία στο σύστημα φωτισμού και, άρα, στον γυμνό οφθαλμό, στο εσωτερικό. <sup>[48]</sup>

## 7.4. Αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης-ψύξης

Ο εκσυγχρονισμός των συστημάτων θέρμανσης – ψύξης με νέα με πιστοποιημένες ιδιότητες, καθίσταται απαραίτητος όταν πρόκειται να διενεργηθούν μελέτες και εργασίες που αποσκοπούν στην εξοικονόμηση ενέργειας ενός κτιρίου, διότι είτε πρόκειται για κεντρικά είτε για αυτόνομα, με την πάροδο του χρόνου, τα υφιστάμενα συστήματα γίνονται ολοένα και πιο ενεργοβόρα.<sup>[88]</sup> Η προκείμενη ενεργειακή αναβάθμιση περιλαμβάνει την εφαρμογή θερμομόνωσης στην εγκατάσταση, την συστηματική επιθεώρηση και συντήρηση της εγκατάστασης, την αλλαγή του υφιστάμενου καυστήρα – λέβητα, τη μετάβαση από πετρέλαιο σε φυσικό αέριο ως το καύσιμο που θα αξιοποιηθεί στο εξής, και, τέλος, την τοποθέτηση θερμοστατικών διακοπών. Η αντικατάσταση του παλαιού μηχανισμού μπορεί να συμβάλει στην αύξηση της απόδοσης του κτιρίου ως και 15%. <sup>[93]</sup>

Τα συστήματα ψύξης που χρησιμοποιούνται παραδοσιακά μπορούν να κατηγοριοποιηθούν στις αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες και στα κεντρικά ψυκτικά συστήματα. Η διάκριση γίνεται με βάση τις ανάγκες λειτουργίας: οι αυτόνομες μονάδες αξιοποιούνται σε κτίρια όπου δεν απαιτείται η κάλυψη μεγάλων αναγκών κλιματισμού, σε αντίθεση με τα κεντρικά ψυκτικά συστήματα όπου η αναβάθμιση των κινητήρων και των κυκλοφορητών αποφέρει σημαντική εξοικονόμηση της ηλεκτρικής ενέργειας. <sup>[93]</sup>

Όταν επιχειρείται η αναβάθμισή των υποδομών για την ψύξη ενός ιστορικού κτιρίου, προτείνεται η ενίσχυση ή η εφαρμογή νέων παθητικών στρατηγικών δροσισμού, που δεν αλλοιώνουν τον σχεδιασμό του κτιρίου, όπως είναι η βελτίωση του μικροκλίματος και ο δροσισμός από τον περιβάλλοντα χώρο, η ελάττωση της ποσότητας της προσπίπτουσας ακτινοβολίας μέσω ηλιοπροστασίας, και η διαμόρφωση των ανοιγμάτων με τρόπο τέτοιο ώστε να εντείνονται οι δυνατότητες φυσικού δροσισμού του κτιρίου. Ένα, ακόμη, μέτρο που θεωρείται ότι δεν επηρεάζει την καλαισθησία του χώρου είναι η τοποθέτηση ανεμιστήρων οροφής, καθώς καταναλώνουν ελάχιστη ενέργεια συμβάλλοντας στην μείωση του ενεργειακού κόστους. Αν και δεν ελαττώνουν την θερμοκρασία, μέσω του ρεύματος αέρα που προκαλείται από την περιστροφή των ελίκων του, οι ανεμιστήρες οροφής προσδίδουν αίσθημα ψύξης στον χώρο, συνδράμοντας στην επίτευξη θερμικής άνεσης των παρευρισκόμενων. Σε περιπτώσεις αυξημένης ανάγκης ψύξης λόγω μεγάλης προσπελασιμότητας του χώρου, εγκαθίστανται μονάδες κλιματισμού, εφόσον έχει προηγηθεί μελέτη από την αρμόδια αρχή ώστε να μην αλλοιώνεται η μορφολογία του δωματίου και του περιβάλλοντος χώρου.<sup>[48]</sup>

Αναφορικά με την θέρμανση, ο συμβατικός μηχανισμός είναι κατά βάση ο συνδυασμός του λέβητα – καυστήρα (πετρελαίου ή φυσικού αερίου), των σωληνώσεων, του κυκλοφορητή και των θερμαντικών σωμάτων. Μια τέτοια εγκατάσταση θεωρείται επιτυχημένη όταν έρχεται εις πέρας η θέρμανση των χώρων με μη ανισόρροπο τρόπο, ενώ αυτή λειτουργεί με τρόπο οικονομικό και ασφαλή.<sup>[88]</sup>

Η επιλογή ενός καινούργιου λέβητα πρέπει να γίνεται με βάση όχι μόνο το κόστος, αλλά και την αξιοπιστία και την μακροχρόνια ανθεκτικότητά του. Η αγορά του πρέπει να συνοδεύεται από την τακτική συντήρησή του, ώστε να διασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή απόδοση της εγκατάστασης. Αυτό συμβαίνει διότι ένας μικρός σε μέγεθος, μεγάλος σε ηλικία, ή ανεπαρκώς συντηρημένος καυστήρας μπορεί να οδηγήσει σε απώλειες θερμότητας, καθώς με το πέρας των χρόνων ελαττώνονται σημαντικά οι θερμίδες θέρμανσης που αντιστοιχούν στην ίδια ποσότητα καυσίμου, κάτι που οφείλεται στην μείωση της αποδοτικότητάς του.<sup>[87]</sup>

Μια αρκετά δημοφιλής επιλογή, όταν πρόκειται για την αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης, είναι η αντικατάσταση του λέβητα-καυστήρα πετρελαίου με καυστήρα φυσικού αερίου. Αποτελεί ίσως την ενέργεια που συγκριτικά με τις υπόλοιπες έχει το μικρότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα, καθώς η καύση του προκαλεί την μικρότερη ρύπανση συγκριτικά με τα άλλα διαθέσιμα καύσιμα.<sup>[88]</sup>

Επιπλέον, μπορούν να χρησιμοποιηθούν συστήματα γεωθερμίας, ηλιακή θέρμανση και λέβητες βιομάζας. Η τεχνολογία της γεωθερμίας εκμεταλλεύεται, στην ουσία, με την διενέργεια κατάλληλων επεξεργασιών, την θερμική ενέργεια που προέρχεται από το εσωτερικό της γης. Η ηλιακή θέρμανση αφορά την αξιοποίηση προς όφελος των πολιτών της ηλιακής ακτινοβολίας μέσω, κατά κύριο λόγο, των ηλιακών θερμοσίφωνων.<sup>[48]</sup>

Η εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα μπορεί να συμβάλλει ουσιαστικά στην εξοικονόμηση της ενέργειας που καταναλώνεται σε ένα κτίριο, καθώς η τεχνολογία που το χαρακτηρίζει φέρνει αποτελέσματα που οδηγούν σε αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας κατά 35-45%.<sup>[88]</sup> Οι λεγόμενοι ηλιακοί συλλέκτες έχουν, στις μέρες μας, πρωταγωνιστικό ρόλο στην παραγωγή ζεστού νερού, κάτι που οφείλεται στην

ικανότητά τους να απορροφούν την ηλιακή ενέργεια και να τη μεταφέρουν σε ρευστό. Η εγκατάσταση αποτελείται από επίπεδους ηλιακούς συλλέκτες, ένα δοχείο αποθήκευσης της θερμότητας και σωληνώσεις. Η θερμότητα που συλλέγεται μέσω της απορρόφησης της ηλιακής ακτινοβολίας από τον συλλέκτη, μεταφέρεται στο δοχείο αποθήκευσης. Οι επίπεδοι ηλιακοί συλλέκτες τοποθετούνται συνήθως στην οροφή του κτιρίου, με νότιο προσανατολισμό και κλίση  $30^{\circ}$  -  $60^{\circ}$  ως προς τον ορίζοντα, ώστε να επιτυγχάνεται η όσο το δυνατόν μεγαλύτερη επαφή της εγκατάστασης με την ποσότητα της ακτινοβολίας που προκαλείται.<sup>[94]</sup>

Εξίσου διαδεδομένη παρέμβαση αποτελεί η εγκατάσταση αντλιών θερμότητας, συστημάτων δηλαδή που απορροφούν θερμότητα από τον εξωτερικό αέρα και την διανέμουν στο εσωτερικό του κτίσματος μέσω κάποιας εγκατάστασης νερού (π.χ. ενδοδαπέδια θέρμανση, κοινά θερμαντικά σώματα).<sup>[48]</sup> Η τοποθέτηση αντλίας θερμότητας στο κτίριο μπορεί να συνεισφέρει σε ποσοστό ως και 65% στην κατανάλωση της ενέργειας, αποτελώντας μέσο που αναβαθμίζει ουσιαστικά κάποιο κτίριο ενώ ταυτόχρονα παρέχει σύντομη οικονομική απόσβεση.<sup>[88]</sup>

Τέλος, τα συστήματα HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning) είναι ολοκληρωμένα συστήματα που χρησιμοποιούνται για την διαχείριση της θερμοκρασίας, της ποιότητας του αέρα και της άνεσης σε εσωτερικούς χώρους.<sup>[95]</sup> Διατηρώντας την εσωτερική θερμοκρασία και υγρασία σε επίπεδα ικανοποιητικά για τον άνθρωπο, προσφέρουν το αίσθημα της θερμικής άνεσης, ενώ μέσα από την τεχνολογία υπό την οποία είναι διαμορφωμένα που επεξεργάζεται επαρκώς τον παρεχόμενο αέρα και τον υπάρχοντα, μη – καθαρό αέρα των εσωτερικών χώρων, καταφέρνουν να παρέχουν επαρκή αερισμό για τους χρήστες του κτιρίου.<sup>[89]</sup>

## **7.5. Αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας ενός κτιρίου**

Η εγκατάσταση συστημάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) συμβάλλει στην αύξηση της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, μειώνοντας την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα. Η χρησιμοποίηση ΑΠΕ στα ιστορικά κτίρια χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερες δυσκολίες, καθώς οι αλλαγές που επιβάλλει η εφαρμογή τους γίνονται σε εμφανείς θέσεις και, άρα, επηρεάζουν τα αρχιτεκτονικά στοιχεία του εν λόγω κτιρίου.<sup>[48]</sup>

Η τοποθέτηση φωτοβολταϊκών πανέλων ή ανεμογεννητριών μπορεί να γίνει σε συστοιχίες ή κεκλιμένες επιφάνειες, ή με την ενσωμάτωση στο δώμα του κτιρίου εφόσον δεν είναι ορατές, ή σε επιφάνεια εντός του περιβάλλοντα χώρου του κτιρίου. Για την τοποθέτησή τους, απαιτείται μια πρόσθετη, συνήθως μεταλλική εγκατάσταση.<sup>[93]</sup>

Σε άλλες περιπτώσεις, μπορούν να πραγματοποιηθούν παρεμβάσεις στην στέγη, όπως είναι η χρήση φωτοβολταϊκών κεραμιδιών. Μείζον προτέρημα μιας τέτοιας αναβάθμισης είναι η ευκολία εφαρμογής τους, καθώς δεν προϋποθέτει την ενσωμάτωση φωτοβολταϊκών πανέλων, ενώ τόσο η συντήρηση όσο και η ενδεχόμενη αντικατάστασή τους αποτελούν, επίσης, ταχείες ενέργειες.<sup>[48]</sup>

Παρά τα παραπάνω, σε πολλά κτίρια, το εξωτερικό περίβλημα ή το δώμα δεν προσφέρονται για εγκατάσταση φωτοβολταϊκών κελυφών, κάτι που οφείλεται στην θέση και στον προσανατολισμό του κτιρίου ή στην σκίαση που προκύπτει από τον περιβάλλοντα χώρο, ή στην βλάστηση γύρω από το κτίριο, ή ακόμα και στην έκταση των διαθέσιμων επιφανειών όπου θα μπορούσε να γίνει η ενσωμάτωση των κελυφών. Σε τέτοιες περιπτώσεις, αντίστοιχες παρεμβάσεις δεν θεωρούνται συμφέρουσες. <sup>[94]</sup>

Αν, όμως, οι μελετητές και οι αρμόδιοι φορείς επιτρέψουν την τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών, προτιμάται να είναι προγραμματισμένα με βάση την ηλιακή γεωμετρία, ώστε να αυξάνεται η απόδοσή τους. Αν αυτό δεν είναι εφικτό, συνίσταται για το βόρειο ημισφαίριο η τοποθέτηση με νότιο προσανατολισμό και τη βέλτιστη σταθερή κλίση, ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος.<sup>[93]</sup>

Αντίστοιχα φωτοβολταϊκά μέτρα δύναται να εγκατασταθούν και στην εσωτερική πλευρά των κουφωμάτων σε ένα ιστορικό κτίριο. <sup>[96]</sup>

## **7.6. Μια απλή λύση: η αγορά νέων, σύγχρονων, περισσότερο αποδοτικών ηλεκτρικών συσκευών**

Η αντικατάσταση των ηλεκτρικών συσκευών με σύγχρονες, υψηλής ενεργειακής κλάσης, συντείνουν στην εξοικονόμηση ενέργειας. Πλέον, βάσει της κείμενης νομοθεσίας, όλες οι ηλεκτρικές συσκευές φέρουν ειδική σήμανση που πληροφορεί για την κατανάλωση της ενέργειας που επιφέρει η εκάστοτε συσκευή. Σε περιπτώσεις που τα κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς χρησιμοποιούνται σε τακτική βάση, συνίσταται να επιλέγονται αντίστοιχες συσκευές, όπως αυτές με ετικέτα Energy Star, καθώς αποτελούν συμφέρουσες και εύκολες αγορές και καταναλώνουν χαμηλά ποσοστά ηλεκτρικής ενέργειας. <sup>[48]</sup>

## 8. Παραδείγματα εργασιών ενεργειακής αναβάθμισης σε ιστορικά κτίρια της Ελλάδας σήμερα

### 8.1. Παλαιά Ανάκτορα (το κτίριο της Βουλής των Ελλήνων)

Ένα από τα εμβληματικότερα κτίρια στην Ελλάδα αποτελεί το μέγαρο των Παλαιών Ανακτόρων, όπου εδώ και 89 χρόνια, συγκεκριμένα από το 1935, στεγάζεται η Βουλή των Ελλήνων. Το νεοκλασικό κτίριο στην Πλατεία Συντάγματος των Αθηνών, που σχεδιάστηκε από τον αρχιτέκτονα Φρειδερίκο Φον Γκέρτνερ, μετράει 177 χρόνια ζωής, καθώς οι εργασίες κατασκευής του ξεκίνησαν το 1836 και ολοκληρώθηκαν το 1847.<sup>[97]</sup>

Το συνολικό εμβαδό του κτιρίου είναι εικοσιεφτά χιλιάδες εικοσιτρία (27023) τετραγωνικά μέτρα<sup>[98]</sup>, ενώ τα υλικά που αξιοποιήθηκαν τότε για την ανέγερσή του ήταν πέτρα, μάρμαρο και ξύλα.<sup>[97]</sup>



Εικόνα 7: Τα Παλαιά Ανάκτορα, κτίριο που κατασκευάστηκε το 1847, και σήμερα στεγάζει την Βουλή των Ελλήνων, στην Αθήνα, Ελλάδα. Πηγή φωτογραφίας: Βικιπαίδεια

### 8.1.1. Οι ενέργειες ανά τα χρόνια για την εξοικονόμηση ενέργειας στο κτίριο της Βουλής

Ήδη, από το 2013, προγραμματίζονται και εκπονούνται έργα από το Ελληνικό κράτος για την ενεργειακή αναβάθμιση του ιστορικού κτιρίου όπου βρίσκεται το Ελληνικό Κοινοβούλιο.

Συγκεκριμένα, στοχεύοντας στην μείωση του λειτουργικού κόστους του κτιρίου, η κυβέρνηση το 2013 δρομολόγησε παρεμβάσεις ύψους 2,5 εκατομμυρίων ευρώ.<sup>[98]</sup> Οι ενέργειες αφορούσαν την μόνωση του κελύφους, δηλαδή για την στεγανοποίηση των δωματίων και των στηθαίων της ταράτσας του κτιρίου του Μεγάρου, συνολικής επιφάνειας δύο χιλιάδων τριακοσίων δεκαπέντε (2315) τετραγωνικών μέτρων όσο και για την επάλειψη επιφάνειας δώματος με υγρή μεμβράνη στεγανοποίησης πάνω στην υπάρχουσα στρώση πολυουρεθανικής βάσης, εμβαδού εφτακοσίων πέντε (705) τ.μ., αλλά και για την επάλειψη δωματίων όπου υπάρχει ασφαλική μεμβράνη στεγανοποίησης, επιφάνειας χιλίων τετρακοσίων (1400) τ.μ. με ανακλαστικό υλικό ή χρωματισμό με ανακλαστική βαφή.<sup>[99]</sup> Οι παρεμβάσεις αυτές αποσκοπούσαν σε εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 38,6%. Στόχος, η ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου όπου στεγάζεται το ελληνικό κοινοβούλιο από την ενεργειακή κλάση Δ, έστω στην Γ.<sup>[98]</sup>

Οι προσπάθειες του Ελληνικού Κράτους για μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος των Παλαιών Ανακτόρων συνεχίστηκαν και το 2019, όταν και προκηρύχθηκε διαγωνισμός για την δημοπράτηση έργου ύψους 2.794.020,00 ευρώ που στόχευε στην ενεργειακή αναβάθμιση του μνημείου κατά τουλάχιστον μια ενεργειακή κατηγορία. Το σχέδιο συμπεριλαμβάνει την απομάκρυνση των μη αποδοτικών κλιματιστικών μονάδων και σωληνώσεων των δικτύων ζεστού και κρύου νερού και την αντικατάστασή τους από δύο κεντρικά συστήματα για τον κλιματισμό και ένα κεντρικό σύστημα διαχείρισης αυτών. Παράλληλα, για την αποκατάσταση της μόνωσης, προτάθηκε η αγορά 191 κουφωμάτων εξωτερικών όψεων και η προσθήκη εξωτερικής θερμομόνωσης στο δώμα.<sup>[100]</sup>

Τελικά, με αυτεπιστασία του ΥΠΠΟΑ και χρηματοδότηση του ΕΣΠΑ<sup>[100]</sup>, η σύμβαση υπογράφηκε το 2020 με χρόνο περάτωσης τα δύο έτη. Πλέον, κεντρικές κλιματιστικές μονάδες έχουν εγκατασταθεί και στο δώμα του κτιρίου της Βουλής για τις ανάγκες της αίθουσας του Κοινοβουλίου και της αίθουσας της Γερουσίας, ενώ έχει προχωρήσει και η εγκατάσταση για τον κλιματισμό των γραφείων και χώρων συγκέντρωσης κοινού, κεντρικών μονάδων αντλιών θερμότητας καθώς και η εγκατάσταση Κεντρικού Συστήματος Διαχείρισης του Κτιρίου (BMS), το οποίο ελέγχει όλα τα συστήματα κλιματισμού και έχει διασυνδεθεί με υφιστάμενα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα (σύστημα διαχείρισης εξωτερικού φωτισμού – διαδρόμων κ.λπ.).<sup>[101]</sup>

Με τις αλλαγές αυτές, μεγιστοποιούνται οι δυνατότητες μόνωσης του ιστορικού κτιρίου με αποτέλεσμα να είναι και πιο ευχάριστες οι συνθήκες στο εσωτερικό του, κάτι που βελτιώνει τη ζωή τόσο των εργαζομένων όσο και των επισκεπτών της Βουλής των Ελλήνων.

Λίγο αργότερα, ο πρόεδρος της Βουλής, Κωνσταντίνος Τασούλας, και ο πρόεδρος της εταιρείας «Ζαμπέλης Α.Ε.», Δημήτριος Ζαμπέλης, υπέγραψαν σύμβαση για την

ενεργειακή αναβάθμιση του φωτισμού στο εσωτερικό του Μεγάρου, με την αγορά και εγκατάσταση εξοπλισμού φωτισμού τεχνολογίας LED. <sup>[102]</sup>

Η εν λόγω παρέμβαση συντελεί, επίσης, στην μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος των Παλαιών Ανακτόρων, κατά 6% συγκεκριμένα, ενώ η πραγματοποίηση όλων των παραπάνω εξοικονομεί ενέργεια ύψους 36% στο κτίριο που μετράει σχεδόν δύο αιώνες ζωής. Ταυτόχρονα, σημαντική μείωση παρουσιάζουν και οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα, οι οποίες «πέφτουν» κατά 39%. Τα παραπάνω μπορούν να χαρακτηριστούν ως επιτυχημένα έργα, καθώς πράγματι ο στόχος για την ενεργειακή αναβάθμιση ήρθε εις πέρας, με την ενεργειακή τάξη του Μεγάρου της Βουλής να βελτιώνεται κατά δύο ενεργειακές κατηγορίες, από Δ σε Β. <sup>[103]</sup>

Επιπλέον, το 2023, υπογράφηκε μεταξύ της Βουλής και της ίδιας εταιρείας, σύμβαση για την ενεργειακή αναβάθμιση του φωτισμού ανάδειξης της εξωτερικής όψης του Ελληνικού Κοινοβουλίου και του περιβάλλοντος χώρου, έργο το οποίο ανήκει και αυτό στις ενεργειακές και κτιριακές παρεμβάσεις που αιτήθηκε ο Κων. Τασούλας από το Πράσινο Ταμείο του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας. <sup>[104]</sup>



Εικόνα 8: Η Βουλή των Ελλήνων φωτισμένη, μετά τις ενέργειες για την αναβάθμισή της το 2023. Αθήνα, Ελλάδα. Πηγή φωτογραφίας: Newmoney (ιστότοπος)

Τέλος, τον Ιανουάριο του 2024, εγκρίθηκε το Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα «Δράσεις Περιβαλλοντικού Ισοζυγίου» για το έτος 2024 και η διάθεση πίστωσης ποσού 25.200.000 ευρώ για την υλοποίησή του. Στη λίστα των σχετικών έργων περιλαμβάνεται και εκείνο για τις Ενεργειακές – Κτιριακές παρεμβάσεις σε κτίρια της Βουλής των Ελλήνων. Το Μέγαρο των Παλαιών Ανακτόρων αφορά παρέμβαση ενεργειακής αναβάθμισης του φωτισμού προϋπολογισμού 1.900.000 ευρώ και ενέργειες για την αναβάθμιση της αποδοτικότητας του κλιματισμού του Παιδικού Σταθμού και ειδικών χώρων, προϋπολογισμού ενός εκατομμυρίου ευρώ. <sup>[105]</sup>

## 8.2. Ζάππειον Μέγαρο (Ζάππειο)

Άλλο ένα εκ των εμβληματικότερων κτιρίων που υπάρχουν εδώ και δεκαετίες στην Αθήνα είναι το Ζάππειον Μέγαρο, το οποίο σήμερα αξιοποιείται ως συνεδριακό κέντρο. Αποτέλεσε το πρώτο κτίριο παγκοσμίως που κτίστηκε αποκλειστικά για τους Ολυμπιακούς Αγώνες και η κατασκευή του ολοκληρώθηκε το 1888, μετά από 14 χρόνια εργασιών. Τα τελικά σχέδια έγιναν από τον Δανό αρχιτέκτονα Θεόφιλο Χάνσεν και ανέδειξαν ένα εντυπωσιακό, νεοκλασικό κτίριο με προπύλαια κορινθιακού ρυθμού.

[106]



Εικόνα 9: Το Ζάππειο Μέγαρο, κτίριο που κατασκευάστηκε το 1888, στην Αθήνα, Ελλάδα. Πηγή φωτογραφίας: Σαν σήμερα (ιστότοπος)

### 8.2.1. Η ενεργειακή αναβάθμιση του Ζαππειού Μεγάρου

Τον Μάρτιο του 2024, το Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας και Οικονομικών αποφάσισε την ένταξη της ενεργειακής αναβάθμισης του Ζαππειού στο πρόγραμμα «Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή 2021-2027», με στόχο την μείωση του ενεργειακού

αποτυπώματος του ιστορικού κτιρίου και την αύξηση της απόδοσής του από την κατηγορία Ε' στην κατηγορία Β' της ενεργειακής τάξης.<sup>[107]</sup> Η απόφαση λήφθηκε λόγω του χαρακτηρισμού του Μεγάρου ως εξαιρετικά ενεργοβόρο, καθώς κατατάσσεται στην κατηγορία Ε της ενεργειακής απόδοσης, με την ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά μονάδα ωφέλιμης επιφάνειας να υπολογίζεται σε 648,2 KWh/m<sup>2</sup> και τις εκπομπές CO<sub>2</sub> να εκτιμώνται, επίσης, σε εξίσου υψηλά επίπεδα (1200 tn/έτος).<sup>[108]</sup>

Λόγω του ότι το Ζάππειο αποτελεί κτίριο που χρήζει ειδικής κρατικής προστασίας (νόμος 1469/1950), η δημόσια δαπάνη ανέρχεται στα 8,1 εκατομμύρια ευρώ, ενώ το συνολικό κόστος για την ενεργειακή αναβάθμισή του, μαζί την ιδιωτική συμμετοχή, φτάνει τα 8,6 εκατομμύρια ευρώ.<sup>[109]</sup>

Η σχετική πράξη εκδόθηκε από την Ειδική Γραμματεία Διαχείρισης Προγραμμάτων Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης- Ταμείου Συνοχής, με δικαιούχο την Επιτροπή Ολυμπίων & Κληροδοτημάτων, το Δ.Σ. της οποίας έχει τη διοικητική οργάνωση του ιστορικού κτιρίου.<sup>[107]</sup> Η ενεργειακή αναβάθμιση του Ζαπείου Μεγάρου περιλαμβάνει:<sup>[109]</sup>

- Επισκευή σκελετού στεγών, με αφαίρεση των φύλλων αμιάντου και επανατοποθέτηση των κεραμιδιών.
- Απομάκρυνση και διαχείριση των φύλλων αμιάντου.
- Τοποθέτηση θερμομόνωσης στις στέγες - Τοποθέτηση υγρομόνωσης στις στέγες - Αντικατάσταση ψευδοροφών με νέες από γυψοσανίδα.
- Τοποθέτηση στην εσωτερική πλευρά των ανοιγμάτων δευτέρου κουφώματος ξύλινων με ενεργειακό υαλοπίνακα.
- Νέα εγκατάσταση φωτισμού με λαμπτήρες τεχνολογίας LED, με δυνατότητα αυτοματισμών φωτισμού (εγκατάσταση αισθητήρων φυσικού φωτισμού και χρονοδιακόπτες αυτόματης έναυσης - σβέσης φωτιστικών).
- Αντικατάσταση των 3 υφιστάμενων αντλιών θερμότητας με 3 νέες και εγκατάστασής τους σε νέα θέση στο ισόγειο. Οι νέες αντλίες θερμότητας θα διαθέτουν συμπίεστρες μεταβλητών στροφών (inverter), νέο οικολογικό ψυκτικό μέσο, θα είναι χαμηλού θορύβου και θα έχουν ενσωματωμένο σύστημα αντιστάθμισης.
- Αντικατάσταση των 13 υφιστάμενων Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων (KKM), με 13 νέες. Οι νέες KKM θα διαθέτουν ανεμιστήρες υψηλής απόδοσης τύπου Plug Fan, μεταβλητών στροφών inverter, εναλλάκτη αέρα-αέρα υψηλής απόδοσης τύπου Rotary, αυτοματισμούς λειτουργίας που θα εξασφαλίσουν την υψηλή λειτουργική της μονάδας και προδιαγραφές Ecodesign για την εξασφάλιση της υψηλής ενεργειακής απόδοσης.
- Αντικατάσταση όλων των αντλιών σταθερών στροφών του πρωτεύοντος κυκλώματος ψύξης – Θέρμανσης με νέες πιο αποδοτικές αντλίες.
- Αντικατάσταση όλων των αντλιών σταθερών στροφών του δευτερεύοντος κυκλώματος ψύξης.
- Θέρμανσης των δικτύων θερμού και ψυχρού νερού με νέες πιο αποδοτικές αντλίες με ενσωματωμένο σύστημα ελέγχου στροφών inverter.
- Αντικατάσταση υφιστάμενου υδραυλικού δικτύου σωληνώσεων ψύξης - θέρμανσης με νέο από σιδηροσωλήνα πλήρως μονωμένο εντός και εκτός κτιρίου.
- Εγκατάσταση νέου δικτύου αεραγωγών και στομιών.
- Εγκατάσταση νέου συστήματος BMS για τον έλεγχο κλιματισμού και Φωτισμού.

- Εγκατάσταση νέου ή αποκατάσταση του υφιστάμενου συστήματος πυρανίχνευσης στην οροφή των Αιθουσών.

Οι παραπάνω παρεμβάσεις αποσκοπούν στην ετήσια εξοικονόμηση 459 Kwh/m<sup>2</sup> (από 645 Kwh/m<sup>2</sup> σε 186 Kwh/m<sup>2</sup>), κάτι που συνεπάγεται τον περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 1.137 tn/έτος (στην υφιστάμενη κατάσταση παράγονται 1.200 tn/έτος, ενώ με τις προτεινόμενες επεμβάσεις μειώνονται σε 63 tn/έτος). Η εκπόνηση του έργου θα σημάνει σημαντική ελάττωση των άμεσων και έμμεσων εκπομπών αερίων θερμοκηπίων, σε ποσοστό της τάξης του 30% σε σύγκριση με τις προηγούμενες εκπομπές.<sup>[109]</sup>

### **8.3. Ανάκτορο του Πρίγκιπα της Περιόδου της Αρμοστείας (Νομαρχία Ρεθύμνου)**

Το Ανάκτορο του Πρίγκιπα της περιόδου της Αρμοστείας, που βρίσκεται στην Παλιά Πόλη του Ρεθύμνου, σχεδιάστηκε από τον αρχιτέκτονα Μεχμέτ Ζεκί και κατασκευάστηκε το 1847. Αποτελείται από 3 ορόφους, με το ισόγειο να έχει έκταση 1000 τετραγωνικά μέτρα, ο πρώτος όροφος να έχει εμβαδό 950 τετραγωνικά μέτρα, ενώ ο δεύτερος 1040 τετραγωνικά μέτρα. Σήμερα, στεγάζει την Περιφερειακή Ενότητα Ρεθύμνου.<sup>[110]</sup>

Το μεγαλειώδες αυτό κτίριο που απαριθμεί 177 χρόνια ζωής, κηρύχθηκε διατηρητέο με την 144<sup>η</sup> απόφαση που εκδόθηκε από την Διεύθυνση Λαϊκής Αρχιτεκτονικής και Πολιτιστικής Κληρονομιάς, με αριθμό πρωτοκόλλου 26125, η οποία εκδόθηκε το 1997 (απόφαση ΔΙΛΑΠ/Γ/144/26125/11-04-1997), και σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν.3028/2002 περί «Προστασίας των Αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς».<sup>[111]</sup>



Εικόνα 10: Το Ανάκτορο του Πρίγκιπα της Περιόδου της Αρμοστείας, που κατασκευάστηκε το 1847, και σήμερα στεγάζει την Περιφερειακή Ενότητα Ρεθύμνου, στο Ρέθυμνο, Κρήτη, Ελλάδα. Πηγή φωτογραφίας: Βικιπαίδεια

Το 2016 πραγματοποιήθηκαν εργασίες επιστροφών της κεντρικής εισόδου, επισκευής τμημάτων τοιχομάτων στο μέγαρο και συντήρησης εξωτερικών κουφωμάτων.<sup>[112]</sup> Το 2019 έγινε γνωστό ότι το κτίριο της Αντιπεριφέρειας Ρεθύμνου θα αναβαθμιζόταν ενεργειακά, αποσκοπώντας στο να κατατάσσεται στο εξής στην ενεργειακή κατηγορία B+ όσον αφορά την απόδοση.<sup>[113]</sup>

### 8.3.1. Η ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου της Νομαρχίας Ρεθύμνου

Το έργο «Ενεργειακή Αναβάθμιση του κτιρίου της ΠΕΡ» εντάχθηκε στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Κρήτη 2014-2020» του ταμείου ΕΤΠΑ (Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης), με τον απαιτούμενο προϋπολογισμό να ανέρχεται στα 1.572.400,00€.<sup>[114]</sup>

Το 2021 εκκίνησαν οι εργασίες, οι οποίες περιλαμβάνουν:<sup>[115]</sup>

- Παρεμβάσεις στο εξωτερικό κέλυφος του κτιρίου:
  - Τοποθέτηση θερμομόνωσης εξηλασμένης πολυστερίνης.
  - Αντικατάσταση της στεγάνωσης της στέγης.
  - Αντικατάσταση των φθαρμένων κεραμιδιών μετά την τοποθέτηση της θερμομόνωσης και την επισκευή της υγραμόνωσης.
  - Τοποθέτηση νέων ενεργειακών κουφωμάτων.
  - Κατασκευή υαλοπετάσματος σε όλο το ύψος της κεντρικής εισόδου.
- Παρεμβάσεις στην εγκατάσταση θέρμανσης του κτιρίου:

- Αντικατάσταση των δύο λεβήτων πετρελαίου με αντλίες θερμότητας αέρα-νερού υψηλής θερμοκρασίας σε παράλληλη λειτουργία.
- Πλήρης αναβάθμιση του εξοπλισμού του λεβητοστασίου.
- Εγκατάσταση θερμοστατικών βαλβιδών σε κάθε υφιστάμενο θερμαντικό σώμα.
- Εγκατάσταση συστήματος αυτοματισμού με αντιστάθμιση της εξωτερικής θερμοκρασίας.
- Παρεμβάσεις στο σύστημα φωτισμού:
  - Αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων με νέα φωτιστικά σώματα LED και συμβατικών λαμπτήρων με LED.

Επιπλέον, φέτος, η Περιφερειακή Επιτροπή της Περιφέρειας Κρήτης ενέκρινε την απόφαση δημοπράτησης για το έργο της ενίσχυσης της στατικής δομής του Μεγάλου της Περιφερειακής Ενότητας Ρεθύμνης, με προϋπολογισμό που εκτιμάται στο 1.000.000 ευρώ. Πολλές εκ των εργασιών που συμπεριλαμβάνονται στο παραπάνω έργο συμβάλλουν και στην περαιτέρω ενεργειακή αναβάθμιση του ιστορικού κτιρίου. Μεταξύ αυτών, είναι: <sup>[116]</sup>

- Ενίσχυση της λιθοδομής
- Ανακατασκευή της ξύλινης στέγης
- Κατασκευή νέων ξύλινων κουφωμάτων και διατήρηση των υφιστάμενων σιδεριών ή αντικατάστασή τους.
- Ηλεκτροδότηση κτιρίου με γεννήτρια.

οι οποίες και, εφόσον υλοποιηθούν, δρουν καταλυτικά στην μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος του κτιρίου, καθώς το καθιστούν πιο ανθεκτικό στους παράγοντες της εξωτερικής θερμοκρασίας και των καιρικών συνθηκών.

Χαρακτηριστική είναι η δήλωση της αντιπεριφερειάρχου Ρεθύμνης, κυρίας Μαρίας Λιονή: <sup>[116]</sup> «Η εργολαβία αυτή είναι απαραίτητη λόγω της ηλικίας του κτιρίου της Π.Ε. Ρεθύμνης, ώστε πρώτα από όλα να μην τίθεται θέμα ασφάλειας για τους εργαζομένους των υπηρεσιών που στεγάζονται σε αυτό και των επισκεπτών, αλλά και για να διατηρηθεί αλώβητη από τον χρόνο η εικόνα και ο ιστορικός χαρακτήρας του εμβληματικού αυτού κτιρίου.»

Η σημασία των παρεμβάσεων στο Ανάκτορο του Πρίγκιπα της Περιόδου της Αρμοστείας αποκρυσταλλώνεται στο ότι επιτυγχάνονται ουσιαστικά αποτελέσματα που το καθιστούν λιγότερο κοστοβόρο, ελαχιστοποιώντας το περιβαλλοντικό αποτύπωμά του, ενώ συνδυάζεται το ανθρωποκεντρικό στοιχείο εστιάζοντας στην ασφάλεια και την άνεση των παρευρισκόμενων, δίχως να αλλοιώνεται η πολιτιστική του ταυτότητα.

## 8.4. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ιστορικό συγκρότημα Πατησίων)

Το Πολυτεχνείο Αθηνών που βρίσκεται επί της οδού Πατησίων, σχεδιάστηκε από τον αρχιτέκτονα Λύσανδρο Καυταντζόγλου το 1859 και η κατασκευή του ολοκληρώθηκε

το 1878, ενώ την περίοδο 1903-1916 πραγματοποιήθηκαν κάποιες ακόμα εργασίες που αφορούσαν την επέκταση των εγκαταστάσεων. Σήμερα, μετράει 146 χρόνια ζωής στην καρδιά της Αθήνας, ενώ αποτελεί ένα από τα πιο ζωντανά σημεία της Ομόνοιας. <sup>[117]</sup>

#### 8.4.1. Η πρόταση αποκατάστασης του κτιρίου Γκίνη στο ΕΜΠ

Το κτίριο Γκίνη κατασκευάστηκε λόγω της εκτεταμένης αύξησης των αναγκών του ολοένα και μεγαλύτερου ιδρύματος, στην οδό Στουρνάρη την δεκαετία του 1920. Πήρε το όνομά του από τον πρότανη του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, Άγγελου Γκίνη. <sup>[118]</sup>



Εικόνα 11: Φωτογραφία αρχείου, κτίριο Γκίνη, Αθήνα, Ελλάδα. Πηγή φωτογραφίας: Πρόταση επανάχρησης του ιστορικού κτιρίου του συγκροτήματος Πατησίων για να στεγάσει το Μορφωτικό - Τεχνολογικό - Πολιτιστικό Κέντρο ΕΜΠ, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Το 2020, έπειτα από πολλά χρόνια κατά τα οποία το εμβληματικό κτίριο υπήρξε στόχος καταλήψεων που ουκ ολίγες φορές επέφεραν βανδαλισμούς και φθορές, η Σύγκλητος του ΕΜΠ αποφάσισε την «αποκατάσταση και επαναλειτουργία του κτιρίου στο πλαίσιο της γενικότερης ανάδειξης του συγκροτήματος Πατησίων», δημοσιοποιώντας το 2021 την πρόταση επανάχρησης του ιστορικού κτιρίου του συγκροτήματος Πατησίων για να στεγάσει το Μορφωτικό-Τεχνολογικό-Πολιτιστικό Κέντρο ΕΜΠ. <sup>[119]</sup>

Οι εμπλεκόμενοι φορείς επιδιώκουν την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου Γκίνη στην ανώτατη δυνατή βαθμίδα (κτίριο Κλάσης A/A+) με χαρακτηριστικά ZEB (κτίριο μηδενικού ενεργειακού ισοζυγίου). Η επίτευξη των προθέσεων τους θα καταστήσει το κτίριο Γκίνη πρότυπο κτίριο στην χώρα, αναλογιζόμενοι τον όγκο και τον τύπο του. <sup>[120]</sup>

Στις εργασίες, όπως προτείνονται, συμπεριλαμβάνονται: <sup>[120]</sup>

- Δομική αποκατάσταση τέτοια ώστε η στατική λειτουργία να είναι ιδανική, δίχως να αλλοιώνεται η πολύμορφη αρχιτεκτονική που χαρακτηρίζει το συγκρότημα Πατησίων.
- Νέα λειτουργική οργάνωση στο διατηρητέο κέλυφος του κτιρίου, αποσκοπώντας στον συνδυασμό τόσο της ανάδειξης της αρχιτεκτονικής όσο και στην αναγκαία διατήρηση του πολιτιστικού χαρακτήρα του κτιρίου, προστατεύοντας το ως μνημείο.
- Περιβαλλοντικές ενέργειες διαχείρισης του συνόλου των παρεμβάσεων που προτίθενται να γίνουν, ώστε να αποτελέσει ένα πρότυπο και ενεργειακά παθητικό πράσινο κτίριο.

Η πολύκροτη αναβάθμιση του διατηρητέου κτιρίου Γκίνη προβλέπεται να πάρει σάρκα και οστά το εγγύς μέλλον, καθώς η μελέτη αποκατάστασης και επαναλειτουργίας του κτιρίου έχει ολοκληρωθεί και αναμένεται η έγκριση της χρηματοδότησης ύψους 30 εκατομμυρίων ευρώ. Στόχος είναι η μετατροπή του σε ένα πρότυπο, αποκατεστημένο, ενεργειακά παθητικό ιστορικό μνημείο, ανοιχτό στην Κοινωνία της Πόλης.<sup>[119][121]</sup>



Εικόνα 12: Φωτογραφία της εξωτερικής όψης του Κτιρίου Γκίνη, Αθήνα, Ελλάδα. Πηγή Φωτογραφίας: Πρόταση επανάχρησης του ιστορικού κτιρίου του συγκροτήματος Πατησίων για να στεγάσει το Μορφωτικό - Τεχνολογικό - Πολιτιστικό Κέντρο ΕΜΠ, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

## 8.5. Ενετική Λέσχη – Λότζια

Το κτίριο της Ενετικής Λέσχης στο κέντρο της πόλης του Ηρακλείου Κρήτης ονομάζεται Λότζια (Loggia) και σήμερα στεγάζει το Δημαρχείο της πόλης. Αποτελεί

ένα εκ των εμβληματικότερων κτισμάτων στην ιστορία της χώρας, καθώς χτίστηκε περίπου το 1628 από τον γενικό προβλέπτη Φραγκίσκο Μοροζίνη και υπήρξε ο κεντρικός χώρος στον οποίο πραγματοποιούνταν τα ραντεβού πολιτικών και λοιπών επιφανών κατοίκων. <sup>[122][123]</sup>

Με το πέρας των χρόνων, η Λότζια υπέστη σοβαρές φθορές που οφείλονταν τόσο στις φυσικές καταστροφές όσο και στις καιρικές συνθήκες. Αν και το 1900 έγιναν προσπάθειες για την ανακαίνισή της, αυτές έπεσαν στο κενό καθώς το αρχαίο κτίριο δεν θεωρούνταν ασφαλές. Οι πιέσεις της Αρχαιολογικής υπηρεσίας, ωστόσο, σε συνδυασμό με τις αυξανόμενες ανάγκες του Δήμου αποτέλεσαν τους καταλύτες που οδήγησαν στην απόφαση για αναστήλωση και επαναχρησιμοποίηση της Λότζια το 1915. <sup>[122][123]</sup>

Μετά την ολοκλήρωση του Β' Παγκόσμιου Πολέμου, άρχισαν εκ νέου οι ενέργειες για την ανοικοδόμηση του ιστορικού κτιρίου, οι οποίες ήλθαν εις πέρας το 1980. Επιστέγασμα όλων των προσπαθειών για την διατήρηση της πολιτιστικής ταυτότητας της Λότζια αναλλοίωτη παρά την πάροδο των αιώνων, αποτέλεσε η βράβευση το 1987 από τον Διεθνή Οργανισμό Europa Nostra για το πιο επιτυχές παράδειγμα της χρονιάς ενός αναπαλαιωμένου και συντηρημένου Ευρωπαϊκού μνημείου το οποίο χρησιμοποιείται κανονικά στις μέρες μας. <sup>[122][123]</sup>



Εικόνα 13: Η Ενετική Λέσχη, αλλιώς Λότζια, που κατασκευάστηκε αρχικά το 1628, και σήμερα στεγάζει το Δημαρχείο Ηρακλείου, στο Ηράκλειο, Κρήτη, Ελλάδα. Πηγή φωτογραφίας: Βικιπαίδεια

Στην προσπάθεια να διατηρηθεί αναλλοίωτη η πολιτιστική κληρονομιά του τόπου δίχως να επιβαρύνεται το περιβάλλον και αναλογιζόμενοι την ανάγκη να πραγματοποιηθούν παρεμβάσεις που αποσκοπούν στην διαμόρφωση μιας όσο το

δυνατόν πιο βιώσιμης Λότζια, ο δήμαρχος Ηρακλείου, Βασίλης Λαμπρινός, υπέγραψε τον Νοέμβριο του 2022 την σύμβαση για την ενεργειακή αναβάθμιση του ιστορικού κτιρίου.<sup>[124]</sup>

Η σύμβαση αφορά την πράξη «ΑΝΑΒΑΘΜΙΖΩ – Ενεργειακή αναβάθμιση των ιστορικών κτιρίων του Προεδρικού Μεγάρου της Κυπριακής Δημοκρατίας και της Λότζια – Δημαρχείου Ηρακλείου», η οποία αποτελεί μέρος του προγράμματος διακρατικής συνεργασίας Ελλάδα-Κύπρου, «INTERREG V-A Ελλάδα-Κύπρος 2014-2020». Η σύμβαση καταρτίστηκε από το Εργαστήριο Σύνθεσης Ενεργειακών Συστημάτων του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου, και οι εργασίες επιδοτούνται τόσο από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης, όσο και από εθνικούς πόρους των δύο χωρών.<sup>[124]</sup>

### 8.5.1. Οι παρεμβάσεις στο κτίριο της Λότζια

Αναλυτικά, τα μέτρα που υιοθετήθηκαν για την βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας του κτιρίου της Λότζια, είναι:<sup>[125]</sup>

- Η Εφορεία Αρχαιοτήτων επέβαλε συγκεκριμένους περιορισμούς για τα μέτρα που θα ακολουθούνταν κατά την ενεργειακή αναβάθμιση της Λότζια, με στόχο να μην διαφοροποιηθεί η εξωτερική όψη του κτιρίου. Ως εκ τούτου, απετράπη η τοποθέτηση εξωτερικής μόνωσης ή η κατασκευή προεξοχών σκίασης. Αντιθέτως, με την προϋπόθεση ότι θα αποτελέσουν πιστά αντίγραφα των πρωτότυπων, εγκρίθηκε η αντικατάσταση των παλαιών και φθαρμένων παραθύρων και θυρών με νέα, διπλά, χαμηλής ενεργειακής απόδοσης τζάμια, με ξύλινο πλαίσιο από ξύλο ιroko ή niagon, με διάκενο αέρα μεταξύ των διπλών υαλοπινάκων. Η παρέμβαση αυτή αφορά 64 παράθυρα και 7 πόρτες και είναι το μοναδικό παθητικό μέτρο που υιοθετήθηκε για την ενεργειακή αναβάθμιση του μεγάρου.
- Όσον αφορά τον εσωτερικό χώρο και τις ενέργειες θερμικής άνεσης, προτάθηκε η κατάργηση όλων των υφιστάμενων αποκεντρωμένων αντλιών θερμότητας αέρα-αέρα και η αντικατάστασή τους με μια κεντρική αντλία θερμότητας αέρα-νερού, η οποία θα τροφοδοτεί ένα νέο υδραυλικό δίκτυο διανομής από αγωγούς από πολυπροπυλένιο. Το προτεινόμενο σύστημα κλιματισμού μπορεί να υποστηρίξει μόνο μία εκ των δύο λειτουργιών, είτε της ψύξης, είτε της θέρμανσης του χώρου και οι εργασίες για την εφαρμογή του δεν απαιτούν καμία παρέμβαση στις εξωτερικές επιφάνειες του κελύφους του κτιρίου.
- Ο φωτισμός της Λότζια γινόταν μέσω 469 λαμπτήρων που αξιοποιούνταν στα 186 φωτιστικά εσωτερικού χώρου, και με 36 προβολείς εξωτερικού χώρου με ίσο αριθμό λαμπτήρων. Από τα φωτιστικά εσωτερικού χώρου, 42 από αυτά χρησιμοποιούν συνολικά 83 λαμπτήρες φθορισμού. Οι προβολείς είναι αλογόνου. Όλοι οι υπόλοιποι λαμπτήρες είναι τεχνολογίας LED. Η συνολική ισχύς για την εγκατάσταση του φωτισμού ανέρχεται στα 9.352 W (6.832 W για τον εσωτερικό χώρο και 2.520 W για τον εξωτερικό). Όλοι οι λαμπτήρες φθορισμού,

πυρακτώσεως και ιωδίου και τα φωτιστικά αντικαταστάθηκαν με νέους, τεχνολογίας LED, με ανακλαστικές επιφάνειες.

- Στην οροφή του κτιρίου, εγκαταστάθηκε ένας φωτοβολταϊκός σταθμός λειτουργίας net-metering, αποσκοπώντας στην αντιστάθμιση της ετήσιας κατανάλωσης της ηλεκτρικής ενέργειας του κτιρίου για χρήσεις κλιματισμού και φωτισμού. Έπειτα από αίτημα της αρχαιολογικής υπηρεσίας, τα φωτοβολταϊκά πάνελ τοποθετήθηκαν οριζόντια στην οροφή του κτιρίου (0° κλίση ως προς το οριζόντιο επίπεδο), παρ'ότι αυτό οδηγεί νομοτελειακά σε μειωμένη απόδοση λειτουργίας, έτσι ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε αλλαγή στον συνολικό όγκο του κτιρίου.

### 8.5.2. Τα αποτελέσματα του έργου της ενεργειακής αναβάθμισης του δημαρχείου Ηρακλείου

Το πρώτο αναμενόμενο αποτέλεσμα από την εφαρμογή των προαναφερθέντων παρεμβάσεων είναι η μείωση του φορτίου που απαιτείται για την θέρμανση και την ψύξη του εσωτερικού χώρου, λόγω της αντικατάστασης των παλαιών και αναποτελεσματικών θυρών και παραθύρων με νέα. Συγκεκριμένα: <sup>[125]</sup>

| Κλιματισμός εσωτερικών χώρων | Παλιό ετήσιο φορτίο (KWh) | Νέο ετήσιο φορτίο (KWh) | Ετήσια Μείωση Φορτίου (KWh) | Ποσοστιαία ετήσια μείωση (%) |
|------------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Θέρμανση                     | 46.423                    | 32.252                  | 14.171                      | 30,5                         |
| Ψύξη                         | 40.693                    | 34.623                  | 6.070                       | 14,9                         |
| Σύνολο                       | 87.115                    | 66.875                  | 20.240                      | 23,2                         |

Πίνακας 3: Πίνακας σύγκρισης των αναγκών για κλιματισμό στο ιστορικό κτίριο της Λότζια, πριν και μετά τις παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης.

Παρατηρούμε ότι το ετήσιο φορτίο ενέργειας που καταναλώνεται, μετρούμενο σε KWh, μετά τις αλλαγές στις θύρες και στα παράθυρα, μειώνεται κατά 30,5% όσον αφορά τις περιπτώσεις θέρμανσης και κατά 14,9%, για την ψύξη του χώρου. Αντιλαμβανόμαστε ότι ακόμα και η μικρή αυτή αλλαγή επιφέρει μια ουσιαστική βελτίωση στην ενεργειακή αποδοτικότητα του κτιρίου. Αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι με νέα και σύγχρονα παράθυρα και πόρτες, εμποδίζεται σε μεγαλύτερη βαθμό η έλευση του αέρα εντός των κτιρίων και σε μικρότερο η θέρμανση του χώρου λόγω των καιρικών συνθηκών, κάτι το οποίο κατανοούμε και στην καθημερινή μας ζωή. Για αυτό και βλέπουμε την διαφοροποίηση όσον αφορά τις ανάγκες θέρμανσης, μετά την τοποθέτηση νέων παραθύρων και πορτών, σε σχέση με την μειωμένη μεν, αλλά σε μικρότερο βαθμό, εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται συγκρίνοντας τις ανάγκες για κλιματισμό του χώρου.

Με την εγκατάσταση της νέας αντλίας θερμότητας αέρα-νερού και την κατάργηση των παλαιών αντλιών θερμότητας αέρα-αέρα, έχουμε περαιτέρω εξοικονόμηση ενέργειας στο σύστημα κλιματισμού των εσωτερικών χώρων. Συγκεκριμένα: <sup>[125]</sup>

Πίνακας 4: Πίνακας σύγκρισης των παλιών και τωρινών αναγκών κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας σε KWh για θέρμανση και ψύξη, πριν και μετά τις παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης σε σχέση με την αντλία θερμότητας.

| Ενέργεια                                 | Ετήσια κατανάλωση στην παλαιά συνθήκη (KWh) | Ετήσια κατανάλωση μετά την νέα αντλία (KWh) | Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας (KWh) | Ποσοστιαία ετήσια εξοικονόμηση (%) |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Ηλεκτρική ενέργεια για θέρμανση          | 13.134                                      | 8.682                                       | 4.452                               | 33,9                               |
| Ηλεκτρική ενέργεια για ψύξη              | 11.861                                      | 9.038                                       | 2.822                               | 23,8                               |
| Συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας | 24.994                                      | 17.720                                      | 7.274                               | 29,1                               |

Ομοίως, η εγκατάσταση νέας αντλίας θερμότητας αέρα – νερού, έχει ως αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ενέργειας συνολικά κατά 29,1% συγκριτικά με τις δαπάνες ενέργειας που προέρχονταν για τις ανάγκες θέρμανσης και ψύξης με τις παλαιές αντλίες θερμότητας αέρα – αέρα.

Από την νέα εγκατάσταση φωτισμού, προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα:<sup>[125]</sup>

Πίνακας 5: Πίνακας σύγκρισης της κατανάλωσης ενέργειας για τις ανάγκες φωτισμού στο κτίριο της Λότζια, πριν και μετά τις παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης.

| Ενέργεια                     | Ετήσια κατανάλωση ενέργειας στην παλαιά κατάσταση (KWh) | Ετήσια κατανάλωση ενέργειας μετά την αντικατάσταση των λαμπτήρων (KWh) | Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας από την παρέμβαση (KWh) | Ποσοστιαία ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας (%) |
|------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Για φωτισμό εσωτερικών χώρων | 8.888                                                   | 5.140                                                                  | 3.748                                                 | 42,2                                         |
| Για φωτισμό εξωτερικών χώρων | 9.344                                                   | 2.629                                                                  | 6.715                                                 | 71,9                                         |
| Συνολική κατανάλωση          | 18.233                                                  | 7.769                                                                  | 10.463                                                | 57,4                                         |

Η συνολική εξοικονόμηση ενέργειας για τον κλιματισμό των εσωτερικών χώρων και τον φωτισμό ανέρχεται σε 17.737 KWh, που αντιστοιχεί σε ποσοστιαία εξοικονόμηση κατά 41%.

Η ετήσια παραγωγή ενέργειας που υπολογίζεται για το σύστημα του φωτοβολταϊκού πάνελ που χρησιμοποιήθηκε είναι 26.109 KWh, ποσότητα που ξεπερνά την συνολική κατανάλωση ενέργειας στην νέα συνθήκη λειτουργίας της Λότζια. Έτσι, το κτίριο αποτελεί πλέον κτίριο μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας, όσον αφορά την ενέργεια που απαιτείται για το σύστημα κλιματισμού και τον φωτισμό. Η σημαντική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για τα συστήματα υπολογιστών που υπάρχουν στο Δημαρχείο δεν μπορεί να αντισταθμιστεί, τουλάχιστον υπό τις παρούσες συνθήκες. <sup>[125]</sup>

Το κτίριο της Λότζια αποδεικνύεται ως ένα τρανταχτό παράδειγμα ιστορικού κτιρίου, που απαριθμεί εκατοντάδες χρόνια ζωής, και παρ'ολ'αυτά όχι απλώς παραμένει χρηστικό σήμερα, αλλά αναβαθμίζεται ουσιαστικά ενεργειακά, με ένα συνολικό πλαίσιο παρεμβάσεων που επιτυγχάνει σημαντική ελάττωση του περιβαλλοντικού του αποτυπώματος.

## 9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΝΟΨΗ

### 9.1. Συμπεράσματα

Η ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς στην Ευρώπη συνιστά έναν κρίσιμο πυλώνα εντός της ευρωπαϊκής στρατηγικής για την μετάβαση σε μια πιο βιώσιμη κοινωνία. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι πάνω από το 35% των υφιστάμενων κτιρίων ξεπερνά σε ηλικία τα 50 έτη, κάτι που συμβάλλει καθοριστικά στην εκπομπή υψηλών πόρων, καθώς σήμερα είναι γνωστό ότι το κτιριακό απόθεμα στην Ευρώπη είναι κατά πλειοψηφία ενεργειακά μη αποδοτικό, ενώ ευθύνεται για τους αυξημένους δείκτες εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και συμβάλλει σε μεγάλο βαθμό στην συνολική κατανάλωση ενέργειας που λαμβάνει χώρα στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Η αύξηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, ωστόσο, δεν αποτελεί ζήτημα που ξεκίνησε να απασχολεί τους ερευνητές τα τελευταία χρόνια, καθώς οι πρώτες μελέτες χρονολογούνται στα μέσα της δεκαετίας του 1980. Εντούτοις, η σημαντική αύξηση των δεδομένων σχετικά με τη βιώσιμη ανάπτυξη και την ενεργειακή αναβάθμιση των ιστορικών κτιρίων ήρθε μετά το 2011. Οι περισσότερες μελέτες εστίασαν στην επαναχρησιμοποίηση των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς, προτείνοντας τεχνικές λύσεις που δεν επηρεάζουν την πολιτιστική τους ταυτότητα.

Στην χώρα μας, όπου η πολιτιστική κληρονομιά προστατεύεται από το ίδιο το Σύνταγμα, έχουν πραγματοποιηθεί παρεμβάσεις που αποσκοπούν στην εξοικονόμηση ενέργειας από ιστορικά οικοδομήματα. Χαρακτηριστικά, μερικά από τα πιο emblematic κτίρια της χώρας, όπως είναι το κτίριο της Βουλής των Ελλήνων και το δημαρχείο Ηρακλείου, αποτελούν σήμερα κτίσματα με ιδιαίτερος μειωμένους συντελεστές ενεργειακής κατανάλωσης, ενώ αντίστοιχες μελέτες είναι ήδη δρομολογημένες και πραγματοποιούνται σε ιστορικά κτίρια σε όλη την περιφέρεια, όπως είναι τόσο το Ζάππειο Μέγαρο όσο και το κτίριο που στεγάζει την Περιφερειακή Ενότητα Ρεθύμνου, αποσκοπώντας στην αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητάς τους και την ελαχιστοποίηση του περιβαλλοντικού τους αποτυπώματος.

Τα συνηθέστερα μέτρα που υιοθετούνται αφορούν το κέλυφος του κτιρίου, περιλαμβάνοντας τη θερμομόνωση των τοίχων και των δαπέδων, καθώς και την ενίσχυση της υγρομόνωσης και την τοποθέτηση θερμοπροσώψεων για την ελάττωση των ενεργειακών απωλειών. Συχνά πραγματοποιείται και αντικατάσταση των κουφωμάτων και των υαλοπινάκων με σύγχρονα, περισσότερο αποδοτικά συστήματα, ώστε να εξασφαλιστεί θερμική προστασία δίχως να αλλοιώνεται ο χαρακτήρας και τα εξωτερικά χαρακτηριστικά του κτιρίου. Στο εσωτερικό του κτίσματος, είθισται να αντικαθίστανται οι παραδοσιακοί λαμπτήρες με λαμπτήρες τεχνολογίας LED, ενώ η αναβάθμιση των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης αποτελεί μια ακόμα συνήθη πρακτική για την ουσιαστική εξοικονόμηση ενέργειας. Όταν το κτίριο χρησιμοποιείται ευρέως ακόμα και σήμερα, προτιμάται να αγοράζονται ηλεκτρικές συσκευές που φέρουν την ειδική σήμανση όπου υποδεικνύεται η κατανάλωση ενέργειας που επιφέρουν. Τέλος, σε μερικές περιπτώσεις, παρατηρούμε την εγκατάσταση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως φωτοβολταϊκά πάνελ, οι οποίες συμβάλλουν

στην μείωση της κατανάλωσης. Ωστόσο, κάτι τέτοιο πραγματοποιείται πιο σπάνια, καθώς η τοποθέτησή τους δεν πρέπει να επηρεάζει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κτιρίου. Μέσω αυτών των παρεμβάσεων, τα κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς μπορούν να συνδράμουν ουσιαστικά στην προστασία του περιβάλλοντος, διατηρώντας παράλληλα την ιστορική και πολιτιστική αξία τους.

Σήμερα, η προσέγγιση του Νέου Ευρωπαϊκού Μπάουχαους προσφέρει μια ολιστική οπτική στην αντιμετώπιση των παραπάνω προκλήσεων, συνδυάζοντας την αισθητική, την βιωσιμότητα και την κοινωνική συμπερίληψη, δίχως να αμελεί την ανάγκη προστασίας και αναλλοίωτης διατήρησης της ταυτότητας που φέρουν τα κτίρια πολιτιστικής κληρονομιάς. Οι αρχές πάνω στις οποίες έχει δομηθεί το εν λόγω κίνημα προωθούν συγκεκριμένα έργα και πρωτοβουλίες σε ολόκληρη την Ευρώπη, επιδεικνύοντας στην πράξη πως μπορεί να στεφθεί με επιτυχία η διατήρηση των ισορροπιών μεταξύ του σεβασμού της πολιτιστικής κληρονομιάς και της ανάγκης για αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος.

Άλλωστε, τα δείγματα που έχουμε στη διάθεσή μας από τις χώρες που έχουν αγκαλιάσει το Νέο Ευρωπαϊκό Μπάουχαους, όπως και η δική μας, αποδεικνύουν ότι η ενσωμάτωση των αξιών του NEB στις στρατηγικές της ενεργειακής αναβάθμισης, ήτοι η διεπιστημονική συνεργασία, η συμμετοχή της κοινότητας και οι καινοτόμες τεχνολογίες, αποτελούν τα θεμέλια που θα οδηγήσουν στην αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης και της ενεργειακής πρόκλησης που αντιμετωπίζει η Ευρώπη.

## 9.2. Μελλοντικές προεκτάσεις

Οι παρεμβάσεις που αποσκοπούν στην ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων πολιτιστικής κληρονομιάς αναμένεται να επηρεαστούν από τις μελλοντικές αλλαγές στο ρυθμιστικό πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η ανάγκη για επίτευξη των στόχων της Ε.Ε. για μηδενικούς ρύπους ως το 2050 φαίνεται να ωθεί στην αυστηροποίηση των υφιστάμενων διακρατικών οδηγιών για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, με το σενάριο της περαιτέρω εμπλοκής των ιστορικών κτιρίων στην μετάβαση προς μια πιο βιώσιμη κοινωνία να φαντάζει όλο και περισσότερο ρεαλιστικό. Σε αυτό το πλαίσιο, το Νέο Ευρωπαϊκό Μπάουχαους θα μπορούσε να λειτουργήσει ως καταλύτης για την ενσωμάτωση στις πολιτικές των κρατών βιώσιμων πρακτικών που συνδυάζουν, εκτός της συμπεριληπτικότητας, την αισθητική και την βιωσιμότητα στον κατασκευαστικό κλάδο. Η προοπτική είναι ότι οι κανονισμοί θα δώσουν έμφαση όχι μόνο στην προστασία της πολιτιστικής μας κληρονομιάς, αλλά και στην ενεργό συμβολή της στην αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης.

Ακόμα, η λεγόμενη τέταρτη βιομηχανική επανάσταση έρχεται να παίξει κρίσιμο ρόλο στην επιστήμη της μηχανικής. Οι δυνατότητες για ανάπτυξη νέων υλικών με χαμηλό περιβαλλοντικό αποτύπωμα σε συνδυασμό με την ευρεία διάδοση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, προοικονομούν την δημιουργία πιο αποδοτικών λύσεων, οι οποίες θα συνοδεύονται από όσο το δυνατόν λιγότερο παρεμβατικές ανακαινίσεις. Στο σημείο αυτό, δεν πρέπει να αγνοήσουμε τις φιλοδοξίες για την ουσιαστική συνδρομή που μπορεί να παράσχει η ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης σε έργα ενεργειακής αναβάθμισης. Η χρησιμοποίηση του ΑΙ προς όφελος της διατήρησης της πολιτιστικής

κληρονομιάς μπορεί να έχει εξαιρετικά ενεργειακά αποτελέσματα, δίχως να επηρεάζει την ιστορική ακεραιότητα των κτιρίων. Η καινοτομία θα αποτελέσει το κλειδί για την μελλοντική ανάπτυξη προγραμμάτων αναβάθμισης, ελαχιστοποιώντας τον αντίκτυπο των ανακαινίσεων σε διατηρητέα και κτίσματα υψηλής αρχιτεκτονικής αξίας.

Στο μέλλον, η συνέργεια μεταξύ διαφορετικών επιστημονικών κλάδων θα μπορέσει να επιφέρει ακόμα πιο κρίσιμα αποτελέσματα, αποσκοπώντας στην αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης και στην προστασία του περιβάλλοντος. Μια διεπιστημονική προσέγγιση που προέρχεται από την συνεργασία επιστημόνων της Ιστορίας, Αρχιτεκτόνων και ειδήμονες σε περιβαλλοντικά θέματα, θα μπορούσε να οδηγήσει στην διαμόρφωση ολοκληρωμένων λύσεων που θα σέβονται την διατήρηση της πολιτιστικής ταυτότητας των κτιρίων, ενώ παράλληλα θα τα προσαρμόζουν στις σύγχρονες ανάγκες εξοικονόμησης ενέργειας. Είναι χαρακτηριστικό ότι το όραμα του Νέου Ευρωπαϊκού Μπάουχαους βασίζεται στην διεπιστημονικότητα και προωθεί την αλληλεπίδραση διάφορων επαγγελματικών κλάδων, ώστε η συλλογική και πολύπλευρη έρευνα να μετενσαρκωθεί σε έργα ουσιαστικά συμπεριληπτικά και καινοτόμα.

Τέλος, εξίσου κρίσιμο είναι οι αρχές που πρεσβεύει το κίνημα του Νέου Ευρωπαϊκού Μπάουχαους να μην παραμείνουν εντός των στενών ορίων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά να επεκταθούν πέρα από τα σύνορά της, σε όλη την υφήλιο. Η επιτυχία ενός τέτοιου μοντέλου ανάπτυξης του αστικού περιβάλλοντος θα μπορούσε να λειτουργήσει ευεργετικά και να αποτελέσει πηγή έμπνευσης, ιδίως για κυβερνήσεις περιοχών που αντιμετωπίζουν παρόμοιες προκλήσεις, αναφορικά με την προστασία της μέχρι στιγμής επιζήμιας για το περιβάλλον πολιτιστικής κληρονομιάς. Η χώρα μας, ούσα πρωταγωνίστρια σε θέματα παράδοσης και διαγενεακής κληρονομιάς, θα μπορούσε να αναλάβει ηγετικό ρόλο στη Μεσόγειο, προωθώντας πρωτοποριακές λύσεις ενεργειακής αποδοτικότητας, οι οποίες θα συνδυάζουν τον απαιτούμενο σεβασμό των λαών στην ιστορική ταυτότητά τους.

## 10. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Logan, W. S. (2007). *Closing Pandora's Box: Human Rights Conundrums in Cultural Heritage* (H. Silverman & D. F. Ruggles, Eds.). Springer.
2. Sullivan, A. M. (2016). *THE JOHN MARSHALL REVIEW OF INTELLECTUAL PROPERTY LAW CULTURAL HERITAGE & NEW MEDIA: A FUTURE FOR THE PAST*. <http://www.unesco.org/new/en/culture/>.
3. Al-Sakkaf, A., Zayed, T., & Bagchi, A. (2020). *A review of definition and classification of heritage buildings and framework for their evaluation*. <http://nhice.engr.uvic.ca>
4. Francioni, F. (2003). Beyond State Sovereignty: The Protection of Cultural Heritage as a Shared Interest of Humanity. In *Michigan Journal of International Law* (Vol. 25). <https://repository.law.umich.edu/mjilhttps://repository.law.umich.edu/mjil/vol25/iss4/21>
5. Al-Sakkaf, A., Zayed, T., Bagchi, A., Mahmoud, S., & Pickup, D. (2022). Development of a sustainability rating tool for heritage buildings: future implications. *Smart and Sustainable Built Environment*, 11(1), 93–109. <https://doi.org/10.1108/SASBE-04-2020-0047>
6. What is Cultural Heritage. (2020, May 3). [http://www.cultureindevelopment.nl/Cultural\\_Heritage/What\\_is\\_Cultural\\_Heritage](http://www.cultureindevelopment.nl/Cultural_Heritage/What_is_Cultural_Heritage)
7. Central European University. (n.d.). *The Concept and History of Cultural Heritage*. Retrieved July 4, 2024, from <https://culturalheritagestudies.ceu.edu/concept-and-history-cultural-heritage>
8. Eurocities. (n.d.). *Cultural Heritage in Action*. Retrieved July 4, 2024, from <https://culturalheritageinaction.eu/the-project/>
9. European Movement International. (2023). *The Unifying Role of Culture and Cultural Heritage in European Integration*. <https://europeanmovement.eu/policy/policy-position-on-culture-and-cultural-heritage/>
10. European Commission. (n.d.). *Culture and Creativity, European Heritage Label sites*. Retrieved July 4, 2024, from <https://culture.ec.europa.eu/cultural-heritage/initiatives-and-success-stories/european-heritage-label>
11. European Commission. (n.d.). *Culture and Creativity, The uniqueness of the European Heritage Label*. Retrieved July 4, 2024, from <https://culture.ec.europa.eu/cultural-heritage/initiatives-and-success-stories/european-heritage-label>
12. European Commission. (n.d.). *Energy Efficiency in Historic Buildings: A State of the Art*. Retrieved July 4, 2024, from <https://build-up.ec.europa.eu/en/resources-and-tools/articles/overview-energy-efficiency-historic-buildings-state-art>
13. Central public works department. (2013). *Regular establishment and of-fice procedure manual*. <https://cpwd.gov.in/Publication/RegularManual.pdf>
14. Bason, C., Conway, R., Hill, D., & Mazzucato, M. (2020). *A New Bauhaus for a Green Deal*.
15. Fetting, C. (2020). *THE EUROPEAN GREEN DEAL*.

16. Publications Office of the European Union. (2019). *LEVEL (S), Taking action on the TOTAL impact of the construction sector*.
17. European Commission. (2020). *In focus: Energy efficiency in buildings* . [https://commission.europa.eu/news/focus-energy-efficiency-buildings-2020-02-17\\_en](https://commission.europa.eu/news/focus-energy-efficiency-buildings-2020-02-17_en)
18. Pylsy, P., Lylykangas, K., & Kurnitski, J. (2020). Buildings' energy efficiency measures effect on CO2 emissions in combined heating, cooling and electricity production. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 134. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110299>
19. Schellnhuber, H.-Joachim., Widera, Barbara., Kutnar, Andreja., Organschi, Alan., Hafner, Annette., Hillebrandt, Annette., Murphy, Orla., Nakićenović, N., & European Commission. Directorate-General for Research and Innovation. (n.d.). *Horizon Europe and new European Bauhaus NEXUS report : conclusions of the High-Level Workshop on "Research and Innovation for the New European Bauhaus", jointly organised by DG Research and Innovation and the Joint Research Centre*.
20. National Park Service. (n.d.). *The Secretary of the Interior's Standards for the Treatment of Historic Properties: Using the Standards and Guidelines for Preservation, Rehabilitation, Restoration & Reconstruction* . Retrieved July 4, 2024, from <https://www.nps.gov/orgs/1739/secretary-standards-treatment-historic-properties.htm>
21. Wikipedia. (n.d.). *Conservation and restoration of immovable cultural property*. Retrieved July 4, 2024, from [https://en.wikipedia.org/wiki/Conservation\\_and\\_restoration\\_of\\_immovable\\_cultural\\_property](https://en.wikipedia.org/wiki/Conservation_and_restoration_of_immovable_cultural_property)
22. Walston, S. (1978). *The Preservation And Conservation Of Aboriginal And Pacific Cultural Material In Australian Museums*. <https://doi.org/10.1179/iccm.1978.4.4.002>
23. Encyclopædia Britannica Online. (n.d.). Art conservation and restoration. In 2010. Retrieved July 4, 2024, from <https://www.britannica.com/art/art-conservation-and-restoration/Role-of-law>
24. Pbs.org. (n.d.). *Questions and Answers about Colosseum*. Retrieved July 4, 2024, from [www.pbs.org/wgbh/nova/colosseum/qanda/](http://www.pbs.org/wgbh/nova/colosseum/qanda/)
25. National Trust for Historic Preservation. (n.d.). *Six Practical Reasons to Save Old Buildings*. Retrieved July 4, 2024, from [savingplaces.org](http://savingplaces.org)
26. Building Talk. (2017). *5 reasons we should restore historical buildings | Building-talk | Construction news and building products for specifiers*. [www.buildingtalk.com](http://www.buildingtalk.com)
27. Jackson, M. (n.d.). *Association for Preservation Technology International (APT)*. <http://www.jstor.org/stable/40003163>.<http://www.jstor.org/action/showPublisher?publisherCode=aptech>.<http://www.jstor.org>
28. ΓΡΑΜΜΑΤΗ ΜΠΑΚΛΑΤΣΗ. (2018). *Διατηρητέα κτίρια: Τι πρέπει να γνωρίζετε για την επισκευή και την αποκατάστασή τους*. <https://www.michanikos-online.gr/%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B7%CF%84%CE%AD%CE%B1-%CE%BA%CF%84%CE%AF%CF%81%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B9-%CF%80%CF%81%CE%AD%CF%80%CE%B5%CE%B9-%CE%BD%CE%B1-%CE%B3%CE%BD%CF%89%CF%81%CE%AF%CE%B6/>
29. *Οδηγία (ΕΕ) 2018/ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 30ής Μαΐου 2018, για την τροποποίηση της οδηγίας 2010/31/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και της οδηγίας 2012/27/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση*. (n.d.).

30. Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας. (n.d.). *Έκθεση μακροπρόθεσμης στρατηγικής ανακαίνισης κτιρίων*. Retrieved July 31, 2024, from <https://ypen.gov.gr/energeia/energeiaki-exoikonomisi/ktiria/ltrs/>
31. European Commission. (2021). *Communications from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Empty*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A52021DC0573&from=EN&fbclid=IwAR0mOJSSnHg7DSPIOkXZRsqLBI4-Fd17B5IMFhu85CcveRD5j5rtfeMBfzM#footnote9>
32. Rosado-García, M. J., Kubus, R., Argüelles-Bustillo, R., & García-García, M. J. (2021). A new european bauhaus for a culture of transversality and sustainability. *Sustainability (Switzerland)*, 13(21). <https://doi.org/10.3390/su132111844>
33. *REPORT FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS: New European Bauhaus Progress Report*. (2023).
34. Γενική Γραμματεία Χωρικού Σχεδιασμού Αστικού Περιβάλλοντος, & ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ. (2023). *ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ New European Bauhaus in Greece*. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_23\\_203](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_203)
35. Euro2day. (2022). *Πράσινα Κτίρια και Αστικές Αναπλάσεις στην Ελλάδα*. <https://www.euro2day.gr/news/economy/article/2140209/prasina-kthria-kai-astikes-anaplasteis-sthn-ellada.html>
36. Energymag. (2022). *ΥΠΕΝ: Τι προβλέπει το νομοσχέδιο για τις αστικές αναπλάσεις*. [https://www.energymag.gr/epikairotita/22540\\_ypen-ti-problepei-nomoshedio-gia-tos-astikes-anaplasteis](https://www.energymag.gr/epikairotita/22540_ypen-ti-problepei-nomoshedio-gia-tos-astikes-anaplasteis)
37. American Society of Heating, R. and A.-C. E. (2023). *Standard 55: Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*. [www.ashrae.org](http://www.ashrae.org)
38. Wang, S., Yan, C., & Xiao, F. (2012). Quantitative energy performance assessment methods for existing buildings. In *Energy and Buildings* (Vol. 55, pp. 873–888). <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2012.08.037>
39. Jayalath, A., Vaz-Serra, P., Hui, F. K. P., & Aye, L. (2024). Thermally comfortable energy efficient affordable houses: A review. In *Building and Environment* (Vol. 256). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2024.111495>
40. Haddad, S., Pignatta, G., Paolini, R., Synnefa, A., & Santamouris, M. (2019). An extensive study on the relationship between energy use, indoor thermal comfort, and health in social housing: The case of the New South Wales, Australia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 609(4). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/609/4/042067>
41. Daly, D., Harada, T., Tibbs, M. P., Cooper, P., & Waitt, G. R. (n.d.). *Indoor temperatures and energy use in NSW social housing*. <https://ro.uow.edu.au/eispapers1>
42. Palma, P., Gouveia, J. P., & Simoes, S. G. (2019). Mapping the energy performance gap of dwelling stock at high-resolution scale: Implications for thermal comfort in Portuguese households. *Energy and Buildings*, 190, 246–261. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.03.002>
43. Curado, A., & de Freitas, V. P. (2019). Influence of thermal insulation of facades on the performance of retrofitted social housing buildings in Southern European countries. *Sustainable Cities and Society*, 48. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101534>

44. Karatasou, S., Laskari, M., & Santamouris, M. (2018). Determinants of high electricity use and high energy consumption for space and water heating in European social housing: Socio-demographic and building characteristics. *Energy and Buildings*, 170, 107–114. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.04.019>
45. Αναξαγόρα, Χ. (2021). *Συστήματα περιβαλλοντικής πιστοποίησης ως εργαλεία για την υποστήριξη ενός βιώσιμου δομημένου περιβάλλοντος* [Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών]. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
46. ΚΟΜΠΟΘΕΚΡΑ, Μ. (2019). *Μέθοδοι ενεργειακής αναβάθμισης για κτίρια χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης*. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
47. LEAP4SME. (n.d.). *ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ Πρακτικός οδηγός για ενεργειακά αποδοτικότερες επιχειρήσεις*.
48. Νοδαράκη, Σ. Μ., Χατζηπέτρου, Θ., Κυρίτση, Ε., Ροπόκη, Β., Κυριακίδης, Α., Μιχόπουλος, Α., Φιλοκύπρου Και Αιμίλιος, Μ., Ευχαριστίες, Μ., Βεσσιάρης, Γ., Γιαννακουδάκης, Γ., Δακανάλη, Ε., Ηρακλέους, Χ., Κατσαπρακάκης, Δ., & Σπυριδάκης, Γ. (n.d.). *Οδηγός ενεργειακής αναβάθμισης ιστορικών κτιρίων*.
49. Άρθρο 14, Νομικό Πλαίσιο ΚΕΝΑΚ.
50. Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, & Λάσκος, Κ. (n.d.). *ΚΕΝΑΚ-Ενεργειακή Επιθεώρηση-Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης-Κτίρια nZEB - για αρχάριους, ενότητα: νομοθετικό πλαίσιο*.
51. ΓΡΑΜΜΑΤΗ ΜΠΑΚΛΑΤΣΗ. (2023). *B2Green: Η υποχρεωτική ενεργειακή αναβάθμιση ακινήτων για ενοικιάσεις-πωλήσεις & οι επιδοτήσεις που ξεκινούν άμεσα*. <https://news.b2green.gr/30604/%CE%B7-%CF%85%CF%80%CE%BF%CF%87%CF%81%CE%B5%CF%89%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%B5%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE-%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%B2%CE%AC%CE%B8%CE%BC%CE%B9%CF%83%CE%B7>
52. ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ 20701-1/2017: ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΚΔΟΣΗ ΤΟΥ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (2017).
53. WIKIPEDIA. (n.d.). Heating Degree Day. In WIKIPEDIA. Retrieved July 31, 2024, from [https://en.wikipedia.org/wiki/Heating\\_degree\\_day](https://en.wikipedia.org/wiki/Heating_degree_day)
54. Silva, H. E., Henriques, F. M. A., Henriques, T. A. S., & Coelho, G. (2016). A sequential process to assess and optimize the indoor climate in museums. *Building and Environment*, 104, 21–34. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.04.023>
55. Martínez-Molina, A., Tort-Ausina, I., Cho, S., & Vivancos, J. L. (2016). Energy efficiency and thermal comfort in historic buildings: A review. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 61, pp. 70–85). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.03.018>
56. Yung, E. H. K., & Chan, E. H. W. (2012). Implementation challenges to the adaptive reuse of heritage buildings: Towards the goals of sustainable, low carbon cities. *Habitat International*, 36(3), 352–361. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2011.11.001>

57. Godwin, P. J. (2011). Building conservation and sustainability in the United Kingdom. *Procedia Engineering*, 20, 12–21. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.135>
58. Zagorskas, J., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., Burinskiene, M., Blumberga, A., & Blumberga, D. (2014). Thermal insulation alternatives of historic brick buildings in Baltic Sea Region. *Energy and Buildings*, 78, 35–42. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2014.04.010>
59. Sterflinger, K., Ettenauer, J., & Piñar, G. (2013). Bio-susceptibility of materials and thermal insulation systems used for historical buildings. *Energy Procedia*, 40, 499–506. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2013.08.057>
60. Grinzato, E., Bison, P. G., & Marinetti, S. (2002). *Monitoring of ancient buildings by the thermal method*. [www.elsevier.com/locate/culher](http://www.elsevier.com/locate/culher)
61. Ealiwa, M. A., Taki, A. H., Howarth, A. T., & Seden, M. R. (2001). An investigation into thermal comfort in the summer season of Ghadames, Libya. *Building and Environment*, 36, 231–237.
62. Cantin, R., Burgholzer, J., Guarracino, G., Moujalled, B., Tamelikecht, S., & Royet, B. G. (2010). Field assessment of thermal behaviour of historical dwellings in France. *Building and Environment*, 45(2), 473–484. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2009.07.010>
63. Ocaña, S. M., Guerrero, I. C., & Requena, I. G. (2004). Thermographic survey of two rural buildings in Spain. *Energy and Buildings*, 36(6), 515–523. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2003.12.012>
64. Li, Q., You, R., Chen, C., & Yang, X. (2013). A field investigation and comparative study of indoor environmental quality in heritage Chinese rural buildings with thick rammed earth wall. *Energy and Buildings*, 62, 286–293. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2013.02.057>
65. Li, Q., Sun, X., Chen, C., & Yang, X. (2012). Characterizing the household energy consumption in heritage Nanjing Tulou buildings, China: A comparative field survey study. *Energy and Buildings*, 49, 317–326. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2012.02.023>
66. Alev, Ü., Eskola, L., Arumägi, E., Jokisalo, J., Donarelli, A., Siren, K., Broström, T., & Kalamees, T. (2014). Renovation alternatives to improve energy performance of historic rural houses in the Baltic Sea region. *Energy and Buildings*, 77, 58–66. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2014.03.049>
67. Arumägi, E., & Kalamees, T. (2014). Analysis of energy economic renovation for historic wooden apartment buildings in cold climates. *Applied Energy*, 115, 540–548. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.10.041>
68. Morelli, M., Rønby, L., Mikkelsen, S. E., Minzari, M. G., Kildemoes, T., & Tommerup, H. M. (2012). Energy retrofitting of a typical old Danish multi-family building to a “nearly-zero” energy building based on experiences from a test apartment. *Energy and Buildings*, 54, 395–406. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2012.07.046>
69. Fabbri, K., Tronchin, L., & Tarabusi, V. (2014). Energy retrofit and economic evaluation priorities applied at an Italian case study. *Energy Procedia*, 45, 379–384. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.01.041>
70. Tassiopoulou, T., Grindley, P. C., & Probert, S. D. (1996). Thermal Behaviour of an Eighteenth-Century Athenian Dwelling. In *Applied Energy* (Vol. 53).
71. Butera, F., Farruggia, S., Rizzo, G., Silvestrini, G., Butera Ing A D, P. F., Farruggia Cooperativa Energia Domani, S., Italy, P., & Rizzo Ing G Silvestrini, Ing G. (1985).

conservation in 29 historic school buildings in Palermo. In *International Journal of Ambient Energy* (Vol. 6, Issue 2).

72. Sauchelli, M., Masera, G., D'Antona, G., & Manzolini, G. (2014). ISIS Facchinetti: A nearly zero energy retrofit in Italy. *Energy Procedia*, 48, 1326–1335. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.02.150>
73. De Santoli, L., Fraticelli, F., Fornari, F., & Calice, C. (n.d.). “Energy performance assessment and a retrofit strategies in public school buildings in Rome.”
74. Hanna, R. (2002). Environmental appraisal of historic buildings in Scotland: the case study of the Glasgow School of Art. In *Building and Environment* (Vol. 37). [www.elsevier.com/locate/buildenv](http://www.elsevier.com/locate/buildenv)
75. Ucar, M., & Doering, G. C. (1983). Energy conservation in museums and historic buildings. *ASHRAE*, 25.
76. Saïd M N A, Brown, W. C., Shirliffe, C. J., & Maurenbrecher, A. H. P. (n.d.). *Monitoring of the Building Envelope of a Heritage House A Case Study Monitoring of the Building Envelope of a Heritage House-A Case Study Introduction*.
77. Pavlogeorgatos, G. (2003). Environmental parameters in museums. *Building and Environment*, 38(12), 1457–1462. [https://doi.org/10.1016/S0360-1323\(03\)00113-6](https://doi.org/10.1016/S0360-1323(03)00113-6)
78. Maahsen-Milan, A., & Simonetti, M. (2011). Auditoria and public halls. The preserved architectonic heritage, in the perspective of sustainability. *Procedia Engineering*, 21, 711–720. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.2069>
79. Wang, F., Pichetwattana, K., Hendry, R., & Galbraith, R. (2014). Thermal performance of a gallery and refurbishment solutions. *Energy and Buildings*, 71, 38–52. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2013.11.059>
80. Abuku, M., Janssen, H., & Roels, S. (2009). Impact of wind-driven rain on historic brick wall buildings in a moderately cold and humid climate: Numerical analyses of mould growth risk, indoor climate and energy consumption. *Energy and Buildings*, 41(1), 101–110. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2008.07.011>
81. De Berardinis, P., Rotilio, M., Marchionni, C., & Friedman, A. (2014). Improving the energy-efficiency of historic masonry buildings. A case study: A minor centre in the Abruzzo region, Italy. *Energy and Buildings*, 80, 415–423. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2014.05.047>
82. Bonomo, P., & De Berardinis, P. (2014). PV integration in minor historical centers: Proposal of guidecriteria in post-earthquake reconstruction planning. *Energy Procedia*, 48, 1549–1558. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.02.175>
83. Tagliabue, L. C., Leonforte, F., & Compostella, J. (2012). Renovation of an UNESCO heritage settlement in southern Italy: ASHP and BIPV for a “Spread Hotel” project. *Energy Procedia*, 30, 1060–1068. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2012.11.119>
84. Tang, L., Nikolopoulou, M., & Zhang, N. (2014). Bioclimatic design of historic villages in central-western regions of China. *Energy and Buildings*, 70, 271–278. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2013.11.067>
85. Wu, Z., & Xu, J. (2013). Predicting and optimization of energy consumption using system dynamics-fuzzy multiple objective programming in world heritage areas. *Energy*, 49(1), 19–31. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2012.10.030>

86. Moran, F., Natarajan, S., & Nikolopoulou, M. (2012). Developing a database of energy use for historic dwellings in Bath, UK. *Energy and Buildings*, 55, 218–226. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2012.09.016>
87. Visiontask: development consultants. (n.d.). *Οδηγός Ενεργειακής Αναβάθμισης Κτιρίου*.
88. ΟΛΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ - ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΟΥΛΤΟΥΡΑΣ. (n.d.). *12 Κινήσεις για Ενεργειακή Αναβάθμιση*. Retrieved July 31, 2024, from <https://energyculture.gr/index.php/simvoules-eksoikonomisis-2/140-12-kiniseis-gia-energeiaki-anavathmisi>
89. Παπαμανώλης, Ν. (2015). *Δομική Φυσική και Αρχές Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού Κτιρίων*. Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. [www.kallipos.gr](http://www.kallipos.gr)
90. Αντωνιάδου, Π., Λεωνιδάκη, Κ., Αναστασέλος, Δ., Καρλέση, Θ., Χαδιαράκου, Σ., Αλεξόπουλος, Ε., Κόντος, Μ., Σανταμούρης, Μ., & Παπαδόπουλος, Α. Μ. (2014). Χρήση θερμομονωτικών ψυχρών υλικών με βάση την εξηλασμένη πολυστερίνη για την ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων. . *10ο Εθνικό Συνέδριο Για Τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας, Θερμομονωτική Προστασία Κτιριακού Κελύφους*.
91. Αραβαντινός, Δ. (2009). *ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΝΕΩΝ ΚΑΙ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΤΟΥΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ*.
92. Μοροπούλου, Α. (2009). Δομικά υλικά και εξοικονόμηση ενέργειας στα Κτίρια. In *Δομικά Υλικά*.
93. Γκοτζαμάνης, Δ. Ο., & Δαμπάνης, Π. Θ. (2013). *Ενεργειακή μελέτη και πρόταση εξοικονόμησης ενέργειας στο σύστημα φωτισμού του κτηρίου Θεοχάρη Ε.Μ.Π.* Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
94. Πεπόνης, Γ. (2023). *ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ* [Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών]. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής.
95. Wikipedia. (n.d.). Heating, ventilation, and air conditioning. In *WIKIPEDIA*. Retrieved July 31, 2024, from [https://en.wikipedia.org/wiki/Heating,\\_ventilation,\\_and\\_air\\_conditioning](https://en.wikipedia.org/wiki/Heating,_ventilation,_and_air_conditioning)
96. Polo López, C. S., & Frontini, F. (2014). Energy efficiency and renewable solar energy integration in heritage historic buildings. *Energy Procedia*, 48, 1493–1502. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.02.169>
97. Wikipedia. (n.d.). Παλαιά Ανάκτορα. In *WIKIPEDIA*. Retrieved July 31, 2024, from [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B1%CE%BB%CE%B1%CE%B9%CE%AC\\_%CE%91%CE%BD%CE%AC%CE%BA%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%B1](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CE%B1%CE%BB%CE%B1%CE%B9%CE%AC_%CE%91%CE%BD%CE%AC%CE%BA%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%B1)
98. Voria.gr. (2013). *Voria.gr: Αναβαθμίζεται ενεργειακά η Βουλή*. <https://www.voria.gr/article/anabathmizetai-energeiaka-i-boul>
99. ΒΟΥΛΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ. (2013). *ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΤΗΘΑΙΩΝ ΣΤΗΝ ΤΑΡΑΤΣΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΤΗΣ ΒΟΥΛΗΣ*.
100. NEWSROOM IEFIMERIDA. (2019). *iefimerida.gr: Το κτίριο της Βουλής γίνεται πιο «πράσινο» -Τι αλλάζει, πόσο θα κοστίσει* . <https://www.iefimerida.gr/politiki/ktirio-tis-boylis-ginetai-pio-prasino>

101. Λάμπρος Σταυρόπουλος. (2022). *Βουλή: Γίνεται “πράσινη” - Τι αλλάζει*. Οικονομικός Ταχυδρόμος. <https://www.ot.gr/2022/08/01/green/vouli-ginetai-prasini-ti-allazei/>
102. BusinessNews.gr. (2022). *BUSINESSNEWS: Ενεργειακή αναβάθμιση στο κτήριο της Βουλής*. <https://www.businessnews.gr/ellada/item/234944-energeiaki-anavathmisi-sto-ktirio-tis-voulis>
103. Zambelis, L. (2022). “Ενεργειακή Αναβάθμιση της Βουλής των Ελλήνων” υπέγραψε ο Πρόεδρος της Βουλής με την “Ζαμπέλης Α.Ε.”. <https://www.zambelislights.gr/blog/the-president-of-the-hellenic-parliament-signed-the-contract-for-the-energy-upgrade-of-the-interior-lighting-of-the-greek-parliament-with-the-president-of-the-company-zambelis-sa/>
104. Γραφείο Τύπου Βουλής των Ελλήνων. (2023). *Ενεργειακή αναβάθμιση Φωτισμού Ανάδειξης του Μεγάρου της Βουλής, του περιβάλλοντος χώρου και του Άγνωστου Στρατιώτη*. <https://www.hellenicparliament.gr/Enimerosi/Grafeio-Typou/Deltia-Typou/?press=9fe2f9be-381c-41ef-89e6-afbf00e69eda>
105. Γριμάνης, Σ. (2024, March 22). *NEWMONEY: Πράσινο Ταμείο: Πώς αναβαθμίζει ενεργειακά τη Βουλή*. <https://www.newmoney.gr/roh/palmos-oikonomias/energeia/prasino-tamio-pos-anavathmizi-energiaka-ti-vouli-pics/>
106. Βικιπαίδεια. (n.d.). Ζάππειον Μέγαρο. In *ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ*. Retrieved August 1, 2024, from [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%96%CE%AC%CF%80%CF%80%CE%B5%CE%B9%CE%BF%CE%BD\\_%CE%9C%CE%AD%CE%B3%CE%B1%CF%81%CE%BF](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%96%CE%AC%CF%80%CF%80%CE%B5%CE%B9%CE%BF%CE%BD_%CE%9C%CE%AD%CE%B3%CE%B1%CF%81%CE%BF)
107. Newsroom. (2024). *MONEYREVIEW: Ενεργειακή αναβάθμιση στο Ζάππειο Μέγαρο - Μέσω ΕΣΠΑ το έργο των 8,1 εκατ. ευρώ*. <https://www.moneyreview.gr/green-economy/140124/energeiaki-anavathmisi-sto-zappeio-megaro-meso-espa-to-ergo-ton-8-1-ekat-eyro/>
108. *ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΣΥΜΒΑΣΗ μεταξύ της ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΟΛΥΜΠΙΩΝ ΚΑΙ ΚΛΗΡΟΔΟΤΗΜΑΤΩΝ και της ΜΟΝΑΔΑΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΑΕ για την υλοποίηση του έργου “ΜΕΛΕΤΕΣ ΕΡΓΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΖΑΠΠΕΙΟΥ ΜΕΓΑΡΟΥ.”* (n.d.).
109. insider.gr. (2024). *INSIDER: Πώς θα σταματήσει να είναι ενεργοβόρο το Ζάππειο Μέγαρο*. <https://www.insider.gr/eidiseis/315082/pos-tha-stamatisei-na-einai-energoboro-zappeio-megaro>
110. Κρυοβρυσανάκης, Λ. (2015). *ΡΕΘΕΜΝΙΩΤΙΚΑ ΝΕΑ: Το κτίριο Νομαρχίας - Αντιπεριφέρειας Ρεθύμνου*. <https://rethnea.gr/%CF%84%CE%BF-%CE%BA%CF%84%CE%AF%CF%81%CE%B9%CE%BF-%CE%BD%CE%BF%CE%BC%CE%B1%CF%81%CF%87%CE%AF%CE%B1%CF%82-%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%B9%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B9%CF%86%CE%AD%CF%81%CE%B5%CE%B9%CE%B1%CF%82/>
111. Ρέθεμνος. (2024). *ΡΕΘΕΜΝΟΣ: Ξεκινάει η στατική ενίσχυση του Μεγάρου της Περιφερειακής Ενότητας Ρεθύμνου*. [https://www.rethemnosnews.gr/rethymno/698183\\_xekinaei-i-statiki-enishysi-toy-megaroy-tis-perifereiakis-enotitas-rethymnoy](https://www.rethemnosnews.gr/rethymno/698183_xekinaei-i-statiki-enishysi-toy-megaroy-tis-perifereiakis-enotitas-rethymnoy)
112. DIAKOU MAKIS. (n.d.). *NOMARCHIAKO MEGARO REΘYMNOY - ΠΡΟΣΤΩΟ*. Retrieved August 1, 2024, from <https://www.diakoumakis.gr/el/erga/ktiriakes-ypodomes/nomarchiako-megaro-rethymnoy-prostoo>

113. Flashnews.gr. (2019). *FLASHNEWS: Προς ενεργειακή αναβάθμιση το κτίριο της Περιφερειακής Ενότητας Ρεθύμνου*. <https://flashnews.gr/post/396120/pros-energeiakh-anabathmish-to-ktirio-ths-perifereiakhs-enothtas-rethymnoy/>
114. Περιφέρεια Κρήτης, & Δερβίση, Γ. (2019). *Έργο: Ενεργειακή Αναβάθμιση του Κτιρίου της Περιφερειακής Ενότητας Ρεθύμνης*. <https://www.crete.gov.gr/ergo-energeiaki-anavathmisi-toy-ktirioy-tis-perifereiakis-enotitas-rethymnis/>
115. apopsilive.gr. (2021). *ΑΠΟΨΗ: Ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου Περιφερειακής Ενότητας Ρεθύμνου*. <https://www.apopsilive.gr/kriti/energeiaki-anabathmisi-tou-ktiriou-perifereiakis-enotitas-rethumnou?fbclid=IwAR3fO0mcP0XM0V1yOalY06AsZY89CvS2i-UI7HqK7B163QNZeg0cRntFZP0>
116. Περιφέρεια Κρήτης, & Vavouraki, R. (2024). *Το πρακτικό δημοπράτησης του έργου της στατικής ενίσχυσης του Μεγάρου της Περιφερειακής Ενότητας Ρεθύμνης & την προγραμματική σύμβαση για την Αποκατάσταση του Ηγουμενείου στο Μετόχι του Αγ. Αντωνίου στο Βένι Δήμου Αμαρίου* *ενέκρινε η Περιφερειακή Επιτροπή της Περιφέρειας Κρήτης*. <https://www.crete.gov.gr/to-praktiko-dimopratisis-toy-ergoy-tis-statikis-enischysis-toy-megaroy-tis-perifereiakis-enotitas-rethymnis-amp-amp-tin-programmatiki-symvasi-gia-tin-apokatastasi-toy-igoymeneioy-sto-metochi-toy-ag-an/>
117. Βικιπαίδεια. (n.d.). Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. In *ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ*. Retrieved August 1, 2024, from [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%B8%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C\\_%CE%9C%CE%B5%CF%84%CF%83%CF%8C%CE%B2%CE%B9%CE%BF\\_%CE%A0%CE%BF%CE%BB%CF%85%CF%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%B5%CE%AF%CE%BF%CE%97\\_%CE%AF%CE%B4%CF%81%CF%85%CF%83%CE%B7](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%B8%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%9C%CE%B5%CF%84%CF%83%CF%8C%CE%B2%CE%B9%CE%BF_%CE%A0%CE%BF%CE%BB%CF%85%CF%84%CE%B5%CF%87%CE%BD%CE%B5%CE%AF%CE%BF%CE%97_%CE%AF%CE%B4%CF%81%CF%85%CF%83%CE%B7)
118. archaeologia.eie.gr. (n.d.). *ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΤΩΝ ΑΘΗΝΩΝ: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο*. Retrieved August 1, 2024, from [https://archaeologia.eie.gr/archaeologia/gr/arxeio\\_more.aspx?id=206](https://archaeologia.eie.gr/archaeologia/gr/arxeio_more.aspx?id=206)
119. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. (2021). *“Κτίριο Γκίνη”: Κόμβος διασύνδεσης του ΕΜΠ με την Κοινωνία της Πόλης - Πρόταση επανάχρησης του ιστορικού κτιρίου του συγκροτήματος Πατησίων*.
120. thepresident.gr. (2022). *THEPRESIDENT: Πολυτεχνείο – Κτήριο Γκίνη: Αναβάθμιση πρότυπο για το εγκαταλελειμμένο αριστούργημα*. <https://www.thepresident.gr/2022/07/16/polytechnio-ktirio-gkini-anavathmisi-protypogia-to-egkataleimmeno-aristourgima/>
121. tanea.gr. (n.d.). *ΤΑ ΝΕΑ: Εικόνες ντροπής στο κτίριο Γκίνη - Καταστροφές στο Πολυτεχνείο*. Retrieved August 1, 2024, from <https://www.tanea.gr/2023/11/22/greece/eikones-ntropis-crsto-ktirio-gkini-online/>
122. Βικιπαίδεια. (n.d.). Λότζια (Ηράκλειο). In *ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ*. Retrieved August 1, 2024, from [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CF%8C%CF%84%CE%B6%CE%B9%CE%B1\\_\(%CE%97%CF%81%CE%AC%CE%BA%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CE%BF\)](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CF%8C%CF%84%CE%B6%CE%B9%CE%B1_(%CE%97%CF%81%CE%AC%CE%BA%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CE%BF))
123. Δήμος Ηρακλείου. (n.d.). *ΔΗΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ: Το Δημαρχείο*. Retrieved August 1, 2024, from <https://www.heraklion.gr/municipality/city-hall/city-hall.html>
124. ΚΕΔΕ. (2022). *ΚΕΔΕ: Ηράκλειο: Σύμβαση για την ενεργειακή αναβάθμιση της Λότζια*. <https://kede.gr/irakleio-symvasi-gia-tin-energeiaki-anavathmisi-tis-lotzia/>

125. Katsaprakakis, D. A., Yiannakoudakis, Y., Tsekouras, A., Zidianakis, G., Dakanali, E., & Spyridakis, G. (2023). The energy performance upgrade of the historical building of “loggia”, in Heraklion Crete, Greece. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1196(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1196/1/012109>