

**ΥΠΟΕΡΓΟ: ΥΠΟΕΡΓΟ 2 «ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ, ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ,  
ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗΣ, ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ - ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΙΔΙΑ ΜΕΣΑ,  
ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΕΚΔΔΑ» του Έργου «SUB4. Αναβάθμιση των δεξιοτήτων  
του ανθρώπινου δυναμικού του Δημόσιου Τομέα» με κωδικό ΟΠΣ ΤΑ 5150174  
της Δράσης 16972 ΤΑΑ**

**ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ:**

**«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΣ –  
ΤΟ "RENOVATION WAVE" ΚΑΙ Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ»**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ**

**Κωδικός εκπαιδευτικού υλικού:**

**Κωδικός Πιστοποίησης προγράμματος:**

**ΥΠΟΕΡΓΟ: ΥΠΟΕΡΓΟ 2 «ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ, ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ, ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗΣ, ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ - ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΙΔΙΑ ΜΕΣΑ, ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΕΚΛΑΔΑ» του Έργου «SUB4. Αναβάθμιση των δεξιοτήτων του ανθρώπινου δυναμικού του Δημόσιου Τομέα» με κωδικό ΟΠΣ ΤΑ 5150174 της Δράσης 16972 ΤΑΑ**

**ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ:**

**«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΣ –  
ΤΟ "RENOVATION WAVE" ΚΑΙ Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ»**

**ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**Μέλη Ομάδας**

**Συντονίστρια:**

**Ξένια Σάιλερ**

Υπεύθυνη Προγραμμάτων ΠΙΝΕΠΘ και Συντονίστρια του Τομέα Βιώσιμης  
Ανάπτυξης  
(κωδ. Ο.Π.Σ.: 015305)

**Συγγραφείς:**

**Καλλιόπη Παπαδάκη**

Αρχιτέκτων Μηχανικός March PhDc, Προϊσταμένη Τμήματος Μελετών Ανάπλασης  
και Αποκατάστασης Τεχνικών Έργων και Κτιρίων  
Υπουργείου Περιβάλλοντος & Ενέργειας, Επιστημονική Συνεργάτιδα ΓΓΧΣΑΠ,  
Εθνική Συντονίστρια Προγράμματος Βιώσιμης Κινητικότητας  
(κωδ. Ο.Π.Σ.: 021266)

**Μαρία Γρίβα**

Αρχιτέκτων Μηχανικός March PhDc, Προϊσταμένη Τμήματος Διασφάλισης  
Κοινόχρηστων Χώρων και Μεταφοράς Συντελεστή Δόμησης  
Υπουργείου Περιβάλλοντος & Ενέργειας, Αν. Πρόεδρος Κεντρικής Επιτροπής  
Προσβασιμότητας  
(κωδ. Ο.Π.Σ.: 021373)

**Αλεξία Γραμπά**

Γεωλόγος, MSc Γεωπληροφορικής,  
Συνεργάτιδα Επιστημονικού Έργου Τμήματος Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος ΕΚΠΑ  
(κωδ. Ο.Π.Σ.: 022869)

**Αξιολογητές:**

**Δρ. Παρασκευή Ουζούνη**

Υπεύθυνη Σπουδών και Έρευνας του Τομέα Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΙΝΕΠ  
(κωδ. Ο.Π.Σ.: 022052)

**Σοφία Χριστοφόρου**

Προϊσταμένη Σώματος Επιθεώρησης Βορείου Ελλάδος  
Υπουργείου Περιβάλλοντος & Ενέργειας  
(κωδ. Ο.Π.Σ.: 017647)

# Περιεχόμενα

Πίνακας Εικόνων.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 .....	11
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	11
1.1.1 Κλιματική αλλαγή και αστικές περιοχές .....	12
1.1.2 Αστικοποίηση .....	16
1.1.3 Το κτιριακό απόθεμα στην Ευρώπη .....	21
1.1.4 Στοιχεία του κατασκευαστικού κλάδου στην Ευρώπη .....	25
1.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΚΑΙ ΕΘΝΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ .....	28
1.2.1 Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και ο κτιριακός τομέας.....	28
1.2.2 Κτιριακός τομέας και ενεργειακή φτώχεια.....	31
1.2.3 Βασικές αρχές για την ανακαίνιση κτιρίων έως το 2030 και το 2050 – Το πρόγραμμα Renovation Wave.....	37
1.2.4 Η ευρωπαϊκή στρατηγική και το Σχέδιο Δράσης “The renovation wave strategy & actionplan”.....	42
1.2.5 Πόσο θα κοστίσει το «Κύμα ανακαινίσεων» και ποιος θα καταβάλει το κόστος; .....	45
1.2.6 Η ευρωπαϊκή Οδηγία για τα κτίρια .....	47
1.2.7 Ευρωπαϊκά πρότυπα πιστοποιητικών ενεργειακής απόδοσης για ανακαινίσεις.....	52
1.2.8 FIT FOR 55 .....	59
1.2.9 Εθνική στρατηγική για την διαχείριση του οικιστικού αποθέματος .....	61
1.3 ΕΓΚΑΤΑΛΕΛΕΙΜΜΕΝΑ ΚΑΙ ΚΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ, ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ, ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	66
1.3.1 Ορισμοί, προκλήσεις, προβλήματα και προτάσεις.....	66
1.3.2 Τεχνικές και πρακτικές καταγραφής και αξιολόγησης.....	72
1.3.3 Ειδικές περιπτώσεις και εξειδικευμένες πρακτικές.....	74
1.3.4 Κίνητρα για ανακαινίσεις και αξιοποίηση εγκαταλελειμμένων και κενών κτιρίων... ..	75
1.3.5 Βέλτιστες πρακτικές και παραδείγματα .....	77
1.4 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ .....	82
1.4.1 Renovate2Recover.....	82
1.4.2 Έργο re-MODULEES .....	84
1.4.3 Το έργο iBRoad2EPC .....	86
1.4.4 Το έργο QualDeEPC.....	88
1.4.5 Η εργαλειοθήκη X-Tendo.....	89
1.4.6 Η ομάδα Better Home .....	91
1.4.7 Περιφερειακό Εργαστήριο – Έργο BENEFIT.....	92
1.4.8 Πρόγραμμα Smart Readiness .....	92
1.4.9 Πρόγραμμα Ανακαινίζω- Νοικιάζω .....	95
1.4.10 Πρόγραμμα άτοκων δανείων «Αναβαθμίζω το Σπίτι μου» .....	96

1.4.11 Κοινωνική Αντιπαροχή.....	97
1.4.12 Η καταγραφή και το πρόγραμμα της Αθήνας.....	99
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 .....	102
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ.....	102
2.1 ΤΟ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΑΠΟΘΕΜΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....	105
2.1.1 Χαρακτηριστικά του Κτιριακού Αποθέματος .....	105
2.1.2 Το Κτιριακό Απόθεμα της αστικής αρχιτεκτονικής κατοικίας στα μεγάλα αστικά κέντρα της χώρας.....	119
2.1.3 Γήρανση των κτιρίων .....	124
2.1.4 Χαμηλή Ενεργειακή Απόδοση και Βιωσιμότητα των κτιρίων .....	126
2.1.5 Μικροιδιοκτησία, πολυιδιοκτησία και υποβάθμιση του Κτιριακού Αποθέματος ....	129
2.1.6 Ελληνικοί Γενικοί Οικοδομικοί Κανονισμοί και Δόμηση – η παραγωγή των κτιρίων στην Ελλάδα.....	131
2.1.7 Ο αντίκτυπος των φυσικών καταστροφών στα κτίρια.....	135
2.2 ΕΘΝΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ .....	139
2.2.1 Ανακαίνιση και ενεργειακή αναβάθμιση .....	139
2.2.2 Σχέδιο Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΣΕΑΚ) και Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ) .....	142
2.2.3 Ευρωπαϊκή Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων .....	143
(Energy Performance of Buildings Directive – EPBD).....	143
2.2.4 Ενεργειακή αναβάθμιση – στόχοι και μεθοδολογία.....	145
2.2.5 Εθνικά προγράμματα Ενεργειακής Αναβάθμισης Κτιρίων .....	154
2.2.6 Καλές Πρακτικές Ενεργειακής Αναβάθμισης κτιρίων .....	164
2.3 ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΑ ΚΤΙΡΙΑ .....	168
2.3.1 Η επίδραση της κλιματικής αλλαγής στους χώρους αρχιτεκτονικής κληρονομιάς..	168
2.3.2 Προστασία αρχιτεκτονικής κληρονομιάς και «Κύμα Ανακαινίσεων» .....	169
2.3.3 Εθνικό θεσμικό πλαίσιο επεμβάσεων σε κτίρια αρχιτεκτονικής κληρονομιάς .....	172
2.3.4 Μέθοδοι επεμβάσεων σε διατηρητέα κτίρια, μνημεία, .....	178
παραδοσιακά κτίρια.....	178
2.3.5 Ενεργειακή αναβάθμιση διατηρητέων, μνημείων και παραδοσιακών κτιρίων .....	180
2.3.6 Διδάγματα από την παραδοσιακή αρχιτεκτονική για την βιοκλιματική δόμηση και την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων.....	183
2.3.7 Εθνικά Προγράμματα επιδότησης για αισθητική, ενεργειακή και λειτουργική αναβάθμιση των διατηρητέων κτιρίων.....	191
2.3.8 Καλές Πρακτικές Ανακαίνισης διατηρητέων, παραδοσιακών και άλλων παλαιών κτιρίων.....	195
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 .....	205
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ.....	205
3.1 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΓΕΙΤΟΝΙΑΣ – «ΕΞΥΠΝΑ» ΣΠΙΤΙΑ .....	207

3.1.1 «Έξυπνες πόλεις» (“smart cities”) και «έξυπνες γειτονιές» (“smart neighbourhoods”) .....	207
3.1.2 Ενεργειακές Κοινότητες .....	212
3.1.3 «Έξυπνα σπίτια» (“smart homes”) .....	219
3.1.4 Έξυπνη και προσβάσιμη κατοικία .....	221
3.1.4.1 Χρήση έξυπνης τεχνολογίας σε προϊόντα και περιβάλλον κατοικίας .....	224
3.1.4.2 Υποστηρικτικές συσκευές και τεχνολογίες .....	226
3.1.4.3 Συστήματα Υποβοηθούμενης Διαβίωσης (Ambient Assisted Living - AAL) ...	226
3.1.5 Σχεδιασμός οικισμού με υψηλές προδιαγραφές εξοικονόμησης ενέργειας - Το Ηλιακό Χωριό .....	231
3.1.6 Πράσινη Πιλοτική Αστική Γειτονιά .....	234
3.2 ΠΡΑΣΙΝΑ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ – ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΥ ΚΛΑΔΟΥ .....	241
3.2.1 Πράσινα Δομικά Υλικά .....	241
3.2.2 Κυκλική οικονομία .....	270
3.2.3 Ανακαίνιση κτιρίων και ανάπτυξη δεξιοτήτων του κατασκευαστικού κλάδου .....	276
3.2.3.1 Η Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία BUILD UP Skills .....	280
3.2.3.2 Η Ακαδημία του Νέου Ευρωπαϊκού Μπάουχαους .....	284
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	287
ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	287
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	292

## Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1: Αποτελέσματα της κλιματικής αλλαγής στην Ισπανία .....	15
Εικόνα 2: Η πόλη Sentsen δίπλα στο Hong Kong , το 1979 είχε 30.000 και σήμερα πάνω από 11 εκατ. ....	16
Εικόνα 3: Χρήσεις και μεταβολές των χρήσεων γης ανά περιοχή .....	17
Εικόνα 4: Δομή και τάση ανάπτυξης της Θεσσαλονίκης, 2010 (απόσπασμα χάρτη) .....	21
Εικόνα 5: Το κτιριακό απόθεμα στην Ευρώπη, ανά χώρα και περίοδο κατασκευής.....	22
Εικόνα 6: Ευρωπαϊκά κτίρια / περίοδος κατασκευής .....	23
Εικόνα 7: Δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στον τομέα των κατασκευών .....	25
Εικόνα 8: Κατηγορίες έργων υποδομής και κτιριακών έργων .....	26
Εικόνα 9: Αριθμός επιχειρήσεων και εργαζομένων στον ευρωπαϊκό κατασκευαστικό τομέα (2017) .....	27
Εικόνα 10: Οι τομείς πολιτικής της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας.....	29
Εικόνα 11: Η ηγετική θέση της Ευρώπης στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής .....	29
Εικόνα 12: Οι στόχοι που έχει αναλάβει η Ευρώπη στο πλαίσιο της Συμφωνίας του Παρισιού .....	30
Εικόνα 13: Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων .....	32
Εικόνα 14: Γράφημα για την ενεργειακή φτώχεια στην Κεντρική Μακεδονία .....	34
Εικόνα 15: Οφέλη από τις ριζικές ανακαινίσεις .....	36
Εικόνα 16: Η αναγκαιότητα των ριζικών ανακαινίσεων - Γράφημα .....	36
Εικόνα 17: Ευρωπαϊκές πηγές χρηματοδότησης.....	37
Εικόνα 18: Προτεραιότητες του Renovation Wave.....	39

Εικόνα 19: Το Σχέδιο Δράσης της στρατηγικής για την ανακαίνιση των κτιρίων .....	44
Εικόνα 20: Η αναθεωρημένη Οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων .....	48
Εικόνα 21: Τα σημεία της αναθεωρημένης Οδηγίας ανακαίνισης .....	48
Εικόνα 22 Μείωση των ρύπων από την εφαρμογή της ευρωπαϊκής Οδηγίας.....	50
Εικόνα 23: Renovation Wave και φωτοβολταϊκά.....	50
Εικόνα 24: Ενεργειακό πιστοποιητικό κτιρίων της Εσθονίας .....	53
Εικόνα 25: BPIE .....	55
Εικόνα 26: Διαβατήρια ανακαίνισης κτιρίων .....	56
Εικόνα 27: Πιστοποιητικά ενεργειακής ανακαίνισης κτιρίων.....	56
Εικόνα 28: Ψηφιακά ημερολόγια κτιρίων .....	57
Εικόνα 29: Η αναθεώρηση της οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση με απλά λόγια σε γράφημα .....	60
Εικόνα 30: ΕΣΕΚ λογότυπο .....	62
Εικόνα 31: Επισκόπηση των στόχων του αναθεωρημένου ΕΣΕΚ 2021-2050 .....	63
Εικόνα 32: Ριζικές Ανακαινίσεις - Οδηγός .....	65
Εικόνα 33: Εγκαταλελειμμένα κτίρια και προβλήματα.....	66
Εικόνα 34: Αξιοποίηση και επανάχρηση εγκαταλελειμμένου βιομηχανικού κτιρίου .....	67
Εικόνα 35: Ποσοστό κενών γραφείων Α κατηγορίας στις Ευρωπαϊκές πρωτεύουσες.....	68
Εικόνα 36: Ποσοστό κενών κατοικιών στην Αθήνα .....	70
Εικόνα 37: Στεγαστική κρίση και νέοι .....	70
Εικόνα 38: Καταγραφές εγκαταλελειμμένων και κενών κτιρίων και ιδιοκτησιών στην Θεσσαλονίκη και στον Πειραιά.....	74
Εικόνα 39: Εγκαταλελειμμένο διατηρητέο, Αθήνα .....	75
Εικόνα 40: Τα ποσοστά των κενών κτιρίων των φορέων κοινωνικής ασφάλισης.....	75
Εικόνα 41: Η κοινωνική κατοικία στην Ευρώπη.....	78
Εικόνα 42: Κοινωνική ή συνεταιριστική κατοικία στο σύνολο του οικιστικού αποθέματος στην Ευρώπη .....	78
Εικόνα 43: Κοινωνική κατοικία στην Βιέννη.....	79
Εικόνα 44: Κοινωνικές και συνεταιριστικές κατοικίες στην Βαρκελώνη .....	80
Εικόνα 45: Συνεταιριστική κατοικία La Borda, Βαρκελώνη .....	81
Εικόνα 46: Επενδύσεις για προγράμματα οικονομικά προσιτής στέγης στο ΤΑΑ.....	82
Εικόνα 47: Renovate2recover.....	83
Εικόνα 48: Τα αποτελέσματα του Renovate 2recover για την Ελλάδα .....	84
Εικόνα 49: Remodules Final Report.....	85
Εικόνα 50: Local Market Profiles.....	86
Εικόνα 51: iBRoad2EPC .....	87
Εικόνα 52: Road Map τουBRoad2EPC.....	87
Εικόνα 53: Τα standarts του BRoad2EPC .....	87
Εικόνα 54: QualDeEPC, λογότυπο.....	88
Εικόνα 55: Εταίροι του X-Tendo.....	90
Εικόνα 56: Εργαλεία του X-Tendo.....	91
Εικόνα 57: Batter Home Λογότυπο .....	91
Εικόνα 58: Benefit Project λογότυπο .....	92
Εικόνα 59: Πρόγραμμα SmartReadiness.....	94
Εικόνα 60: Ανακαινίζω – Νοικιάζω .....	96
Εικόνα 61: Αναβαθμίζω το σπίτι μου .....	97
Εικόνα 62: Κοινωνική αντιπαροχή.....	98
Εικόνα 63: Χάρτες καταγραφών κτιρίων στην Αθήνα .....	100
Εικόνα 64: Πρόταση για τα εγκαταλελειμμένα και κενά κτίρια της Αθήνας από την ΔΙΑΝΕΟΣΙΣ.....	101

Εικόνα 65: Φυσικές καταστροφές ως επακόλουθο της κλιματικής αλλαγής (πυρκαγιές, πλημμύρες).....	103
Εικόνα 66: Κρίσεις και χρόνιες πιέσεις των μεγάλων αστικών κέντρων της χώρας.....	104
Εικόνα 67: Κτίρια της Ελλάδας ανά περίοδο κατασκευής (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, Απογραφή Κτιρίων 2011).....	106
Εικόνα 68: Κτιριακό Απόθεμα στον Δήμο Αθηναίων, ανά περίοδο κατασκευής.....	107
Εικόνα 69: Αποψη περιοχής κτιρίων στον Δήμο Αθηναίων.....	107
Εικόνα 70: Κατοικίες στην Ελλάδα ανά τύπο κτιρίου και είδος μόνωσης (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ)	108
Εικόνα 71: Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων και μόνωση με διπλά τζάμια κουφωμάτων .	108
Εικόνα 72: Κτίρια της Ελλάδας ανάλογα με το ύψος τους (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, Απογραφή Κτιρίων 2011).....	109
Εικόνα 73: Αποψη κτιρίων περιοχής της Αθήνας.....	109
Εικόνα 74: Κτίρια της Ελλάδας ανάλογα με τη χρήση τους (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, Απογραφή Κτιρίων 2011).....	110
Εικόνα 75: Κενές/ εγκαταλελειμμένες κατοικίες .....	111
Εικόνα 76: Κατοικούμενες και κενές κατοικίες στην Ελλάδα (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, Απογραφή Κτιρίων 2011).....	111
Εικόνα 77: Μέγεθος κατοικιών στην Ελλάδα (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, Απογραφή Κτιρίων 2011) ..	112
Εικόνα 78: Ποσοστιαία Κατανομή των νοικοκυριών ανά εμβαδό κατοικίας .....	112
Εικόνα 79: Ποσοστιαία Κατανομή των νοικοκυριών ανά αριθμό διαθέσιμων δωματίων .....	113
Εικόνα 80: Τυπική κάτοψη διαμερίσματος περίπου 70 τ.μ. ....	113
Εικόνα 81: Βασικά υλικά κατασκευής των κτιρίων στην Ελλάδα .....	114
Εικόνα 82: Δομικά υλικά κατασκευής κτιρίων στην Ελλάδα. Μπετόν, ξύλο, τούβλα, πέτρα, μέταλλο, τσιμεντόλιθοι.....	115
Εικόνα 83: Είδος οροφής κτιρίων στην Ελλάδα (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, Απογραφή Κτιρίων 2011) .....	116
Εικόνα 84: Κτίρια με στέγη.....	116
Εικόνα 85: Αυθαίρετα κτίρια και κατασκευές.....	117
Εικόνα 86: Ποσοστιαία Κατανομή των νοικοκυριών ανά τύπο θέρμανσης.....	118
Εικόνα 87: Κτίρια με μέσα θέρμανσης καλοριφέρ πετρελαίου και συσκευές κλιματισμού ..	119
Εικόνα 88: Κτίρια του 2 <sup>ου</sup> μισού του 19 <sup>ου</sup> αιώνα στην Ελλάδα.....	120
Εικόνα 89: Κτίρια του Μεσοπολέμου στην Ελλάδα .....	121
Εικόνα 90: Κτίρια της δεκαετίας 1950-1960 στην Ελλάδα.....	122
Εικόνα 91: Κτίρια της δεκαετίας 1970-1980 στην Ελλάδα.....	123
Εικόνα 92: Κτίρια της δεκαετίας 1990-2000 στην Ελλάδα.....	124
Εικόνα 93: Γερασμένο κτιριακό απόθεμα και κενά/ εγκαταλελειμμένα κτίρια .....	125
Εικόνα 94:Κατανομή της τελικής (πραγματικής) κατανάλωσης ενέργειας στην Ελλάδα το 1990 και το 2013 .....	126
Εικόνα 95:Μέση ετήσια συνολική τελική (πραγματική) κατανάλωση ενέργειας ανά μονάδα επιφανείας κτιρίου για διάφορες τελικές χρήσεις ελληνικών κτιρίων του οικιακού και του τριτογενή τομέα (Ιστορικά στοιχεία από διάφορες πηγές και χρονικές περιόδους).....	126
Εικόνα 96:Κατανάλωση από τα κτίρια κατοικίας ηλεκτρικής ενέργειας.....	127
Εικόνα 97:Πλήθος ΠΕΑ ανάλογα με την κλάση κατάταξης (2011-2019) .....	128
Εικόνα 98:Κατανομή κατανάλωσης θερμικής ενέργειας (αριστερά) κατά τύπο καυσίμου και ηλεκτρικής ενέργειας (δεξιά) κατά τελική χρήση (ΕΛΣΤΑΤ 2013) .....	128
Εικόνα 99:Υφιστάμενο κτίριο προς μείωση κατανάλωσης ενέργειας.....	129
Εικόνα 100: Νέο κτίριο προς ελαχιστοποίηση κατανάλωσης ενέργειας.....	129
Εικόνα 101:Φιλικά προς το περιβάλλον κίνητρα του ΝΟΚ για τον σχεδιασμό κτιρίων.....	133
Εικόνα 102:Φυτεύσεις σε κτίρια και περιβάλλοντα χώρο.....	134
Εικόνα 103: Κτίρια και σεισμικά φαινόμενα στην Ελλάδα .....	136
Εικόνα 104: Κτίρια και Πυροπροστασία.....	138

Εικόνα 105: Κτίρια και πλημμυρικά φαινόμενα .....	139
Εικόνα 106: Renovation Wave .....	141
Εικόνα 107: Συνολική Ανακαίνιση κτιρίων.....	141
Εικόνα 108: Διατήρηση του ιστορικού και παραδοσιακού κτιριακού αποθέματος της χώρας .....	142
Εικόνα 109: Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων αρχιτεκτονικής κληρονομιάς .....	145
Εικόνα 110: Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίου .....	147
Εικόνα 111: Απόσπασμα Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης.....	150
Εικόνα 112: Πίνακας Κατηγοριών ενεργειακής απόδοσης κτιρίων .....	151
Εικόνα 113: Πίνακας απαίτησης επίτευξης ελάχιστης κατάταξης κτιρίου - ΜΕΑ και ΠΕΑ	153
Εικόνα 114: Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ.....	155
Εικόνα 115: Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ-ΑΝΑΚΑΙΝΙΖΩ για νέους.....	156
Εικόνα 116: Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ-ΑΥΤΟΝΟΜΩ.....	158
Εικόνα 117: Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ.....	159
Εικόνα 118: Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ-ΕΠΙΧΕΙΡΩ.....	160
Εικόνα 119: Πρόγραμμα ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΤΗ ΣΤΕΓΗ.....	161
Εικόνα 120: Πρόγραμμα ΑΛΛΑΖΩ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑ.....	161
Εικόνα 121: Πλατφόρμα εξοικονόμησης ενέργειας Υποδομών Δημοσίου .....	162
Εικόνα 122: Πρόγραμμα ΠΡΟΣΟΨΗ .....	163
Εικόνα 123: Πρόγραμμα ΔΙΑΤΗΡΩ.....	163
Εικόνα 124: Πρόγραμμα ΔΙΑΒΙΩ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ.....	164
Εικόνα 125: The Hotel Marcel, Connecticut, USA .....	165
Εικόνα 126: SUNY- ESF Gateway Center, Νέα Υόρκη, 2009 .....	166
Εικόνα 127: Ενεργειακά αναβαθμισμένα πολυκατοικία, Κοπεγχάγη, Δανία .....	166
Εικόνα 128: Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίου Περιφέρειας Κ. Μακεδονίας με γεωθερμικές αντλίες θερμότητας.....	167
Εικόνα 129: Φωτοβολταϊκό σύστημα στην όψη της σχολής Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ....	168
Εικόνα 130: European Cultural Heritage Green Paper – Putting Europe’s shared heritage at the heart of the European Green Deal.....	170
Εικόνα 131: Κτίριο Αρχιτεκτονικής Κληρονομιάς.....	171
Εικόνα 132: Διατηρητέο κτίριο, φθορές και αλλοιώσεις.....	173
Εικόνα 133: Παραδοσιακό κτίριο.....	174
Εικόνα 134: Ειδικές ρυθμίσεις για επεμβάσεις σε διατηρητέα κτίρια .....	175
Εικόνα 135: Κτίρια χαρακτηρισμένα ως μνημεία .....	176
Εικόνα 136: Παραδοσιακά προστατευόμενα σύνολα.....	177
Εικόνα 137: Επέμβαση σε κτίριο αρχιτεκτονικής κληρονομιάς .....	179
Εικόνα 138: Εργασίες ενεργειακής αναβάθμισης παραδοσιακού και ιστορικού κτιρίου.....	180
Εικόνα 139: Εσωτερικές αυλές, λιακωτά, χαγιάτα, πυργόσπιτα στην ελληνική παραδοσιακή αρχιτεκτονική .....	184
Εικόνα 140: Λευκοί μονολιθικοί όγκοι και υπόσκαφα κτίρια στην κυκλαδίτικη αρχιτεκτονική (Σαντορίνη).....	185
Εικόνα 141: Ανεμόμυλοι σε ελληνικό νησί .....	186
Εικόνα 142: Συλλογή ομβρίων στο αρχοντικό Χατζηγιάννη Μέξη στις Σπέτσες.....	187
Εικόνα 143: Στέγη παραδοσιακού σπιτιού .....	188
Εικόνα 144: Κτίριο στις Κυκλάδες .....	188
Εικόνα 145: Σκίαση παραδοσιακού σπιτιού.....	189
Εικόνα 146: Διαμπερής αερισμός - είσοδος βόρειου αέρα από τη βορεινή όψη.....	190
Εικόνα 147: Πηλιορείτικο αρχοντικό με βιοκλιματικά χαρακτηριστικά.....	190
Εικόνα 148: Πρόγραμμα ΠΡΟΣΟΨΗ του Δ. Αθηναίων.....	191
Εικόνα 149: Πρόγραμμα ΔΙΑΤΗΡΩ.....	193
Εικόνα 150: Ανακαίνιση διαμερίσματος στη Μπλε Πολυκατοικία, Εξάρχεια .....	196



Εικόνα 151: Ανακαίνιση διώροφης παραδοσιακής οικίας στη Σέριφο.....	197
Εικόνα 152: Επανάχρηση βιομηχανικού κτιρίου στο Μαρούσι ως κτίριο γραφείων, με ριζική ανακαίνιση.....	199
Εικόνα 153: Διασκευή παραδοσιακών κτιρίων στην Ήπειρο σε παραδοσιακό ξενώνα, με αξιοποίηση ηλιακής ενέργειας.....	200
Εικόνα 154: Ανακαίνιση και Αποκατάσταση του μοναστηριού Santa Maria dei Miracoli ...	202
Εικόνα 155: Ανακαίνιση και επέκταση Εθνικής Πινακοθήκης .....	203
Εικόνα 156: Ανακαίνιση Εθνικής Βιβλιοθήκης Γαλλίας.....	204
Εικόνα 157: Ο μετασηματισμός του ηλεκτρικού δικτύου .....	208
Εικόνα 158: Υπόγειοι κάδοι απορριμμάτων.....	210
Εικόνα 159: Ψηφιακή εφαρμογή για διάδραση μεταξύ δημοτών και Δήμων .....	210
Εικόνα 160: Ενεργειακές Κοινότητες.....	213
Εικόνα 161: Ενεργειακές Κοινότητες – πλαίσιο δράσης .....	213
Εικόνα 162: Έξυπνα σπίτια .....	221
Εικόνα 163: Έξυπνα σπίτια για ΑμεΑ και εν γένει εμποδιζόμενα άτομα.....	223
Εικόνα 164: Διάταξη των αισθητήρων στο εργαστήριο του προγράμματος Aging in Place	228
Εικόνα 165: Κολάζ μαγειρικής και αναγνώριση δραστηριοτήτων .....	229
Εικόνα 166: Συλλογή δεδομένων με αισθητήρες για την αναγνώριση ανθρώπινων δραστηριοτήτων .....	230
Εικόνα 167: Οδηγίες και παρακολούθηση για το πλύσιμο χεριών.....	231
Εικόνα 168: Το Ηλιακό Χωριό .....	232
Εικόνα 169: Ενεργειακός σχεδιασμός Ηλιακού Χωριού.....	233
Εικόνα 170: Χρήση Παθητικών και Ενεργητικών Συστημάτων στο Ηλιακό Χωριό .....	234
Εικόνα 171: Πράσινες Γειτονιές.....	235
Εικόνα 172: Η Πράσινη Πιλοτική Αστική Γειτονιά στον Δ. Αγίας Βαρβάρας.....	237
Εικόνα 173: Ο κύκλος ζωής ενός κτιρίου.....	243
Εικόνα 174: Δομικά υλικά που καταναλώνονται για την οικοδόμηση μιας οικίας με 3 υπνοδωμάτια, η περιεχόμενη ενέργειά τους και ο περιβαλλοντικός τους αντίκτυπος (Πηγή: Λιόλιος, 2019) .....	248
Εικόνα 175: Το σκυρόδεμα ως δομικό υλικό για την κατασκευή κτιρίων .....	251
Εικόνα 176: Ο χάλυβας ως δομικό υλικό για την κατασκευή κτιρίων .....	251
Εικόνα 177: Κλιμακοστάσιο κατασκευασμένο αποκλειστικά από συμπαγές οπλισμένο σύνθετο, χωρίς δοκό στήριξης (Πηγή: Λιόλιος, 2019).....	254
Εικόνα 178: Τα βήματα δημιουργίας του πλέγματος πολυμερούς-τσιμέντου για τον σχηματισμό Πολυμερούς Τσιμεντο-Σκυροδέματος (Πηγή: Λιόλιος, 2019).....	254
Εικόνα 179: Αντοχή θλίψης δοκιμίων τσιμέντου με νανο-υλικά (Πηγή: Λιόλιος, 2019).....	256
Εικόνα 180: Το ξύλο ως δομικό υλικό για την κατασκευή κτιρίων.....	257
Εικόνα 181: Τυπικό κόντρα πλακέ με καπλαμάδες (Πηγή: Λιόλιος, 2019) .....	259
Εικόνα 182: Οικοδόμηση τοίχων με κορμούς καυσόξυλων (Πηγή: Λιόλιος, 2019) .....	260
Εικόνα 183: Η πέτρα ως κύριο δομικό υλικό για την κατασκευή κτιρίου .....	262
Εικόνα 184: Περιεχόμενη ενέργεια σε προϊόντα φυσικής πέτρας σε σύγκριση με τα τούβλα και το σκυρόδεμα (Πηγή: Λιόλιος, 2019).....	263
Εικόνα 185: Το αλουμίνιο ως βασικό υλικό για την κατασκευή κτιρίων.....	264
Εικόνα 186: Θερμομονωτικά υλικά για τη μόνωση κτιρίων. Αριστερά εξηλασμένη πολυστερίνη. Δεξιά πολυουρεθάνη. ....	266
Εικόνα 187: Αριστερά υαλοβάμβακας. Δεξιά πετροβάμβακας. ....	267
Εικόνα 188: Βαφές και εφαρμογή σε κτίρια .....	267
Εικόνα 189: Σύγχρονη κατοικία στην πόλη Λα Παζ της Βολιβίας, κτισμένη από χειροποίητους πλίνθους.....	268
Εικόνα 190: Αριστερά τσιμέντο νέου τύπου και δεξιά ωστενικός χάλυβας .....	269
Εικόνα 191: Αριστερά Heraklith και δεξιά φελλός .....	269

Εικόνα 192: Εναλλακτικά θερμομονωτικά υλικά. Αριστερά χόρτο. Δεξιά μαλλί προβάτου.	270
Εικόνα 193: Πλέγμα γιούτας .....	270
Εικόνα 194: Γραμμική Οικονομία - Κυκλική Οικονομία.....	271
Εικόνα 195: Κυκλική οικονομία – κατασκευές και κτίρια.....	273
Εικόνα 196: Το project BAMB.....	274
Εικόνα 197: Η ψηφιακή πλατφόρμα Διαβατηρίων Υλικών.....	275
Εικόνα 198: Η πλατφόρμα του Madaster .....	276
Εικόνα 199: Κατάρτιση εργατών και τεχνιτών σχετικά με κατασκευές και συστήματα εξοικονόμηση ενέργειας .....	279
Εικόνα 200: Κατασκευαστικός κλάδος και περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση .....	279
Εικόνα 201: Η Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία BUILD UP Skills .....	280
Εικόνα 202: Η Πρωτοβουλία BUILD UP Skills UPSWING για την κατάρτιση και πιστοποίηση προσόντων.....	281
Εικόνα 203: Οι εταίροι της δράσης BUILD UP Skills UPSWING στην Ελλάδα.....	282
Εικόνα 204: Οφέλη από τη δράση BUILD UP Skills UPSWING .....	284
Εικόνα 205: Νέο Ευρωπαϊκό Μπαουχάουζ και βιωσιμότητα .....	285

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## 1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ανακαίνιση του κτιριακού αποθέματος αποτελεί έναν από τους βασικότερους πυλώνες της ευρωπαϊκής και εθνικής πολιτικής για τη βιώσιμη ανάπτυξη, την ενεργειακή απόδοση και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Τα κτίρια καταναλώνουν περίπου το 40% της συνολικής ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση και ευθύνονται για περίπου το 36% των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Παράλληλα, ένα μεγάλο μέρος του κτιριακού αποθέματος είναι παλαιό, ενεργοβόρο και δεν πληροί τα σύγχρονα πρότυπα βιωσιμότητας, γεγονός που καθιστά την ανακαίνισή του κρίσιμη για την επίτευξη των περιβαλλοντικών και κοινωνικών στόχων της ΕΕ.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η στρατηγική "Κύμα Ανακαίνισης" (Renovation Wave) που παρουσιάστηκε το 2020 αποτελεί κεντρική πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας. Στόχος της είναι ο διπλασιασμός του ποσοστού ανακαίνισης κτιρίων έως το 2030, με παράλληλη προώθηση λύσεων που μειώνουν την ενεργειακή κατανάλωση, τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και το ενεργειακό κόστος για τους πολίτες. Το πρόγραμμα αυτό επικεντρώνεται ιδιαίτερα στα κτίρια κατοικίας, στις δημόσιες υποδομές, όπως τα σχολεία και τα νοσοκομεία, καθώς και στις κοινωνικές κατοικίες, με έμφαση στην καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας. Επιπλέον, θεσμοθετεί την υιοθέτηση προτύπων "έτοιμων για το μέλλον" (future-proof), που ενσωματώνουν τις αρχές της κυκλικής οικονομίας και της ανθεκτικότητας στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Σε εθνικό επίπεδο, τα κράτη-μέλη καλούνται να ενσωματώσουν τους στόχους της ΕΕ στις εθνικές τους στρατηγικές. Στην Ελλάδα, το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) και οι ειδικές πρωτοβουλίες όπως το πρόγραμμα "Εξοικονομώ" στοχεύουν στην ενεργειακή αναβάθμιση κατοικιών, δημόσιων κτιρίων και επιχειρήσεων. Παράλληλα, ενισχύονται οι πολιτικές για τη διατήρηση και αποκατάσταση διατηρητέων και ιστορικών κτιρίων, συμβάλλοντας όχι μόνο στην εξοικονόμηση ενέργειας, αλλά και στη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Η ενίσχυση της ανακαίνισης του κτιριακού αποθέματος συνοδεύεται από πολυεπίπεδες προκλήσεις, όπως η ανάγκη για επαρκή χρηματοδότηση, η ανάπτυξη

δεξιοτήτων στον κατασκευαστικό τομέα και η άρση διοικητικών εμποδίων. Παράλληλα, όμως, προσφέρει ευκαιρίες για τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, την ενίσχυση της ενεργειακής αυτονομίας και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών. Στο πλαίσιο αυτό, η συνεργασία μεταξύ ευρωπαϊκών θεσμών, κρατικών φορέων, ιδιωτικού τομέα και τοπικών κοινωνιών είναι καθοριστική για τη διαμόρφωση και υλοποίηση μιας ολοκληρωμένης και αποτελεσματικής στρατηγικής ανακαίνισης.

Σε αυτό το πλαίσιο, η πρώτη διδακτική ενότητα, χωρίς να εξαντλεί ως προς την ανάλυση το θέμα, παρουσιάζει τις Ευρωπαϊκές Πολιτικές και Στρατηγικές για την Ανακαίνιση του Κτιριακού Αποθέματος, τις Εθνικές Στρατηγικές, και την εμπειρία από τις διεθνείς και ευρωπαϊκές πρακτικές, όπως το «Κύμα Ανακαίνισης».

### 1.1.1 Κλιματική αλλαγή και αστικές περιοχές

Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει έντονα τις αστικές περιοχές, καθώς αυτές συγκεντρώνουν μεγάλο ποσοστό του παγκόσμιου πληθυσμού, της οικονομικής δραστηριότητας και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Οι πόλεις είναι ιδιαίτερα ευάλωτες στις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, όπως η αύξηση της θερμοκρασίας, τα ακραία καιρικά φαινόμενα, οι πλημμύρες και η άνοδος της στάθμης της θάλασσας. Παράλληλα, αποτελούν σημαντική πηγή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, με περίπου το 70% αυτών των εκπομπών να αποδίδεται στις πόλεις, ενώ καταναλώνουν περίπου το 75% της παγκόσμιας ενέργειας (UN Habitat, 2020).

Ένα από τα κύρια προβλήματα είναι το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας, που οφείλεται στην αυξημένη συγκέντρωση δομικών υλικών όπως το τσιμέντο και η ασφάλτος, τα οποία απορροφούν και διατηρούν θερμότητα. Αυτό το φαινόμενο εντείνεται από την κλιματική αλλαγή, με αποτέλεσμα τα κύματα καύσωνα να γίνονται πιο συχνά και έντονα, επηρεάζοντας κυρίως ευάλωτες ομάδες του πληθυσμού, όπως οι ηλικιωμένοι και οι άστεγοι (IPCC, 2021). Τα ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως οι καταιγίδες και οι ανεμοστρόβιλοι, προκαλούν σοβαρές ζημιές στις υποδομές και απώλειες ανθρώπινων ζωών, ενώ οι αστικές πλημμύρες λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας και των έντονων βροχοπτώσεων απειλούν τις παράκτιες πόλεις, επιβαρύνοντας παράλληλα τα αποχετευτικά συστήματα και τις

δημόσιες υπηρεσίες υγείας (European Environment Agency, 2022). Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζονται οι απειλές από την κλιματική αλλαγή και οι επιπτώσεις τους στις αστικές περιοχές.

<b>Κατηγορία Απειλής</b>	<b>Επιπτώσεις</b>
<b>Αύξηση της θερμοκρασίας</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Θερμικά κύματα, αύξηση του φαινομένου της θερμικής νησίδας των πόλεων.</li> <li>- Επιπτώσεις στην υγεία των ευάλωτων πληθυσμών (π.χ. ηλικιωμένοι, παιδιά).</li> </ul>
<b>Ακραία καιρικά φαινόμενα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Πλημμύρες από έντονες βροχοπτώσεις ή καταιγίδες.</li> <li>- Καταστροφές σε υποδομές, οικιστικές περιοχές και συστήματα μεταφορών.</li> </ul>
<b>Άνοδος της στάθμης της θάλασσας</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Κίνδυνος για παράκτιες πόλεις από πλημμυρισμένα αστικά κέντρα</li> <li>- Εξαναγκασμένη μετεγκατάσταση πληθυσμών</li> </ul>
<b>Περιορισμός υδατικών πόρων</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Λειψυδρία λόγω μειωμένων βροχοπτώσεων και αυξημένων απαιτήσεων σε νερό.</li> <li>- Επιπτώσεις στη γεωργία και στην επάρκεια νερού για τις πόλεις</li> </ul>
<b>Ατμοσφαιρική ρύπανση</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Επιδείνωση της ποιότητας του αέρα λόγω αύξησης της θερμοκρασίας.</li> <li>- Αυξημένα περιστατικά αναπνευστικών και καρδιοαγγειακών παθήσεων.</li> </ul>
<b>Επιπτώσεις στα οικοσυστήματα</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Μείωση βιοποικιλότητας στις αστικές περιοχές και στα προάστια τους</li> </ul>

<b>Ενεργειακή πίεση</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Αυξημένη ζήτηση για ενέργεια λόγω χρήσης κλιματιστικών κατά τη διάρκεια θερμικών κυμάτων.</li> <li>- Πιθανότητα μπλακ άουτ από υπερφόρτωση των δικτύων ηλεκτροδότησης</li> </ul>
<b>Κοινωνικές και οικονομικές ανισότητες</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Οι ευάλωτες κοινωνικές ομάδες πλήττονται δυσανάλογα από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.</li> <li>- Οικονομικές απώλειες για επιχειρήσεις και ιδιώτες λόγω καταστροφών</li> </ul>
<b>Διατροφική ανασφάλεια</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Αύξηση του κόστους διατροφής λόγω επιπτώσεων στη γεωργία και στη διανομή τροφίμων</li> </ul>

Για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων, οι αστικές περιοχές πρέπει να υιοθετήσουν προσαρμοστικές στρατηγικές. Η ανάπτυξη πράσινων υποδομών, όπως οι πράσινες στέγες και οι αστικοί κήποι, μπορεί να μειώσει τη θερμοκρασία και να βελτιώσει την ποιότητα του αέρα. Επιπλέον, οι βιώσιμες πολεοδομικές παρεμβάσεις, όπως η χρήση διαπερατών υλικών για δρόμους και πεζοδρόμια, συμβάλλουν στη διαχείριση των όμβριων υδάτων, μειώνοντας τον κίνδυνο πλημμυρών (UNEP, 2021). Η ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων, μέσω της χρήσης θερμομονώσεων και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όχι μόνο μειώνει την κατανάλωση ενέργειας, αλλά συμβάλλει και στη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>

Η τεχνολογία και τα δεδομένα διαδραματίζουν επίσης σημαντικό ρόλο. Οι έξυπνες πόλεις μπορούν να αξιοποιήσουν συστήματα παρακολούθησης για την ανίχνευση κλιματικών κινδύνων και την αποδοτικότερη διαχείριση ενέργειας και μεταφορών. Επιπλέον, η κοινωνική προστασία και η ευαισθητοποίηση του πληθυσμού είναι απαραίτητες για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Ειδικότερα, η δημιουργία κλιματιζόμενων κέντρων κατά τη διάρκεια καυσώνων και η εκπαίδευση των πολιτών σε πρακτικές μείωσης του ενεργειακού αποτυπώματος

μπορούν να σώσουν ζωές και να ενισχύσουν τη συμμετοχή του πληθυσμού στις λύσεις για την κλιματική αλλαγή (WHO, 2021).

Γενικότερα, οι πόλεις έχουν τη δυνατότητα να διαδραματίσουν κεντρικό ρόλο στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Μέσα από δράσεις όπως η προώθηση των δημόσιων μεταφορών χαμηλών εκπομπών, η υιοθέτηση της κυκλικής οικονομίας και η διαχείριση αποβλήτων, οι πόλεις μπορούν να συμβάλλουν ουσιαστικά στην επίτευξη των στόχων της Συμφωνίας των Παρισίων και των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (UN, 2015)<sup>1</sup>.



*Εικόνα 1: Αποτελέσματα της κλιματικής αλλαγής στην Ισπανία*

Ωστόσο οι αστικές περιοχές αποτελούν σημαντικούς ρυπαντές. Αν δούμε τα στοιχεία, οι πόλεις είναι οι κύριοι παράγοντες κατανάλωσης ενέργειας παγκοσμίως, καθώς ευθύνονται για το 75% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και παράγουν το 70% των ετήσιων εκπομπών άνθρακα, σύμφωνα με διεθνείς εκτιμήσεις. Επιπλέον, τα στατιστικά στοιχεία της Eurostat για το 2017 επισημαίνουν ότι το 42% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας αφορούσε τα κτίρια, με τις κατοικίες να αντιπροσωπεύουν το 27% αυτής.

---

<sup>1</sup>Οι Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ), όπως υιοθετήθηκαν από τα Ηνωμένα Έθνη στο πλαίσιο της Ατζέντας 2030, αποτελούν ένα σύνολο 17 στόχων και 169 επιμέρους δεικτών που στοχεύουν στην εξάλειψη της φτώχειας, την προστασία του πλανήτη και τη διασφάλιση της ευημερίας για όλους. Είναι παγκόσμιοι χαρακτήρα και έχουν καθολική εφαρμογή, παρέχοντας ένα κοινό πλαίσιο δράσης για όλα τα κράτη, ανεξαρτήτως του επιπέδου ανάπτυξής τους. Ο χρονικός ορίζοντας υλοποίησης τους επεκτείνεται έως το 2030, δημιουργώντας μια διεθνή δέσμευση για προσανατολισμένη και συνεργατική δράση.

Η παραπάνω πραγματικότητα αποδεικνύει ότι ο κτιριακός τομέας και η οργάνωση των πόλεων αποτελούν κρίσιμες παραμέτρους στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Καθώς οι πόλεις συνεχίζουν να αναπτύσσονται, είναι επιτακτική ανάγκη να προωθηθούν στρατηγικές που να στοχεύουν στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, στην ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και στη μείωση των εκπομπών άνθρακα. Οι πολιτικές αυτές πρέπει να συνδυαστούν με ολοκληρωμένα προγράμματα αστικής ανακαίνισης, ώστε να προκύψει ένας βιώσιμος τρόπος ζωής στις πόλεις.

### 1.1.2 Αστικοποίηση

Αστικοποίηση είναι η τάση των ανθρώπων για συγκέντρωση στα αστικά κέντρα και αυτό παρατηρείται σε όλα τα μέρη του κόσμου. Σήμερα πολλές πόλεις ξεπερνούν τα 10.000.000, σε όλες τις ηπείρους και πιστεύεται ότι το 2030 περισσότερο από το 60% του πληθυσμού θα ζει στις πόλεις.

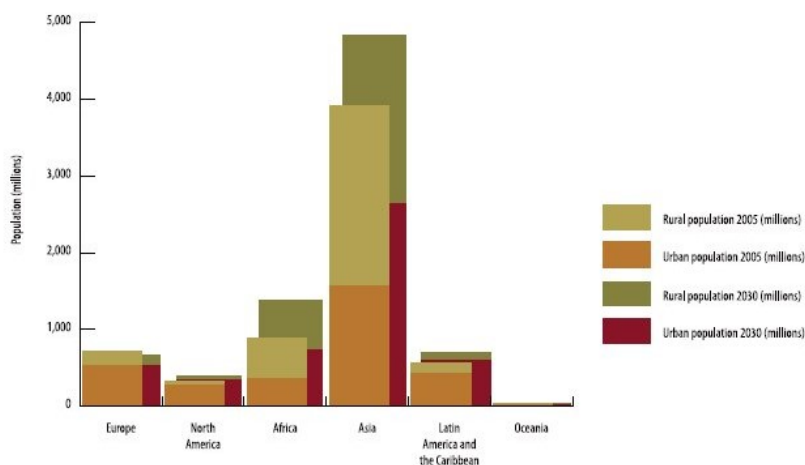


*Εικόνα 2: Η πόλη Sentsen δίπλα στο Hong Kong, το 1979 είχε 30.000 και σήμερα πάνω από 11 εκατ.*

Ο παγκόσμιος ρυθμός αστικοποίησης συνεχίζει να αυξάνεται, οι πόλεις αναπτύσσονται και λειτουργούν όλο και περισσότερο αυτόνομα, θέτοντας νέα κοινωνικά και οικονομικά πρότυπα. Σύμφωνα με το World Urbanization Prospects (2019) η αναλογία του παγκόσμιου πληθυσμού που ζει σε αστικές περιοχές προβλέπεται να αυξηθεί κατά 68% έως το 2050. Μέχρι το 2025 το 10% του παγκόσμιου πληθυσμού θα ζει σε μόλις 37 πόλεις. Το 70% του πληθυσμού ζει σε πόλεις και κωμοπόλεις με περισσότερους από 5.000 κατοίκους.



Οι περιβαλλοντικές προκλήσεις και οι ευκαιρίες αστικοποίησης πασχίζουν να αντιμετωπίσουν κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις, που οφείλονται σε παράγοντες πίεσης όπως ο υπερπληθυσμός ή η υποβάθμιση, οι κοινωνικές ανισότητες, η αύξηση της θερμοκρασίας, η ρύπανση και η κυκλοφοριακή συμφόρηση. Ο παγκόσμιος ρυθμός αστικοποίησης συνεχίζει να αυξάνεται. Παράλληλα, οι πόλεις αναπτύσσονται και λειτουργούν όλο και περισσότερο αυτόνομα, θέτοντας νέα κοινωνικά και οικονομικά πρότυπα. Ο κόσμος είναι πολύ πιο αστικοποιημένος από ό, τι πιστεύαμε προηγουμένως – σύμφωνα με τον **πρόσφατα εγκριθέντα ορισμό των αστικών περιοχών**<sup>2</sup>, το 76,5% του πληθυσμού ζούσε ήδη σε αστικές περιοχές το 2015, σε αντίθεση με προηγούμενες εκτιμήσεις που αφορούσε στο 54%. Τόσο ο συνολικός αριθμός όσο και η σχετική σημασία των πόλεων αυξάνεται σταθερά.



Εικόνα 3: Χρήσεις και μεταβολές των χρήσεων γης ανά περιοχή

Το ποσοστό αστικοποίησης ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό ανά περιοχή, με εννέα στις δέκα μελλοντικές μεγαλουπόλεις (άνω των 10 εκ. ανθρώπων) να αναμένεται να βρίσκονται στον αναπτυσσόμενο κόσμο, το οποίο θα αντιπροσωπεύει το 90% έως 95% της αστικής επέκτασης τις επόμενες δεκαετίες. Το μεγαλύτερο μέρος της αύξησης του αστικού πληθυσμού αναμένεται να πραγματοποιηθεί στην Ασία, την Αφρική και τη Λατινική Αμερική<sup>3</sup>. Ορισμένες πόλεις βέβαια εμφανίζουν μείωση του πληθυσμού τα τελευταία χρόνια κυρίως στις χώρες χαμηλής γονιμότητας της Ασίας και της Ευρώπης, όπου το συνολικό μέγεθος του πληθυσμού είναι στάσιμο ή μειώνεται ή παρουσιάζει οικονομική συρρίκνωση. Επιπλέον, στη μείωση συνέβαλαν η μετανάστευση και οι φυσικές καταστροφές. Ωστόσο, σε παγκόσμιο επίπεδο, λιγότερες πόλεις αναμένεται να δουν τον πληθυσμό τους να μειώνεται από σήμερα έως το 2030, σε σύγκριση με αυτό που συνέβη τις τελευταίες δύο δεκαετίες, ενώ το ίδιο

<sup>2</sup><https://blogs.worldbank.org/sustainablecities/how-do-we-define-cities-towns-and-rural-areas>

<sup>3</sup><https://foresight.gov.gr/studies/astikopoiisi/>

αναμένεται να υφίστανται 43 μεγάλες πόλεις με περισσότερους από 10 εκατομμύρια κατοίκους<sup>4</sup>.

Οι περιβαλλοντικές προκλήσεις και οι ευκαιρίες αστικοποίησης συνδέονται στενά. Πολλές πόλεις πασχίζουν να αντιμετωπίσουν κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις, που οφείλονται σε παράγοντες πίεσης όπως ο υπερπληθυσμός ή η υποβάθμιση, οι κοινωνικές ανισότητες, η αύξηση της θερμοκρασίας, η ρύπανση και η κυκλοφοριακή συμφόρηση. Από την άλλη πλευρά, η εγγύτητα των ανθρώπων, των επιχειρήσεων και των υπηρεσιών παρέχει ευκαιρίες για την ανοικοδόμηση πόλεων που χρησιμοποιούν πιο αποδοτικά τους πόρους. Ήδη η πυκνότητα του πληθυσμού στις πόλεις συνεπάγεται συντομότερες διαδρομές προς την εργασία και τις υπηρεσίες, και περισσότερο περπάτημα, εντατικότερη χρήση του ποδηλάτου ή των μέσων μαζικής μεταφοράς, ενώ τα διαμερίσματα σε πολυκατοικίες ή συγκροτήματα απαιτούν λιγότερη θέρμανση και λιγότερο χώρο ανά άτομο. Ως επακόλουθο, οι κάτοικοι των πόλεων καταναλώνουν κατά μέσο όρο λιγότερη ενέργεια και καταλαμβάνουν λιγότερη γη κατά κεφαλήν σε σύγκριση με τους κατοίκους της υπαίθρου αναφέρει μελέτη του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΟΠ)<sup>5</sup>.

Η μεγάλη πρόκληση για τις αστικές περιοχές της Ευρώπης είναι να βρεθούν οι ισορροπίες ανάμεσα στις συμπαγείς περιοχές υψηλής πυκνότητας, αφενός, και την ποιότητα ζωής σε ένα υγιές αστικό περιβάλλον, αφετέρου. Η κατανόηση των βασικών τάσεων της αστικοποίησης, που ενδέχεται να ξεδιπλωθούν τα επόμενα χρόνια, είναι ζωτικής σημασίας για την υλοποίηση της ατζέντας του 2030 για την αειφόρο ανάπτυξη, συμπεριλαμβανομένων των στρατηγικών μέτρων για τη δημιουργία ενός νέου πλαισίου αστικής ανάπτυξης που αποσκοπούν στην ενίσχυση του βιοτικού επιπέδου, στην παροχή και διαχείριση δημόσιων υπηρεσιών και στην ανάπτυξη μιας βιώσιμης οικονομίας με τη βοήθεια των νέων τεχνολογιών που θα οδηγήσουν στη δημιουργία μίας 3ης γενιάς «έξυπνων» πόλεων<sup>27</sup>. Βασική προϋπόθεση αποτελεί η χρήση και σωστή αξιοποίηση ενός μεγάλου όγκου πληροφορίας, είτε πρόκειται για δεδομένα σχετικά με την κίνηση στους δρόμους, την ποιότητα περιβαλλοντικών στοιχείων όπως το νερό και ο αέρας, τα δρομολόγια των τρένων ή την κινητικότητα των πολιτών. Παράλληλα, καινοτόμες λύσεις σε συστήματα και προϊόντα στους κλάδους των κατασκευών και της ενέργειας θα αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις της αστικοποίησης, ενώ απαιτείται η συνεργασία πολιτικής, βιομηχανίας, επιχειρήσεων και έρευνας.

**Οι Κύριες επιπτώσεις της αστικοποίησης αφορούν τις παρακάτω θεματικές περιοχές:**

<sup>4</sup><https://www.eea.europa.eu/el/themes/urban/intro>

<sup>5</sup> UN World Urbanization Prospects, The 2018 Revision (May 2018): Our World in Data Urbanization (Sept 2018) [https://www.huffingtonpost.gr/entry/e-astikopoiiese-oi-nees-technologies-kai-mia-exepne-pole-3esyenias\\_gr\\_5cee6320e4b0975ccf5dfeae](https://www.huffingtonpost.gr/entry/e-astikopoiiese-oi-nees-technologies-kai-mia-exepne-pole-3esyenias_gr_5cee6320e4b0975ccf5dfeae)

- Η αστικοποίηση προσελκύει μεγάλες επενδύσεις (π.χ. στην Κεντρική Μακεδονία μετρό, λιμάνι, αεροδρόμιο, αυξάνει τις ευκαιρίες απασχόλησης και προσελκύει εξειδικευμένο προσωπικό), ενώ είναι μονόδρομος για τον τομέα επικοινωνίας και τεχνολογίας (ICT) η έρευνα και παροχή καινοτόμων προϊόντων<sup>4</sup>
- Οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις όπως αυξημένες θερμοκρασίες και αυξημένη ρύπανση που απαιτούν καινοτόμες λύσεις για να εξασφαλίζουν υψηλό βιοτικό επίπεδο, ενώ οι αρχές καλούνται να θέσουν νέους στόχους, επαναπροσδιορίζοντας τη λειτουργία και τη σχεδίαση τους
- Το νέο 'μοντέλο' στέγασης περιλαμβάνει διαφοροποιήσεις στη διοικητική μέριμνα, τις δημόσιες μεταφορές και τους όρους και υλικά δόμησης
- Καινοτομία και Έρευνα

Στις θετικές επιπτώσεις της αστικοποίησης συγκαταλέγεται η αύξηση της βιομηχανικής παραγωγής, καθώς η συγκέντρωση εργατικού δυναμικού στις πόλεις ενισχύει την οικονομική δραστηριότητα και προάγει την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών. Επιπλέον, η αστικοποίηση συμβάλλει στη βελτίωση των υπηρεσιών, όπως η υγειονομική περίθαλψη και η εκπαίδευση, λόγω της συγκέντρωσης πόρων και υποδομών στα αστικά κέντρα.

Ωστόσο, η αστικοποίηση επιφέρει και αρνητικές συνέπειες. Η συγκέντρωση μεγάλου αριθμού ανθρώπων σε περιορισμένο χώρο οδηγεί σε περιβαλλοντική ρύπανση, επιβαρύνοντας την ποιότητα του αέρα και του νερού. Επιπλέον, οι συνθήκες διαβίωσης σε πυκνοκατοικημένες περιοχές μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά τις προσωπικές σχέσεις, προκαλώντας κοινωνική απομόνωση. Παράλληλα, παρατηρείται αύξηση της εγκληματικότητας και διάδοση των ναρκωτικών, ενώ το κόστος ζωής στις πόλεις είναι υψηλότερο, λόγω των απαιτούμενων μεγάλων έργων υποδομής, όπως δρόμοι, δίκτυα παροχής νερού και ενέργειας, νοσοκομεία και σχολεία, που απαιτούν σημαντικά κεφάλαια για την κατασκευή και συντήρησή τους.

Επιπλέον, η αστικοποίηση μπορεί να οδηγήσει σε παραμέληση των αγροτικών περιοχών, προκαλώντας ανισότητες στην ανάπτυξη και ευκαιρίες μεταξύ πόλης και υπαίθρου. Η ταχεία και ανεξέλεγκτη αστική ανάπτυξη, όπως παρατηρείται σε πόλεις όπως η Κωνσταντινούπολη και το Λάγκος, μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα υποδομών και κυκλοφοριακής συμφόρησης, επιδεινώνοντας την ποιότητα ζωής των κατοίκων.

Τον τελευταίο αιώνα η Ευρώπη απέκτησε κυρίως αστικό χαρακτήρα. Στην Ευρώπη υπάρχουν 23 πόλεις με περισσότερους από ένα εκατομμύριο κατοίκους. Υπάρχουν 345 πόλεις με πληθυσμό που ανέρχεται στις 100.000. Μόλις το 7% ζει σε μεγάλα

αστικά κέντρα με πληθυσμό μεγαλύτερο από 5 εκατομμύρια κατοίκους. Αν συνθέσουμε αυτά τα στοιχεία, θα διαπιστώσουμε, ότι η αστική οικονομική ανάπτυξη είναι ένα σημαντικό θέμα (Euronews, 2014).

Η αστικοποίηση στις χώρες του ευρωπαϊκού Νότου έχει ακολουθήσει μία ιδιαίτερη πορεία στην πρώτη μεταπολεμική περίοδο που δεν ταιριάζει στα κυρίαρχα σχήματα κατανόησης, όπως διαμορφώθηκαν από τις κυρίαρχες θεωρίες που αναφέρονταν στις βορειοευρωπαϊκές πόλεις. Αποτελεί ένα πολυδιάστατο φαινόμενο με σημαντικές κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις (Euronews, 2014). Οι χώρες της νότιας Ευρώπης, όπως η Ελλάδα, η Ιταλία, η Ισπανία και η Πορτογαλία, έχουν βιώσει έντονες μετακινήσεις πληθυσμών από αγροτικές περιοχές προς τα αστικά κέντρα, ιδιαίτερα κατά τον 20ό αιώνα<sup>6</sup>.

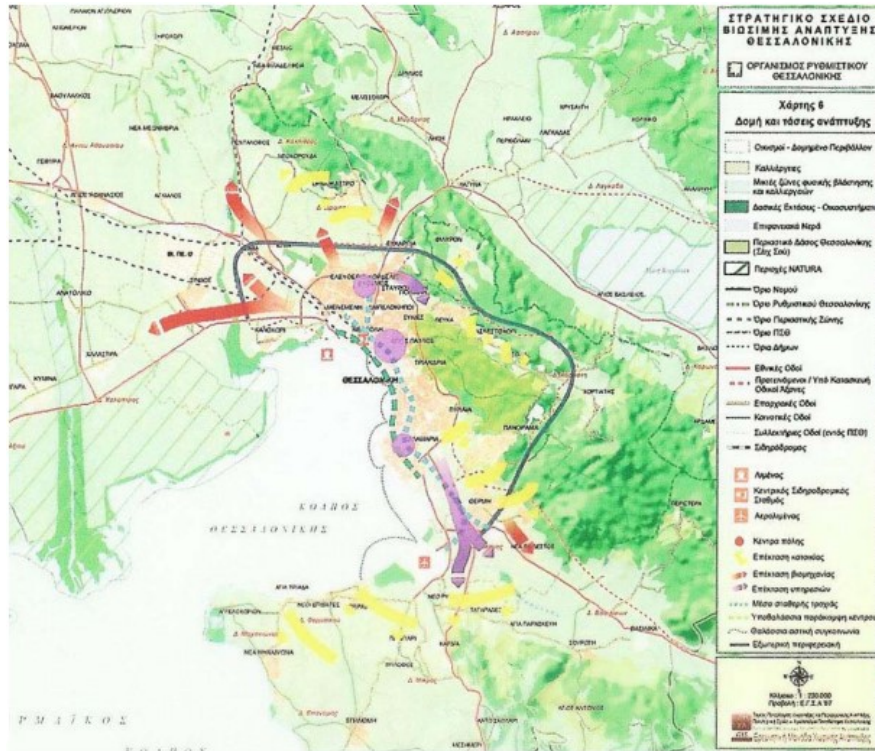
Η διαδικασία αυτή οδήγησε σε ταχεία ανάπτυξη των πόλεων, με αποτέλεσμα την αύξηση της ζήτησης για υποδομές και υπηρεσίες. Ωστόσο, η ανεπαρκής πολεοδομική σχεδίαση και η έλλειψη κατάλληλων υποδομών σε πολλές περιπτώσεις οδήγησαν σε προβλήματα, όπως η κυκλοφοριακή συμφόρηση, η ρύπανση και η υποβάθμιση της ποιότητας ζωής. Επιπλέον, η αυξημένη ζήτηση για γλυκό νερό στις αστικές περιοχές, σε συνδυασμό με την κλιματική αλλαγή και τη ρύπανση, επηρεάζει τη διαθεσιμότητα του νερού για τους κατοίκους των πόλεων.

Η αστικοποίηση στον ευρωπαϊκό νότο συνδέεται επίσης με κοινωνικές προκλήσεις, όπως η ανισότητα και η φτώχεια. Η οικονομική κρίση της περασμένης δεκαετίας επηρέασε σημαντικά τις χώρες του νότου, οδηγώντας σε μείωση των δαπανών για κοινωνική προστασία και αύξηση της εισοδηματικής ανισότητας. Η κρίση της Ευρωζώνης καθόρισε τις εξελίξεις στις οικονομίες των ευρωπαϊκών κρατών κατά την περασμένη δεκαετία, με το χάσμα μεταξύ των βόρειων/δυτικών και νότιων/ανατολικών χωρών να γίνεται εμφανές, τόσο ως προς το ύψος των δαπανών για κοινωνική προστασία όσο και ως προς την ανισότητα και τη φτώχεια (Καλός, Α., Προκάκης, Ε., Καράμπελας, Κ., 2021).

Οι ελληνικές πόλεις και η Θεσσαλονίκη προσεγγίζονται μέσα από αυτήν την ιδιαιτερότητά τους, ενώ νέα στοιχεία τις χαρακτηρίζουν κατά τη δεύτερη μεταπολεμική περίοδο (Χριστοδούλου, Χ., 2008).

---

<sup>6</sup>[https://www.eea.europa.eu/el/themes/water/articles?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.eea.europa.eu/el/themes/water/articles?utm_source=chatgpt.com)



Εικόνα 4: Δομή και τάση ανάπτυξης της Θεσσαλονίκης, 2010 (απόσπασμα χάρτη)

### 1.1.3 Το κτιριακό απόθεμα στην Ευρώπη

Κτίριο είναι η κατασκευή που αποτελείται από χώρους και εγκαταστάσεις και προορίζεται για προσωρινή ή μόνιμη παραμονή του χρήστη (NOK, 2012). Ως επί το πλείστο τα κτίρια προορίζονται για διαμονή ή συγκέντρωση ανθρώπων (π.χ. κτίρια κατοικιών, αθλητικές εγκαταστάσεις, ναοί), για εκτέλεση εργασιών ή άσκηση επαγγελματιών (π.χ. κτίρια καταστημάτων, γραφείων, εργοστάσια) και αποθήκευση ή τοποθέτηση αγαθών ή πραγμάτων (π.χ. κτίρια αποθηκών, στάθμευσης αυτοκινήτων). Ένα μόνιμο κτίριο αναμένεται να είναι δομικά σταθερό για μία περίοδο τουλάχιστον 10 ετών και μπορεί να περιέχει μία ή περισσότερες κατοικίες. Μια κατοικία αποτελείται από ένα ή περισσότερα δωμάτια σε ένα μόνιμο κτίριο, έχοντας σχεδιαστεί για τη φιλοξενία ενός νοικοκυριού. Υπάρχουν διάφορες μορφές κατοικίας με πιο συνηθισμένες τις μονοκατοικίες και τα διαμερίσματα σε πολυκατοικίες. Οι κατοικίες θα πρέπει να έχουν ξεχωριστή πρόσβαση είτε στο δρόμο είτε σε κοινόχρηστο χώρο μέσα σε ένα κτίριο (σκάλα ή διάδρομος). Οι κατοικίες μπορεί να ταξινομηθούν ως κύριες, δευτερεύουσες, εξοχικές ή κενές, ενώ κατοικούμενες ορίζονται εάν παρέχουν τον «συνήθη τόπο διαμονής» σε ένα ή περισσότερα άτομα (Λαμπρακόπουλος, Στ., 2020).

Πίνακας 1.1: Μερίδιο (%) του κτιριακού αποθέματος στην ΕΕ ανά χρονική περίοδο κατασκευής

Χώρα	Πριν το 1945	1945-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2010	Μετά το 2010
Βέλγιο	33,86	24,62	12,03	8,99	8,17	8,99	3,34
Βουλγαρία	19,32	32,20	14,98	11,59	5,95	2,33	13,62
Κροατία	12,59	27,06	20,21	16,63	9,23	9,42	4,86
Κύπρος	3,00	10,09	13,32	19,44	16,77	28,96	8,43
Τσεχία	21,87	22,00	18,18	16,07	10,13	10,03	1,72
Δανία	31,94	27,00	17,17	9,13	5,39	8,00	1,36
Εσθονία	17,25	27,01	20,16	19,72	5,66	8,03	2,18
Φιλανδία	12,24	21,49	20,40	17,56	12,02	10,90	5,38
Γαλλία	26,72	18,04	15,66	12,45	9,81	13,00	4,33
Γερμανία	25,24	34,12	14,90	10,97	7,68	5,17	1,92
Ελλάδα	7,28	24,00	20,96	16,79	12,82	14,50	3,65
Ουγγαρία	24,91	30,46	12,46	11,58	8,03	9,30	3,26
Ιρλανδία	19,31	13,77	11,60	10,12	13,30	24,16	7,73
Ιταλία	19,80	31,31	17,57	12,74	7,74	7,88	2,95
Λετονία	22,54	25,35	19,59	19,70	6,12	4,67	2,03
Λιθουανία	22,15	36,92	17,18	13,29	6,83	2,67	0,95
Λουξεμβούργο	19,46	18,98	10,80	9,14	12,15	14,43	15,05
Μάλτα	16,68	16,81	14,18	14,99	13,78	11,67	11,90
Ολλανδία	19,23	24,10	16,15	14,22	12,15	9,83	4,32
Πολωνία	19,43	23,32	15,55	16,52	11,66	7,77	5,74
Πορτογαλία	16,43	21,34	14,12	15,93	15,60	15,60	0,97
Ρουμανία	11,13	37,00	19,20	14,95	7,11	7,82	2,79
Σλοβακία	14,38	32,21	23,34	17,63	5,12	5,81	1,50
Σλοβενία	30,40	21,33	17,87	11,05	10,18	7,44	1,72
Ισπανία	12,84	18,62	17,41	13,07	14,27	17,28	6,51
Σουηδία	26,19	34,32	16,18	10,16	5,92	5,55	1,68
Ηνωμένο Βασίλειο	36,55	25,48	13,05	8,96	6,16	6,49	3,30

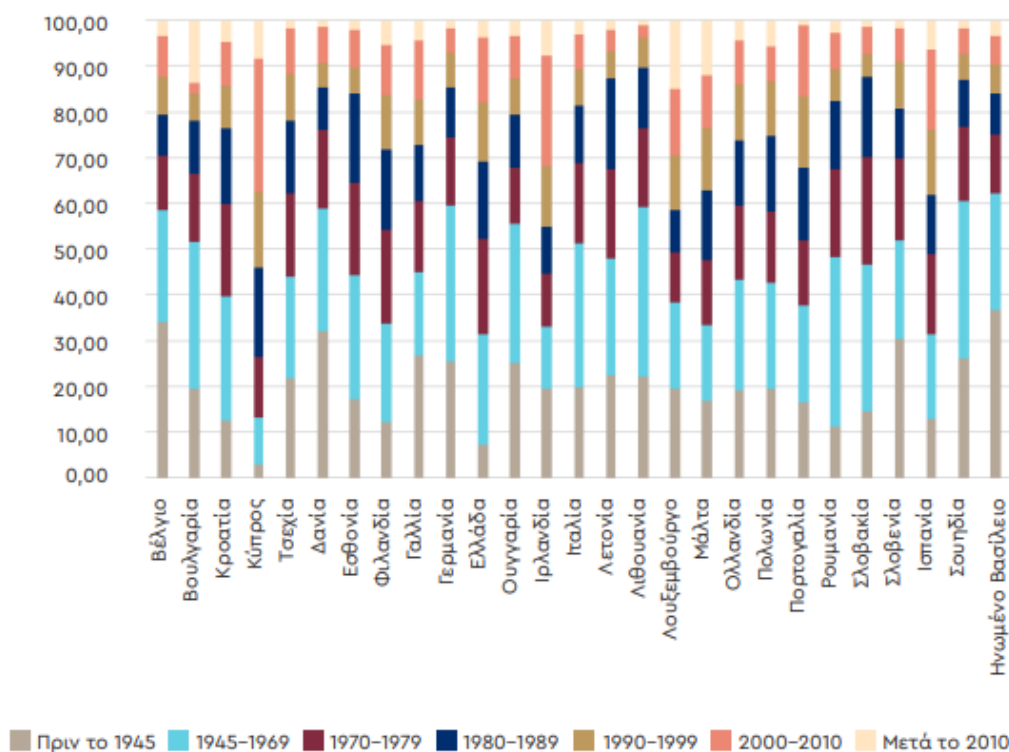
Πηγή: EU Buildings Observatory

Εικόνα 5: Το κτιριακό απόθεμα στην Ευρώπη, ανά χώρα και περίοδο κατασκευής

Όσον αφορά την κατανομή του κτιριακού αποθέματος, ως προς την χρονολογία κατασκευής, στην ΕΕ θα πρέπει να αναφερθεί ότι ως χρονικό ορόσημο λαμβάνεται το τέλος του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου. Αυτό λαμβάνεται υπόψη γιατί στις περισσότερες χώρες της Ευρώπης, ο Δεύτερος Παγκόσμιος Πόλεμος επέφερε σημαντικές καταστροφές στο κτιριακό απόθεμα λόγω των σφοδρών βομβαρδισμών.

Το κτιριακό απόθεμα της Ευρώπης είναι τόσο μοναδικό όσο και ανομοιογενές όσον αφορά την έκφραση της πολιτισμικής πολυμορφίας και της ιστορίας της ηπείρου μας. Ωστόσο, δεν προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι είναι επίσης παλιό και αλλάζει πολύ αργά. Πάνω από 220 εκατομμύρια κτιριακές μονάδες, οι οποίες αντιστοιχούν στο 85 % του κτιριακού αποθέματος της ΕΕ, έχουν κατασκευαστεί πριν από το 2001. Το 85-95 % των κτιρίων που υφίστανται σήμερα θα υφίστανται ακόμη το 2050 (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020).

Σε όλες τις χώρες η πλειονότητα των κτιρίων έχει κατασκευαστεί μετά το 1946. Στις περισσότερες χώρες το ποσοστό των κατοικιών που κατασκευάστηκε μετά το 1946 είναι μεγαλύτερο του 80%, ενώ σε χώρες όπως η **Ελλάδα και η Κύπρος το ποσοστό αυτό είναι μεγαλύτερο του 90%**. Πριν το 1945 μόνο σε τέσσερις χώρες (Βέλγιο, Δανία, Σλοβενία, Ηνωμένο Βασίλειο), υπάρχουν κατασκευασμένες κατοικίες σε ποσοστό μεγαλύτερο του 30%, δηλαδή περίπου το 1/3 των κατοικιών.



Πηγή: EU Buildings Observatory

Εικόνα 6: Ευρωπαϊκά κτίρια / περίοδος κατασκευής

Στα περισσότερα από τα Κράτη Μέλη της ΕΕ, ένα σημαντικό μερίδιο του συνολικού αριθμού κατοικιών κατασκευάστηκε κατά τη μεταπολεμική περίοδο, μεταξύ 1946 και

1980. Περίπου το 45-50% του αποθέματος κατοικιών στη Γερμανία, στα κράτη μέλη της Βαλτικής, **στην Ελλάδα**, στην Ουγγαρία, στη Φινλανδία και στη Σουηδία κατασκευάστηκε κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, ενώ το μερίδιο αυξάνεται στο 50-60% για την Ιταλία, τη Σλοβακία, τη Βουλγαρία και τη Ρουμανία. Αντιθέτως, λίγες χώρες της ΕΕ γνώρισαν μια περίοδο υψηλών ποσοστών κατασκευής μετά το 1990, όπως για παράδειγμα, η Ιρλανδία, η Ελλάδα, η Ισπανία, η Κύπρος και η Πορτογαλία.

Υπάρχουν ορισμένοι περιορισμοί που ενδέχεται να καθυστερήσουν ή να αποτρέψουν την επέκταση του αποθέματος κατοικιών της ΕΕ. Στην ΕΕ αρκετές χώρες δημιούργησαν μεταπολεμικά πυκνοκατοικημένα αστικά κέντρα προκειμένου να συσσωρευτεί το εργατικό δυναμικό κοντά στη ζήτηση εργασίας. Σε αρκετές αστικές περιοχές παρατηρείται έλλειψη χώρου, κάτι που αποτελεί σημαντικό περιορισμό για περαιτέρω ανάπτυξη νέων κατοικιών. Αντιθέτως σε προάστια πόλεων και αγροτικές περιοχές, ενδέχεται να απορριφθεί η άδεια σχεδιασμού και επέκτασης των σχεδίων πόλεων, ειδικά για «περιοχές πρασίνου». Όσοι ασχολούνται με την ανάπτυξη ακινήτων κατά πάσα πιθανότητα θα προτιμήσουν τη δημιουργία νέων κατασκευών σε εκείνες τις περιοχές όπου πιστεύουν ότι η ζήτηση θα είναι έντονη, ενώ οι περιοχές που χαρακτηρίζονται από αργή οικονομική ανάπτυξη και λιγότερες ευκαιρίες απασχόλησης αναμένεται να παρουσιάσουν χαμηλότερα επίπεδα νέων κατασκευών (Λαμπρακόπουλος, Στ., 2020).

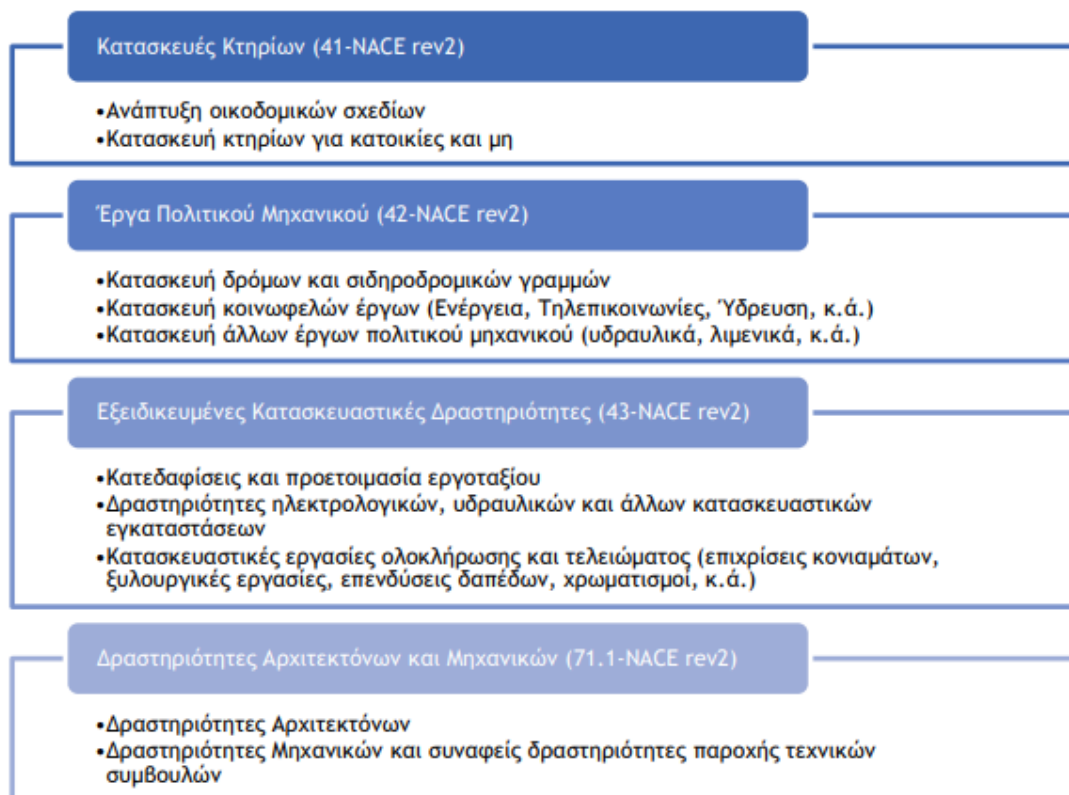
Όσον αφορά τις πρωτεύουσες σε χώρες της ΕΕ, υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση στην ηλικία του αποθέματος κατοικιών. Περισσότερες από τις μισές κατοικίες στο κέντρο της Κοπεγχάγης, στο Παρίσι, στο εσωτερικό Λονδίνο και στο διοικητικό διαμέρισμα των Βρυξελλών κατασκευάστηκαν πριν από το 1946, ενώ το 40-50% των κατοικιών στη Σόφια (Στόλιτσα), στην Αττική, στο Βίλνιους, στη Λισαβόνα και στο Ελσίνκι χτίστηκαν μετά το 1980. Σχεδόν το 1/3 του συνολικού αποθέματος κατοικιών στις πρωτεύουσες της Ιρλανδίας, της Κροατίας και της Πολωνίας κατασκευάστηκε κατά την περίοδο 2001 έως 2011, ενώ στις περιοχές της πρωτεύουσας του Βελγίου, της Δανίας, της Γερμανίας και της Γαλλίας την ίδια χρονική περίοδο έχει κατασκευαστεί με λιγότερο από 5% του κτιριακού του αποθέματος (Λαμπρακόπουλος, Στ., 2020).



### 1.1.4 Στοιχεία του κατασκευαστικού κλάδου στην Ευρώπη

Οι Κατασκευές περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα παραγωγικών δραστηριοτήτων. Ο βασικός κορμός των Κατασκευών περιλαμβάνει τις οικονομικές δραστηριότητες που σχετίζονται με την ανάπτυξη οικοδομικών έργων και την κατασκευή κτηρίων, με την υλοποίηση έργων πολιτικού μηχανικού (έργα υποδομών), καθώς και με άλλες εξειδικευμένες κατασκευαστικές δραστηριότητες, όπως κατεδαφίσεις, ηλεκτρολογικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις και κατασκευαστικές εργασίες ολοκλήρωσης έργων. Άμεσα συνυφασμένες με τις Κατασκευές είναι και οι δραστηριότητες Αρχιτεκτόνων και Μηχανικών (IOBE, 2024).

Ο τομέας των Κατασκευών σχεδιάζει και υλοποιεί ένα πλήθος έργων τα οποία συμβάλουν καθοριστικά στην ενίσχυση της παραγωγικότητας της οικονομίας, την αειφόρο ανάπτυξη και την ποιότητα διαβίωσης των πολιτών. Οι δύο βασικές κατηγορίες κατασκευαστικών έργων είναι τα έργα υποδομής και τα κτιριακά/οικοδομικά έργα.



Εικόνα 7: Δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στον τομέα των κατασκευών

Έργα Οδοποιίας	Αστικοί αυτοκινητόδρομοι, Υπεραστικοί αυτοκινητόδρομοι, Λοιπά οδικά έργα
Μέσα Σταθερής Τροχιάς	Μετρό, Σιδηρόδρομοι, Τραμ
Ενέργεια - Επικοινωνίες	Σταθμοί παραγωγής, Αγωγοί, Δίκτυα
Αστική ανάπτυξη	Υδρευση - Αποχέτευση, Αναπλάσεις-πεζοδρομήσεις, Περιβαλλοντικά έργα
Λοιπές υποδομές	Λιμάνια - Μαρίνες, Αεροδρόμια, Υδραυλικά έργα
Οικιστικός τομέας	Κατοικίες - Οικιστικά συγκροτήματα, Αναπαλαίωση, αναβάθμιση και συντήρηση κτηρίων
Εμπόριο	Εμπορικά κέντρα & Εμπορικά καταστήματα
Βιομηχανία	Βιομηχανικές εγκαταστάσεις
Υπηρεσίες	Ξενοδοχεία-Τουριστικές εγκαταστάσεις, Γραφεία, Αποθηκευτικοί χώροι, Χώροι στάθμευσης
Λοιπά κτιριακά έργα	Νοσοκομεία, Κτήρια εκπαίδευσης, Αθλητικές εγκαταστάσεις, Πολιτιστικά & Εκθεσιακά κέντρα, Ψυχαγωγικά πάρκα

Εικόνα 8: Κατηγορίες έργων υποδομής και κτιριακών έργων

Ο κατασκευαστικός κλάδος διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην οικονομία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ), αντιπροσωπεύοντας περίπου το 9% του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) και παρέχοντας περίπου 20 εκατομμύρια θέσεις εργασίας, κυρίως σε μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2023).

Ο τομέας των κατασκευών κτιρίων (κωδικός 41 σύμφωνα με NACE Rev. 2), περιλαμβάνει περίπου 799.800 επιχειρήσεις οι οποίες λειτουργούσαν στα 27 Κράτη Μέλη της ΕΕ το 2017, ενώ περίπου 96.500 επιχειρήσεις λειτουργούσαν στο Ηνωμένο βασίλειο την ίδια χρονιά.

Ο τομέας των κατασκευών κτιρίων αποτελείται από δύο υποτομείς: την ανάπτυξη κτιριακών έργων (κωδικός NACE 41.1) και την κατασκευή κτιρίων κατοικιών και μη κατοικιών (κωδικός NACE 41.2). Ο υποτομέας της ανάπτυξης κτιριακών έργων ήταν ο μικρότερος από τους δύο (ΕΕ-27) σύμφωνα με τις περισσότερες μετρήσεις, καταλαμβάνοντας το 9,8% της απασχόλησης και το 20,8% της προστιθέμενης αξίας του τομέα με κωδικό 41 για το 2017 (Λαμπρακόπουλος, Στ., 2020).

Ο κατασκευαστικός τομέας διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ευρωπαϊκή οικονομία. Παράγει σχεδόν το 10% του ΑΕΠ και παρέχει 20 εκατομμύρια θέσεις εργασίας, κυρίως στις πολύ μικρές και στις μικρές επιχειρήσεις. Επίσης ο κατασκευαστικός τομέας είναι σημαντικός καταναλωτής ενδιάμεσων προϊόντων (πρώτες ύλες, χημικές ουσίες, ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό, κλπ.) καθώς και συναφών υπηρεσιών. Λόγω της οικονομικής του σημασίας, οι επιδόσεις του

κατασκευαστικού τομέα μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την ανάπτυξη του συνόλου της οικονομίας(Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2023).

Η ποιότητα των κατασκευαστικών έργων έχει άμεσες επιπτώσεις στην ποιότητα ζωής των Ευρωπαίων. Μεταξύ άλλων, η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και η αποτελεσματική χρήση των πόρων στην παραγωγή, τη μεταφορά και τη χρήση των προϊόντων για την κατασκευή κτιρίων και υποδομών έχει σημαντικό αντίκτυπο στην ενέργεια, την αλλαγή του κλίματος και το περιβάλλον. Η ανταγωνιστικότητα των κατασκευαστικών επιχειρήσεων αποτελεί, επομένως, σημαντική παράμετρο όχι μόνο γενικά για την ανάπτυξη και την απασχόληση, αλλά και για την εξασφάλιση της βιωσιμότητας του τομέα.

	Επιχειρήσεις	Εργαζόμενοι		Επιχειρήσεις	Εργαζόμενοι
ΕΕ - 27	799.805	2.319.307	Λετονία	3.690	20.475
ΕΕ - 28	896.383	2.743.267	Λιθουανία	4.068	41.558
Βέλγιο	25.123	54.109	Λουξεμβούργο	1.524	12.804
Βουλγαρία	7.607	57.839	Ουγγαρία	15.119	55.909
Τσεχία	30.762	62.165	Μάλτα	1.117	2.914
Δανία	3.335	25.282	Ολλανδία	73.164	83.688
Γερμανία	24.870	285.644	Αυστρία	4.698	64.922
Εσθονία	3.943	16.318	Πολωνία	72.598	209.185
Ιρλανδία	15.573	29.398	Πορτογαλία	38.984	125.299
Ελλάδα	15.878	18.535	Ρουμανία	27.681	167.861
Ισπανία	202.002	330.786	Σλοβενία	2.909	12.608
Γαλλία	48.020	204.749	Σλοβακία	14.069	25.400
Κροατία	6.860	35.072	Φιλανδία	17.857	66.772
Ιταλία	112.125	202.942	Σουηδία	23.915	95.880
Κύπρος	2.314	11.193	Ηνωμένο Βασίλειο	96.578	423.960

Εικόνα 9: Αριθμός επιχειρήσεων και εργαζομένων στον ευρωπαϊκό κατασκευαστικό τομέα (2017)

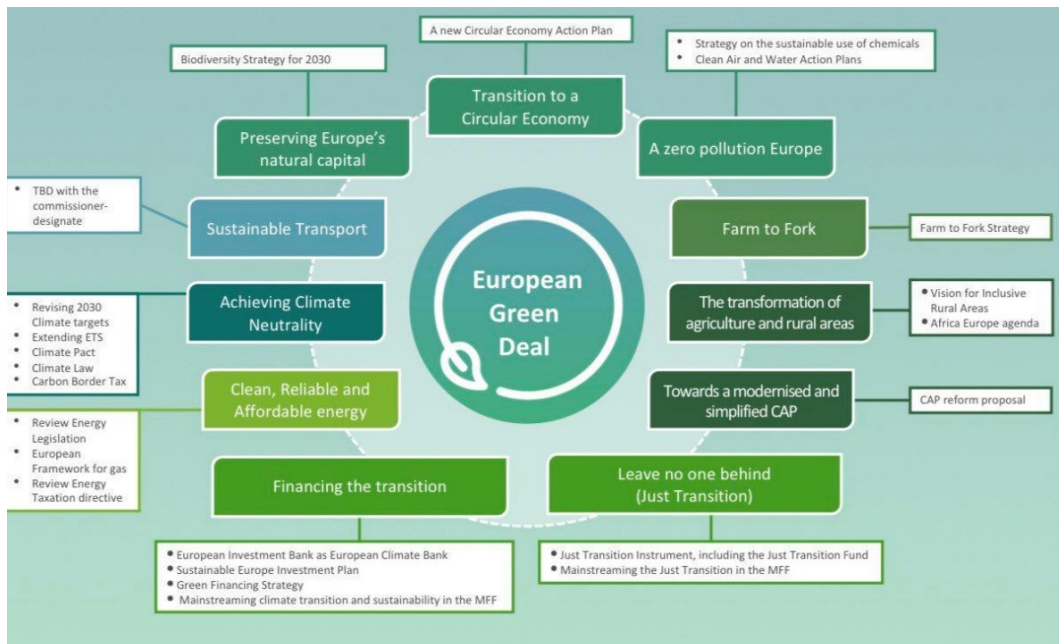
Στην Ελλάδα, ο κατασκευαστικός κλάδος παρουσίασε αύξηση του αριθμού των επιχειρήσεων κατά 13% μεταξύ 2017 και 2022, φτάνοντας περίπου τις 70.000

επιχειρήσεις το 2022. Η πλειονότητα αυτών είναι πολύ μικρές επιχειρήσεις, με απασχόληση έως 9 άτομα.

## 1.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΚΑΙ ΕΘΝΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ

### 1.2.1 Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και ο κτιριακός τομέας

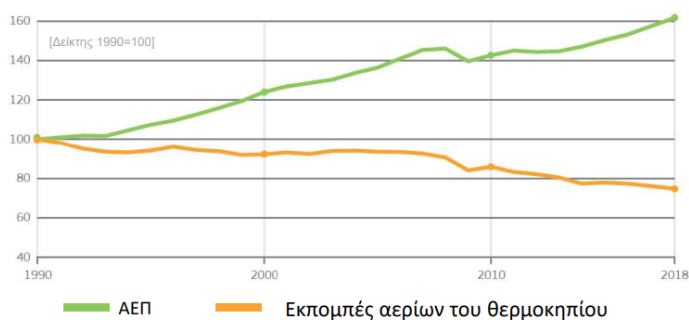
Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία αποτελεί μια φιλόδοξη δέσμη πολιτικών πρωτοβουλιών με στόχο την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) έως το 2050. Είναι η απάντηση της Ευρώπης στην κλιματική αλλαγή. Παρουσιάστηκε στις Βρυξέλλες το 2019 και έχει απώτερο φιλόδοξο στόχο η Ευρώπη να γίνει η πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρος μέχρι το 2050. Προτείνει μια πράσινη μετάβαση χωρίς αποκλεισμούς, η οποία θα συμβάλει ταυτόχρονα στην ευημερία των πολιτών. Οι τομείς πολιτικής της περιλαμβάνουν την χρήση καθαρής ενέργειας, την βιώσιμη βιομηχανία , διασφαλίζοντας πιο φιλικούς προς το περιβάλλον κύκλους παραγωγής καθώς επίσης και η ανάγκη για οικοδόμηση, και ανακαίνιση κτιρίων. Ένας από τους βασικούς τομείς παρέμβασης επομένως, είναι ο κατασκευαστικός κλάδος, δεδομένου ότι τα κτίρια ευθύνονται για σημαντικό ποσοστό της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ΕΕ.



Εικόνα 10: Οι τομείς πολιτικής της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας

Γενικότερα, η εφαρμογή της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας στον κατασκευαστικό τομέα αναμένεται να συμβάλει σημαντικά στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, στην τόνωση της ψηφιοποίησης, καθώς και στην ενίσχυση της επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης των υλικών. Παράλληλα, θα βελτιώσει τις συνθήκες διαβίωσης των πολιτών, μειώνοντας το ενεργειακό κόστος και ενισχύοντας την ποιότητα ζωής.

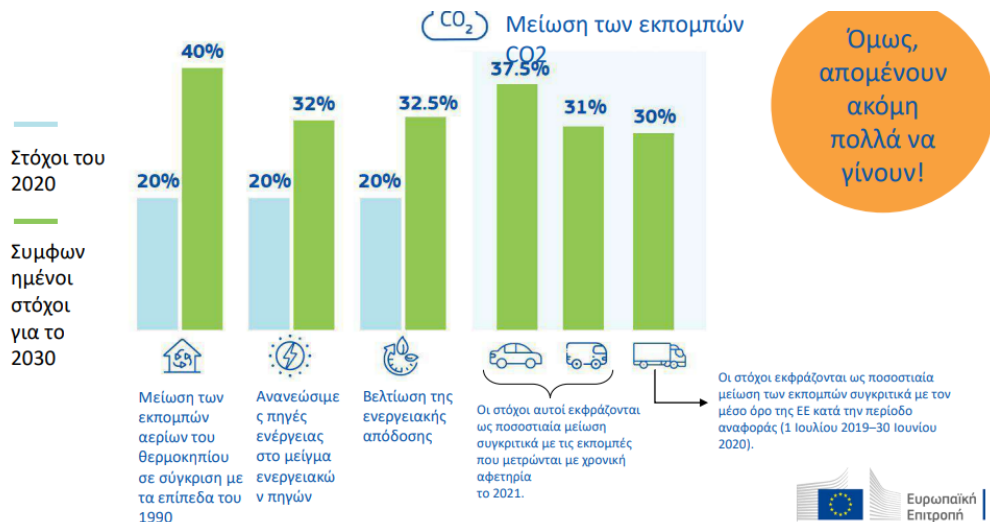
Η ΕΕ είναι παγκόσμια ηγέτιδα στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής:



Από το 1990 έως το 2018, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μειώθηκαν κατά 23 %, ενώ η οικονομία μεγεθύνθηκε κατά 61 %



Εικόνα 11: Η ηγετική θέση της Ευρώπης στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής



Εικόνα 12: Οι στόχοι που έχει αναλάβει η Ευρώπη στο πλαίσιο της Συμφωνίας του Παρισιού

### Ο Ευρωπαϊκός Νόμος για το κλίμα:

Ο Ευρωπαϊκός Νόμος για το Κλίμα είναι ένας από τους πιο φιλόδοξους μηχανισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. Εγκρίθηκε επίσημα τον Ιούνιο του 2021 και ενσωματώνει στο νομικό σύστημα της ΕΕ τον στόχο για μηδενικές καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μέχρι το 2050, διασφαλίζοντας ότι όλες οι πολιτικές και οι δράσεις της ΕΕ ευθυγραμμίζονται με αυτόν τον στόχο.

### Κύρια χαρακτηριστικά του Ευρωπαϊκού Νόμου για το Κλίμα

1. Κλιματική ουδετερότητα έως το 2050: Ο νόμος κατοχυρώνει νομικά τη δέσμευση της ΕΕ να μειώσει τις καθαρές εκπομπές στο μηδέν έως το 2050, καθιστώντας την ΕΕ την πρώτη περιοχή στον κόσμο που υιοθετεί νομικά δεσμευτικό πλαίσιο για την κλιματική ουδετερότητα.
2. Ενδιάμεσος στόχος για το 2030: Ο νόμος περιλαμβάνει στόχο μείωσης των εκπομπών κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Αυτό αντικατοπτρίζει τη δέσμευση της ΕΕ στο πλαίσιο της Συμφωνίας του Παρισιού.
3. Μηχανισμός προσαρμογής: Ο νόμος προβλέπει τη δημιουργία ενός ισχυρού μηχανισμού παρακολούθησης και αναθεώρησης, βάσει του οποίου η Επιτροπή θα αξιολογεί την πρόοδο των κρατών-μελών κάθε 5 χρόνια και θα προτείνει νέες πρωτοβουλίες για να παραμείνει η ΕΕ στον σωστό δρόμο.

4. **Επιστημονικές συμβουλές:** Για να διασφαλιστεί ότι η λήψη αποφάσεων βασίζεται σε επιστημονικά δεδομένα, ιδρύθηκε το Ευρωπαϊκό Επιστημονικό Συμβούλιο για την Κλιματική Αλλαγή, το οποίο παρέχει ανεξάρτητη επιστημονική υποστήριξη και καθοδήγηση.
5. **Προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή:** Ο νόμος αναγνωρίζει τη σημασία της προσαρμογής στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, δεσμεύοντας τα κράτη-μέλη να αναπτύξουν και να εφαρμόσουν στρατηγικές προσαρμογής, όπως η ενίσχυση της ανθεκτικότητας των υποδομών και των οικοσυστημάτων.

## 1.2.2 Κτιριακός τομέας και ενεργειακή φτώχεια

### Κτιριακός τομέας:

Όσον αφορά στον κτιριακό τομέα, περισσότερα από 220 εκατομμύρια κτίρια, τα οποία αντιπροσωπεύουν το 85% του οικοδομικού αποθέματος της ΕΕ, έχουν κτιστεί πριν από το 2001 ενώ το 85-95% των κτιρίων που υπάρχουν σήμερα θα εξακολουθούν να υφίστανται το 2050. Τα περισσότερα από αυτά τα κτίρια δεν είναι ενεργειακά αποδοτικά και βασίζονται σε ορυκτά καύσιμα και σε παλαιές τεχνολογίες για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών, ενώ χρησιμοποιούν παλιές τεχνολογίες και ενεργειακά σπάταλες συσκευές. Η ενεργειακή φτώχεια παραμένει μείζων πρόκληση για εκατομμύρια Ευρωπαίους. Συνολικά, τα κτίρια ευθύνονται για το 40 % περίπου της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας της ΕΕ και για το 36 % των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ΕΕ από την κατανάλωση ενέργειας

Ο προαναφερόμενος νέος νόμος της ΕΕ για το κλίμα αυξάνει τον στόχο της ΕΕ για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως το 2030 από 40% σε τουλάχιστον 55% σε σύγκριση με το 1990. Για να επιτευχθεί ο στόχος αυτός θα πρέπει να μειωθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τα κτίρια κατά 60%, η τελική κατανάλωση ενέργειας κατά 14% και η κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη κατά 18%.



Εικόνα 13: Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων

Στο σχέδιο κλιματικών στόχων για το 2030, η Επιτροπή έχει προτείνει τη μείωση των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ΕΕ τουλάχιστον κατά 55 % έως το 2030 σε σύγκριση με το 1990. Η ενεργειακή απόδοση αποτελεί βασική συνιστώσα για την ανάληψη δράσης, και ο κατασκευαστικός τομέας είναι ένας από τους τομείς όπου πρέπει να ενταθούν οι προσπάθειες. Για να επιτευχθεί ο στόχος μείωσης των εκπομπών κατά 55 %, η ΕΕ θα πρέπει να μειώσει έως το 2030 τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τα κτίρια κατά 60 %, την τελική τους κατανάλωση ενέργειας κατά 14 % και την κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη κατά 18 %. Κατά συνέπεια, η ΕΕ πρέπει επειγόντως να επικεντρωθεί στον τρόπο με τον οποίο τα κτίριά μας θα καταστούν ενεργειακά αποδοτικότερα, μικρότερης έντασης άνθρακα καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους και πιο βιώσιμα. η εφαρμογή αρχών κυκλικότητας στην ανακαίνιση κτιρίων θα μειώσει τις σχετικές με τα υλικά εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου για τα κτίρια (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020).

Σήμερα, μόνο το 11 % του υπάρχοντος κτιριακού αποθέματος της ΕΕ υφίσταται κάποιο επίπεδο ανακαίνισης κάθε έτος. Ωστόσο, πολύ σπάνια οι εργασίες ανακαίνισης αφορούν την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων. Το σταθμισμένο ετήσιο ποσοστό ενεργειακής ανακαίνισης είναι χαμηλό και ανέρχεται περίπου στο 1 %. Σε ολόκληρη την ΕΕ, μόνο στο 0,2 % του κτιριακού αποθέματος ετησίως πραγματοποιούνται ριζικές ανακαινίσεις που μειώνουν την κατανάλωση ενέργειας κατά τουλάχιστον 60 %, και σε ορισμένες περιφέρειες τα ποσοστά ενεργειακής ανακαίνισης είναι ουσιαστικά μηδενικά. Με αυτούς τους ρυθμούς, θα χρειάζονταν αιώνες για να μειωθούν οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τον κατασκευαστικό

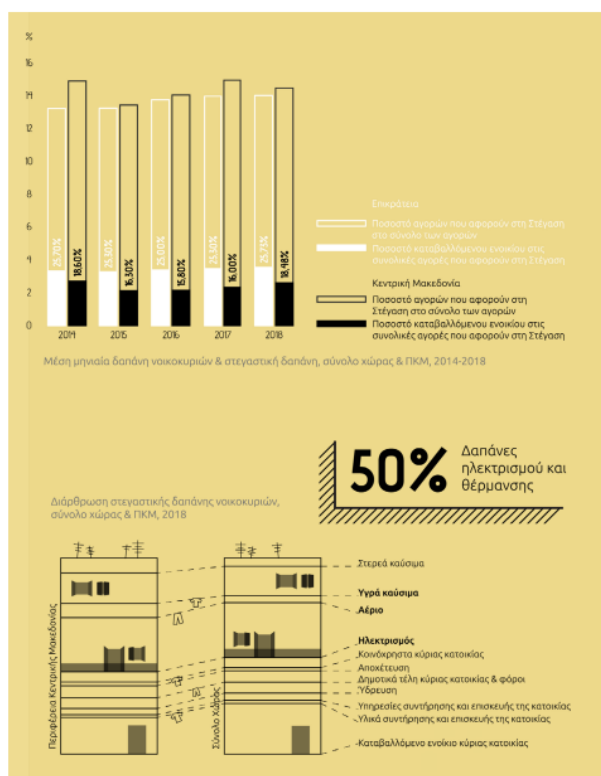


τομέα σε ουδέτερο ισοζύγιο. Είναι ώρα για δράση. Δεν πρόκειται μόνο για την ελάφρυνση των λογαριασμών ενέργειας και τη μείωση των εκπομπών. Η ανακαίνιση μπορεί να δημιουργήσει πολλές δυνατότητες και να αποφέρει ευρύτατα κοινωνικά, περιβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη. Με την ίδια παρέμβαση, τα κτίρια είναι δυνατό να γίνουν πιο υγιεινά, πιο οικολογικά, πιο προσβάσιμα, ανθεκτικά σε ακραία φυσικά φαινόμενα, να διασυνδεθούν στο πλαίσιο μιας γειτονιάς και να εξοπλιστούν με σημεία επαναφόρτισης για την ηλεκτροκίνηση και με χώρους στάθμευσης ποδηλάτων. Τα έξυπνα κτίρια μπορούν να παρέχουν δεδομένα σύμφωνα με τους κανόνες προστασίας της ιδιωτικής ζωής, με ουσιώδη σημασία για τον πολεοδομικό σχεδιασμό και τις υπηρεσίες. Η ριζική ανακαίνιση μπορεί να μειώσει την πίεση για τη δημιουργία πράσινων εκτάσεων, συμβάλλοντας στη διατήρηση της φύσης, της βιοποικιλότητας και της γόνιμης γεωργικής γης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020).

#### Ενεργειακή φτώχεια:

Η ενεργειακή φτώχεια είναι μια σοβαρή κοινωνική και οικονομική πρόκληση για την Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς επηρεάζει σχεδόν 34 εκατομμύρια πολίτες που αδυνατούν να καλύψουν τα έξοδα θέρμανσης των σπιτιών τους. Η ενεργειακή φτώχεια δεν επιβαρύνει μόνο τους οικογενειακούς προϋπολογισμούς, αλλά έχει επίσης άμεσες επιπτώσεις στην υγεία, την ευεξία και την κοινωνική ισότητα.

Οι δημόσιες πολιτικές για την ενεργειακά αποδοτική ανακαίνιση των κτιρίων αναδεικνύονται σε κεντρικό μέσο αντιμετώπισης της ενεργειακής φτώχειας. Μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των κατοικιών, οι πολίτες μπορούν να μειώσουν σημαντικά τους λογαριασμούς ενέργειας, να απολαμβάνουν υψηλότερη ποιότητα διαβίωσης και να προστατευτούν από τους κινδύνους που συνδέονται με κακές συνθήκες θερμοκρασίας, όπως οι ασθένειες του αναπνευστικού και οι καρδιαγγειακές παθήσεις.



Εικόνα 14: Γράφημα για την ενεργειακή φτώχεια στην Κεντρική Μακεδονία

Στο πλαίσιο αυτό, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει υιοθετήσει μια σειρά πρωτοβουλιών για την υποστήριξη των κρατών μελών. Ένα από τα βασικά εργαλεία είναι η χρηματοδότηση έργων ανακαίνισης μέσω των Ταμείων Συνοχής και του Μηχανισμού Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (RRF), με ιδιαίτερη έμφαση στις ευάλωτες κοινωνικές ομάδες. Η «Στρατηγική Κύμα Ανακαινίσεων» (Renovation Wave Strategy), που υιοθετήθηκε το 2020, στοχεύει στην ανακαίνιση 35 εκατομμυρίων κτιρίων μέχρι το 2030, ώστε να εξασφαλιστεί καλύτερη ενεργειακή απόδοση και να δημιουργηθούν θέσεις εργασίας στον κατασκευαστικό τομέα.

Επιπλέον, η Επιτροπή έχει εκδώσει σύσταση προς τα κράτη μέλη για την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας, ενθαρρύνοντάς τα να υιοθετήσουν μέτρα όπως η στοχευμένη οικονομική στήριξη για νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος, η προώθηση της ενημέρωσης για την εξοικονόμηση ενέργειας και η ενίσχυση των προγραμμάτων κοινωνικής στέγασης με κριτήρια ενεργειακής αποδοτικότητας.

Η αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας αποτελεί ταυτόχρονα οικονομική και κοινωνική επένδυση. Η ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης όχι μόνο μειώνει τα έξοδα για ενέργεια, αλλά και ενισχύει τη δημόσια υγεία, την ευημερία και την

κοινωνική συνοχή, ενώ συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, προωθώντας τους στόχους της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας.

#### Γιατί είναι τόσο αναγκαία η προώθηση ριζικής ανακαίνισης;

Οι βαθιές ανακαινίσεις είναι διαθέσιμες πιο γρήγορα και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, παρέχοντας στους ιδιοκτήτες κτιρίων, τους κατοίκους και την κοινωνία πρόσβαση στη βιωσιμότητα, μέσω εξοικονόμησης ενέργειας και σημαντικά υψηλότερης ενεργειακής απόδοσης σε σύγκριση με τις απλές ανακαινίσεις. Βασικά μέτρα ενεργειακής απόδοσης που αφορούν στο κέλυφος του κτιρίου έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής και εξοικονομούν ενέργεια για δεκαετίες.

Με τις σχετικές επεμβάσεις θωρακίζεται ο πληθυσμός από την ενεργειακή φτώχεια, και ιδίως οι περισσότεροι ευάλωτες ομάδες.

Οι βαθιές ανακαινίσεις είναι το κλειδί για την γρηγορότερη απεξάρτηση των ενεργειακών συστημάτων από τον άνθρακα. Η ενσωμάτωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας γίνεται ευκολότερη όταν μειωθούν οι ενεργειακές ανάγκες και δοθεί πρόσθετη ευελιξία στο τμήμα ενέργειας.

Οι βαθιές ανακαινίσεις θα προωθήσουν την καινοτομία στον κατασκευαστικό κλάδο, καθώς απαιτούν εξειδικευμένη τεχνογνωσία για τις απαιτούμενες λύσεις. Δημιουργούν ευκαιρίες για την εξέλιξη και ανάπτυξη των επαγγελματιών του κατασκευαστικού τομέα, καινούργιες δουλειές και την προώθηση της πράσινης οικονομίας. Οι εργασίες ανακαίνισης είναι υψηλής έντασης εργασίας, δημιουργούν θέσεις εργασίας και επενδύσεις που βασίζονται συχνά σε τοπικές αλυσίδες εφοδιασμού, μπορούν να δημιουργήσουν ζήτηση για εξοπλισμό υψηλών επιδόσεων ως προς την ενέργεια και τους πόρους και προσφέρουν μακροπρόθεσμη αξία στα ακίνητα. Έως το 2030 θα ήταν δυνατό να δημιουργηθούν 160 000 επιπλέον πράσινες θέσεις εργασίας στον κατασκευαστικό τομέα της ΕΕ μέσω ενός κύματος ανακαινίσεων (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020).



Εικόνα 15: Οφέλη από τις ριζικές ανακαινίσεις

#### WHY IS **DEEP RENOVATION** OF BUILDINGS IMPORTANT?



Deep renovations are available **more quickly and for a longer period**, providing building owners, occupiers and society access to **substantially more energy savings and significantly higher energy performance** compared to shallow renovations. Key energy efficiency measures touching the building shell have a long lifetime and bring energy savings for decades. When done all at once, this can avoid lock-in effects, which could hamper full benefits of renovation being realized.



With **rising energy prices** and the **prospect of carbon pricing** on heating fuels, energy savings from deep renovation will **lift citizens out of energy poverty** and **protect the most vulnerable groups** through reduced air pollution and improved health.



Deep renovation of the building stock is the **key enabler** for a quicker and cheaper decarbonisation of the energy system. The integration of renewable energy sources is made easier once energy needs have been reduced and additional flexibility given to the power sector.

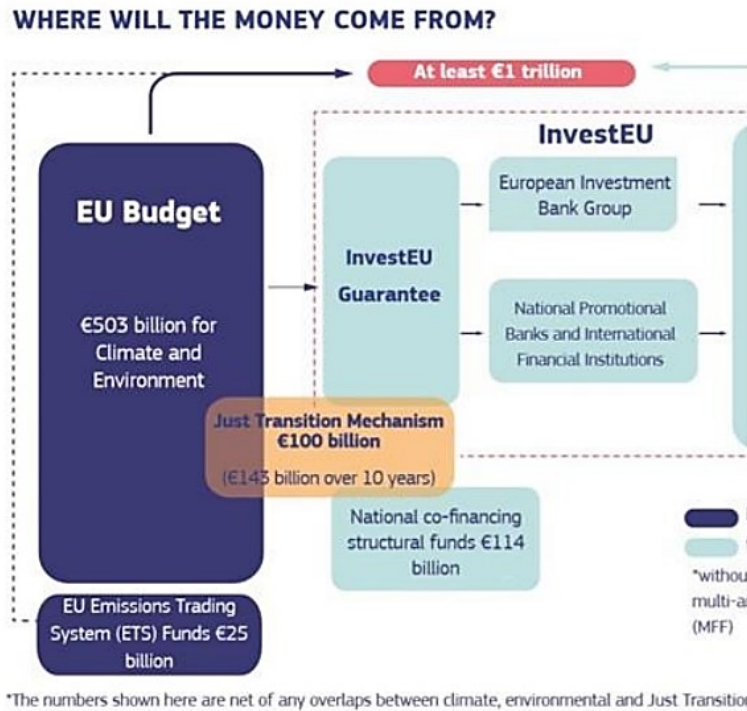


Deep renovation will **boost innovation and investments** in the entire construction value chain. Deep(er) renovations imply a need for competence and technical knowledge of high efficiency solutions and processes. **Increasing the rate of deep renovation is an opportunity** to develop industrialised solutions to renovation and to create even **more high-quality jobs** and **boost the green economy**. If deep renovation policies gain appropriate support and become mainstream, the construction sector could experience an important and stable boost comparable to Europe's post-war reconstruction in the 20<sup>th</sup> century.

12

Εικόνα 16: Η αναγκαιότητα των ριζικών ανακαινίσεων - Γράφημα

Η Ευρώπη έχει πλέον μια μοναδική ευκαιρία να αξιοποιήσει την ανακαίνιση προς όφελος τόσο της κλιματικής ουδετερότητας και όσο και της ανάκαμψης. Με το μέσο ανάκαμψης της ΕΕ, Next Generation EU, παράλληλα με το πολυετές δημοσιονομικό πλαίσιο της ΕΕ, θα διατεθεί πρωτοφανής ποσότητα πόρων, οι οποίοι είναι επίσης δυνατό να χρησιμοποιηθούν για την ώθηση των ανακαινίσεων με σκοπό την ανάκαμψη, την ανθεκτικότητα και την ενίσχυση της κοινωνικής ένταξης. Η αντιμετώπιση της ενεργειακής απόδοσης μαζί με την προσβασιμότητα καθιστά τα κτίρια πιο εύχρηστα και βιώσιμα στο πλαίσιο της γήρανσης του πληθυσμού.



Εικόνα 17: Ευρωπαϊκές πηγές χρηματοδότησης

### 1.2.3 Βασικές αρχές για την ανακαίνιση κτιρίων έως το 2030 και το 2050 – Το πρόγραμμα Renovation Wave

Η ΕΕ πρέπει προώθησε μια σφαιρική και ολοκληρωμένη στρατηγική με τη συμμετοχή ευρέος φάσματος τομέων και φορέων σύμφωνα με τις ακόλουθες βασικές αρχές (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020):

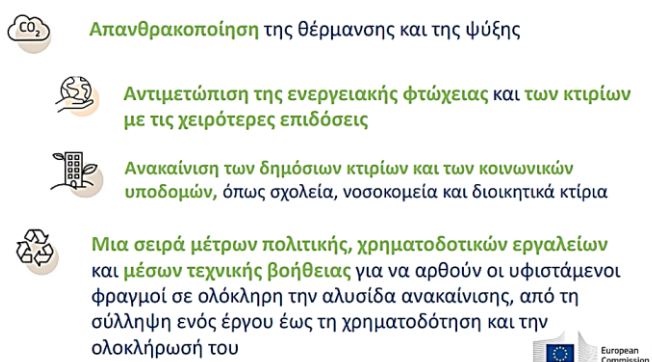
- «προτεραιότητα στην ενεργειακή απόδοση» ως οριζόντια κατευθυντήρια αρχή της ευρωπαϊκής κλιματικής και ενεργειακής διακυβέρνησης, αλλά και πέραν αυτής, όπως περιγράφεται στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και τη στρατηγική της ΕΕ για την ενοποίηση του ενεργειακού συστήματος, ώστε να διασφαλίζουμε ότι παράγουμε μόνο την ενέργεια που πράγματι χρειαζόμαστε·
- οικονομική προσιτότητα, η οποία καθιστά ευρέως διαθέσιμα τα ενεργειακά αποδοτικά και βιώσιμα κτίρια, ιδίως για νοικοκυριά μεσαίου και χαμηλού εισοδήματος και εύάλωτα άτομα και περιοχές

- απανθρακοποίηση και ενσωμάτωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η ανακαίνιση κτιρίων θα πρέπει να επιταχύνει την ενσωμάτωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ιδίως από τοπικές πηγές, και να προωθεί την ευρύτερη χρήση της απορριπτόμενης θερμότητας. Θα πρέπει να ενσωματώνει ενεργειακά συστήματα σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, συμβάλλοντας στην απαλλαγή των μεταφορών, καθώς και της θέρμανσης και της ψύξης, από τις ανθρακούχες εκπομπές·
- φιλοσοφία κύκλου ζωής και κυκλικότητα. Για την ελαχιστοποίηση του αποτυπώματος των κτιρίων απαιτείται αποδοτική χρήση των πόρων και κυκλικότητα σε συνδυασμό με τη μετατροπή τμημάτων του κατασκευαστικού τομέα σε καταβόθρα άνθρακα, για παράδειγμα μέσω της προώθησης πράσινων υποδομών και της χρήσης οργανικών οικοδομικών υλικών που μπορούν να αποθηκεύουν άνθρακα, όπως η ξυλεία που προέρχεται από βιώσιμες πηγές
- υψηλά υγειονομικά και περιβαλλοντικά πρότυπα. Διασφάλιση υψηλής ποιότητας του αέρα, καλή διαχείριση των υδάτων, πρόληψη καταστροφών και προστασία από κινδύνους που σχετίζονται με το κλίμα, απομάκρυνση και προστασία έναντι επιβλαβών ουσιών όπως ο αμίαντος και το ραδόνιο, πυρασφάλεια και σεισμική ασφάλεια. Περαιτέρω, θα πρέπει να εξασφαλίζεται η προσβασιμότητα ώστε να επιτυγχάνεται ίση πρόσβαση για τον πληθυσμό της Ευρώπης, συμπεριλαμβανομένων των ατόμων με αναπηρίες και των ηλικιωμένων πολιτών
- ταυτόχρονη αντιμετώπιση των διττών προκλήσεων της πράσινης και της ψηφιακής μετάβασης. Τα έξυπνα κτίρια μπορούν να καταστήσουν δυνατή την αποδοτική παραγωγή και χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε επίπεδο οικίας, συνοικίας ή πόλης. Σε συνδυασμό με έξυπνα συστήματα διανομής ενέργειας, θα καταστήσουν δυνατή την κατασκευή κτιρίων υψηλών επιδόσεων και μηδενικών εκπομπών
- σεβασμός της αισθητικής και της αρχιτεκτονικής ποιότητας. Η ανακαίνιση πρέπει να γίνεται με σεβασμό στις αρχές του σχεδιασμού, των παραδοσιακών τεχνικών, της κληρονομιάς και της διατήρησης του δημόσιου χώρου.

Η ΕΕ έχει θεσπίσει κανονιστικό πλαίσιο και δέσμη χρηματοδοτικών μέσων για την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης, της ανακαίνισης κτιρίων και της

χρησιμοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε επίπεδο κτιρίου, γειτονιάς και συνοικίας. Η δέσμη μέτρων «Καθαρή ενέργεια για όλους τους Ευρωπαίους» του 2018 και του 2019 το έχει αναβαθμίσει, δημιουργώντας στέρεη βάση για την ενοποίηση της αγοράς ενέργειας, τη χρησιμοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης, και οι διατάξεις της χρειάζεται να εφαρμοστούν πλήρως κατ' απόλυτη προτεραιότητα από όλα τα κράτη μέλη και τα ενδιαφερόμενα μέρη.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε τον Οκτώβριο του 2020 τη στρατηγική της «Κύμα ανακαινίσεων» (RenovationWave), που έχει ως στόχο τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Η Επιτροπή έχει ως στόχο **να υπερδιπλασιάσει τα ποσοστά ανακαινίσεων την επόμενη δεκαετία και να διασφαλίσει ότι οι ανακαινίσεις θα οδηγήσουν σε υψηλότερη ενεργειακή απόδοση και αποδοτικότερη χρήση των πόρων**. Έτσι θα βελτιωθεί η ποιότητα ζωής των ενοίκων και όσων χρησιμοποιούν τα κτίρια, θα μειωθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην Ευρώπη, θα τονωθεί η ψηφιοποίηση και θα ενισχυθεί η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωση των υλικών. Έως το 2030, θα **μπορούσαν να ανακαινιστούν 35 εκατομμύρια κτίρια και να δημιουργηθούν έως και 160.000 επιπλέον πράσινες θέσεις εργασίας** στον κατασκευαστικό τομέα.



Εικόνα 18: Προτεραιότητες του Renovation Wave

Το «Κύμα ανακαινίσεων» δεν περιορίζεται στην αύξηση της ενεργειακής απόδοσης και της κλιματικής ουδετερότητας των υφιστάμενων κτιρίων. Μπορεί να προκαλέσει ευρείας κλίμακας μετασχηματισμό των πόλεων και του δομημένου περιβάλλοντος. Μπορεί να αποτελέσει το έναυσμα μιας μακρόπνοης διαδικασίας συνδυασμού της

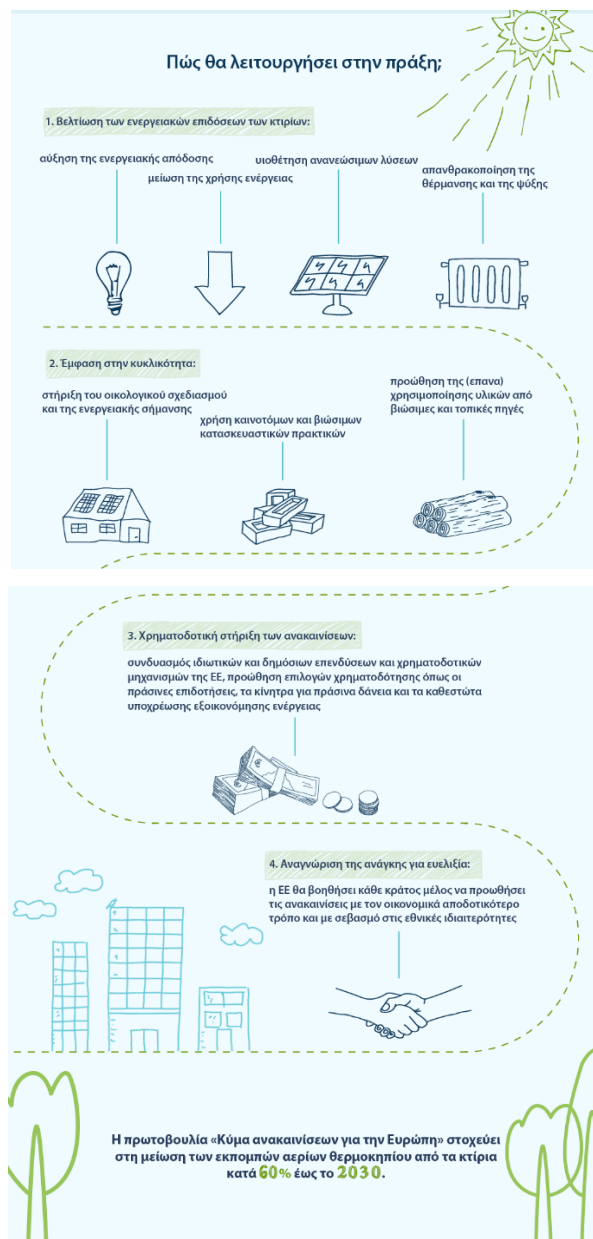
βιωσιμότητας με το στυλ. Όπως ανακοίνωσε η πρόεδρος φον ντερ Λάιεν, η Επιτροπή θα εγκαινιάσει το Νέο Ευρωπαϊκό Μπάουχαους για να καλλιεργήσει μια νέα ευρωπαϊκή αισθητική που θα συνδυάζει τις επιδόσεις με την εφευρετικότητα. Θέλουμε να καταστήσουμε τα βιώσιμα περιβάλλοντα προσιτά σε όλους και να συνταιριάζουμε εκ νέου το οικονομικά προσιτό με το καλλιτεχνικό, σε ένα νέο βιώσιμο μέλλον. Οι σχετικές δράσεις που πλαισιώνουν το παραπάνω οικοσύστημα παρουσιάζονται ως κάτωθι:

1. Αυστηρότεροι κανονισμοί, πρότυπα και πληροφορίες σχετικά με την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων για τον καθορισμό καλύτερων κινήτρων για ανακαινίσεις στον δημόσιο και στον ιδιωτικό τομέα, συμπεριλαμβανομένης της σταδιακής καθιέρωσης υποχρεωτικών ελάχιστων προτύπων ενεργειακής απόδοσης για τα υφιστάμενα κτίρια, επικαιροποιημένων κανόνων για τα πιστοποιητικά ενεργειακής απόδοσης και ενδεχόμενης επέκτασης των απαιτήσεων ανακαίνισης κτιρίων του δημοσίου τομέα
2. Εξασφάλιση προσιτής και στοχευμένης χρηματοδότησης, μεταξύ άλλων μέσω των εμβληματικών πρωτοβουλιών «Renovate» και «Power Up» υπό τον μηχανισμό ανάκαμψης και ανθεκτικότητας στο πλαίσιο του Next Generation EU, απλουστευμένων κανόνων για τον συνδυασμό διαφορετικών χρηματοδοτικών ροών και πολλαπλών κινήτρων για ιδιωτική χρηματοδότηση
3. Αύξηση της ικανότητας σχεδιασμού και υλοποίησης έργων ανακαίνισης, από την τεχνική βοήθεια προς τις εθνικές και τις τοπικές αρχές έως την κατάρτιση και την ανάπτυξη δεξιοτήτων για τους εργαζομένους σε νέες πράσινες θέσεις εργασίας
4. Επέκταση της αγοράς βιώσιμων δομικών προϊόντων και υπηρεσιών, συμπεριλαμβανομένης της ενσωμάτωσης νέων υλικών, καθώς και φυσικών λύσεων και αναθεωρημένης νομοθεσίας για την εμπορία δομικών προϊόντων και στόχων επαναχρησιμοποίησης και ανάκτησης υλικών
5. Δημιουργία ενός Νέου Ευρωπαϊκού Μπάουχαους, ενός διεπιστημονικού εγχειρήματος που συντονίζεται από μια συμβουλευτική επιτροπή εξωτερικών εμπειρογνομόνων, στην οποία θα συμμετέχουν επιστήμονες, αρχιτέκτονες, σχεδιαστές, καλλιτέχνες, πολεοδόμοι, και από την κοινωνία των πολιτών. Από τώρα έως το καλοκαίρι του 2021, η Επιτροπή θα διευθύνει μια ευρεία συμμετοχική διαδικασία συνδιαμόρφωσης και στη συνέχεια, το 2022, θα συστήσει ένα δίκτυο πέντε ιδρυτικών Μπάουχαους σε διάφορες χώρες της ΕΕ.



6. Ανάπτυξη **προσεγγίσεων σε επίπεδο γειτονιάς**, ώστε οι τοπικές κοινότητες να ενσωματώσουν ανανεώσιμες και ψηφιακές λύσεις και να δημιουργήσουν περιοχές μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας, στις οποίες οι καταναλωτές καθίστανται παραγωγοί-καταναλωτές που πωλούν ενέργεια στο δίκτυο. Η στρατηγική περιλαμβάνει επίσης μια πρωτοβουλία **προσιτής στέγασης** για 100 περιοχές.

Το παρακάτω γράφημα απεικονίζει το ΠΩΣ θα λειτουργήσει η διαδικασία των ανακαινίσεων στην πράξη;



## 1.2.4 Η ευρωπαϊκή στρατηγική και το Σχέδιο Δράσης “The renovation wave strategy & actionplan”

Το σχέδιο δράσης της ευρωπαϊκής στρατηγικής για Renovation Wave περιλαμβάνει 23 μέτρα καταναμεμένα σε 8 θεματικές ενότητες (10 εξ αυτών χαρακτηρίζονται ως «ρυθμιστικά», 8 ως «μη ρυθμιστικά» και 5 θα μπορούσαν να εμπίπτουν σε οποιοδήποτε κατηγορία ανάλογα με το πώς περαιτέρω αναπτύσσονται και εφαρμόζονται. Το Renovation Wave στοχεύει στην υιοθέτηση μιας ολιστικής προοπτικής της πολιτικής της ΕΕ για τα κτίρια, πέρα από τα αποκλειστικά μέτρα EPBD. Ενώ αυτή η προσέγγιση σε μια στρατηγική είναι σίγουρα ευπρόσδεκτη, ενέχει τον κίνδυνο του πολλαπλασιασμού των σημείων παρέμβασης στο σχέδιο δράσης ,χωρίς να διασφαλίζεται η πλήρης συνοχή μεταξύ τους. Ως εκ τούτου, μερικά μέτρα από το σχέδιο δράσης ενδέχεται να μην είναι απαραίτητα να συμπεριληφθούν σε μια αναθεώρηση των EPBD επειδή ταιριάζουν καλύτερα σε άλλο νομοσχέδιο ή αντιμετωπίζονται καλύτερα με μη ρυθμιστικό τρόπο.

Το σχέδιο δράσης της στρατηγικής παρουσιάστηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Οκτώβριο του 2020 και αποσκοπεί στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την καταπολέμηση της ενεργειακής φτώχειας. Τα κύρια σημεία του είναι τα εξής:

- **Προτεραιότητα σε κοινωνικά και δημόσια κτίρια:** Η στρατηγική δίνει έμφαση σε σχολεία, νοσοκομεία και κοινωνικές κατοικίες, καθώς αποτελούν σημαντικά κτίρια για τις κοινότητες και συχνά είναι ενεργειακά αναποτελεσματικά.
- **Προώθηση των «κτιρίων μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας» (NZEB):** Τα κτίρια που ανακαινίζονται πρέπει να πληρούν τα πρότυπα ενεργειακής απόδοσης και βιωσιμότητας, προσεγγίζοντας τη μηδενική κατανάλωση ενέργειας.
- **Χρηματοδοτικά εργαλεία:** Δημιουργία και αξιοποίηση πόρων από το **Μηχανισμό Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (RRF)**, το **Ταμείο Συνοχής** και το **Invest EU**: Παροχή δανείων χαμηλού επιτοκίου και επιχορηγήσεων για ανακαινίσεις, ιδίως για ευάλωτες ομάδες.
- **Ψηφιοποίηση και καινοτομία:** Υιοθέτηση ψηφιακών εργαλείων για την παρακολούθηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Επένδυση σε

καινοτόμες λύσεις, όπως «έξυπνα κτίρια» και τεχνολογίες ενεργειακής διαχείρισης.

- **Απλούστευση κανονισμών:** Απλοποίηση των διαδικασιών για την έναρξη έργων ανακαίνισης, ώστε να επιταχυνθεί η εφαρμογή τους.
- **Εκπαίδευση και ενίσχυση δεξιοτήτων:** Παροχή κατάρτισης για εργαζόμενους στον κατασκευαστικό τομέα, ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες της αγοράς εργασίας για εξειδικευμένο προσωπικό.

Ο παρακάτω Πίνακας παρουσιάζει τα μέτρα του Σχεδίου Δράσης / έτος.

2020	
Supporting Member States to update their national roadmaps for the training of the construction workforce through the Build Up Skills Initiative and helping implement the 2020 European Skills Agenda	NR 3
Setting up a creative European Bauhaus platform to combine sustainability with art and design	NR 5
Supporting sustainable and decarbonised energy solutions through Horizon Europe and the R&I co-creation space	NR 5
Facilitating the development of energy communities and local action through the European Smart Cities Marketplace	NR 5
Supporting the development of climate-resilient building standards	R/NR 5
Developing eco-design and energy labelling measures	R 8

2021	
Revision of EPCs and proposal to introduce mandatory MEPS for all types of buildings in the EPBD	R 1
Revision of requirements on energy audits in the EED	R 1
Proposed strengthened financing for the ELENA facility from the InvestEU advisory hub and possibly from other European programmes	NR 2
Consider the introduction of a 'deep renovation' standard as part of the EPBD revision	R 2
Revising the climate proofing guidelines for projects supported by the EU	NR 2
Supporting de-risking energy efficiency investments and proposing to incorporate environmental, social and governance (ESG) risks into the Capital Requirements law and the Solvency II Directive	R 2
Reviewing the General Bloc Exemption Regulation and Energy and Environmental Aid Guidelines	R 2
Presenting a unified EU Framework for digital permitting and recommending building information modelling in public procurement	R/NR 4
Supporting digitalisation in the construction sector through Horizon Europe, digital innovation hubs, and testing and experimentation facilities	NR 4
Launching the Affordable Housing Initiative, piloting 100 renovation districts	NR 6
Proposing to extend the requirements for renovation to buildings in the EED to all public administration levels	R 7
Assessing the extension of the use of emissions trading to emissions from buildings	R 8
Revising the RED and EED; considering strengthening the renewable heating and cooling target and introducing a requirement for minimum proportions or renewable energy in buildings; facilitating access of waste and renewable heat and cooling into energy systems	R 8

2022	
Based on LEVEL(5), developing green public procurement criteria related to life-cycle and climate resilience for certain public buildings	R/NR 7

2023	
Proposal on building renovation passports and introduction of a single digital tool unifying them with digital building logbooks	R/NR 3
Developing a 2050 whole life-cycle performance roadmap to reduce carbon emissions from buildings and advancing national benchmarking with Member States	R/NR 3

2024	
Reviewing material recovery targets and supporting the internal market for secondary raw materials	R 4

**Table** - List of Renovation Wave action points, re-arranged by year of implementation, categorised into regulatory (R) and non-regulatory (NR) measures, and linked to their 'intervention areas' as described by the European Commission in the Renovation Wave action plan.

**Renovation Wave 'intervention areas'**

- 1 – Strengthening information, legal certainty, and incentives for renovation
- 2 – Reinforced, accessible, and more targeted funding supported by technical assistance
- 3 – Creating green jobs, upskilling workers, and attracting new talent
- 4 – Sustainable built environment
- 5 – Placing an integrated participatory approach and neighbourhood-based approach at the heart of renovation
- 6 – Tackling energy poverty and worst-performing buildings
- 7 – Public buildings and social infrastructure showing the way
- 8 – Decarbonising heating and cooling



Εικόνα 19: Το Σχέδιο Δράσης της στρατηγικής για την ανακαίνιση των κτιρίων

### Μακροπρόθεσμες στρατηγικές ανακαίνισης:

Όλες οι χώρες της ΕΕ πρέπει να θεσπίσουν μια μακροπρόθεσμη στρατηγική ανακαίνισης για να υποστηρίξουν την ανακαίνιση του εθνικού τους κτιριακού αποθέματος σε κτιριακό απόθεμα υψηλής ενεργειακής απόδοσης και απαλλαγής από τον άνθρακα έως το 2050. Η απαίτηση για τις χώρες της ΕΕ να υιοθετήσουν μια μακροπρόθεσμη στρατηγική ανακαίνισης ορίζεται στην Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (2010/31/ΕΕ), η οποία αναθεωρήθηκε το 2018 (2018/844/ΕΕ). Αυτές οι στρατηγικές αποτελούν μέρος των ολοκληρωμένων εθνικών σχεδίων για την ενέργεια και το κλίμα (NECPS) των χωρών της ΕΕ<sup>7</sup>.

Οι μακροπρόθεσμες στρατηγικές ανακαίνισης πρέπει να περιλαμβάνουν μια επισκόπηση των εθνικών πολιτικών και δράσεων για το απόθεμα κτιρίων για την τόνωση μιας οικονομικά αποδοτικής βαθιάς ανακαίνισης κτιρίων και τη στόχευση των κτιρίων με τη χειρότερη απόδοση, διλήμματα διαχωρισμού κινήτρων, αστοχίες της αγοράς, ενεργειακή φτώχεια και δημόσια κτίρια. Η επισκόπηση των εθνικών πρωτοβουλιών για την προώθηση των έξυπνων τεχνολογιών και δεξιοτήτων και της εκπαίδευσης στους τομείς των κατασκευών και της ενεργειακής απόδοσης αποτελεί επίσης βασικό μέρος αυτών των στρατηγικών.

Οι στρατηγικές πρέπει επίσης να περιλαμβάνουν έναν οδικό χάρτη με μέτρα και μετρήσιμους δείκτες προόδου, καθώς και ενδεικτικά ορόσημα για το 2030, το 2040

<sup>7</sup>[https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/long-term-renovation-strategies\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/long-term-renovation-strategies_en)

και το 2050. Πρέπει επίσης να περιλαμβάνουν εκτίμηση της αναμενόμενης εξοικονόμησης ενέργειας και ευρύτερα οφέλη και τη συμβολή της ανακαίνισης των κτιρίων στην στόχο της Ένωσης για την ενεργειακή απόδοση. Ένα σταθερό οικονομικό στοιχείο είναι το κλειδί για τη στήριξη μακροπρόθεσμων στρατηγικών ανακαίνισης, ιδίως μέσω της αποτελεσματικής χρήσης της δημόσιας χρηματοδότησης, της συγκέντρωσης και της απομάκρυνσης του κινδύνου.

### 1.2.5 Πόσο θα κοστίσει το «Κύμα ανακαινίσεων» και ποιος θα καταβάλει το κόστος;

Η ανακαίνιση κτιρίων είναι από τους τομείς που αντιμετωπίζουν τα μεγαλύτερα επενδυτικά κενά στην ΕΕ. Για να επιτευχθεί ο προτεινόμενος κλιματικός στόχος του 55 % έως το 2030, απαιτούνται σε ετήσια βάση περίπου 275 δις. ευρώ πρόσθετων επενδύσεων για την ανακαίνιση κτιρίων. Η ανακοίνωση και το συνοδευτικό έγγραφο εργασίας των υπηρεσιών της Επιτροπής παρέχουν στις αρχές των κρατών μελών και στους ενδιαφερόμενους φορείς λεπτομερή στοιχεία και κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τις διάφορες δυνατότητες χρηματοδότησης, όπως η άμεση δημοσιονομική στήριξη της ΕΕ για ποιοτικές ανακαινίσεις κτιρίων, η προσέλκυση ιδιωτικών επενδύσεων και η τόνωση της πράσινης χρηματοδότησης, η στήριξη της έρευνας και της καινοτομίας, η αντιμετώπιση των φραγμών της αγοράς και η χρηματοδότηση υπηρεσιών τεχνικής υποστήριξης. Ο καλύτερος τρόπος να αντιμετωπιστούν τα διάφορα είδη φραγμών της αγοράς είναι μέσω μιας σειράς ειδικών πρωτοβουλιών στο πλαίσιο διαφόρων χρηματοδοτικών μέσων. Για παράδειγμα:

- Ο μηχανισμός ανάκαμψης και ανθεκτικότητας θα παρέχει χρηματοδότηση για ανακαινίσεις κτιρίων.
- Οι δημόσιες εγγυήσεις για την κινητοποίηση ιδιωτικών επενδύσεων θα εξασφαλίζονται από το Invest EU.
- Η συνδρομή προς τις περιφερειακές και τοπικές αρχές για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή των σχεδίων τους για τις ανακαινίσεις κτιρίων καλύπτεται από τα κονδύλια της πολιτικής συνοχής στο πλαίσιο του REACT-EU ή μέσω του ELENA (Ευρωπαϊκή Υποστήριξη Τοπικής Ενέργειας) για συνδρομή στην ανάπτυξη έργων.
- Στο πλαίσιο του Μηχανισμού Δίκαιης Μετάβασης προβλέπεται ειδική στήριξη στις περιφέρειες εξόρυξης άνθρακα που βρίσκονται σε μετάβαση, όσον αφορά

την ανάπτυξη ικανοτήτων, την αναβάθμιση δεξιοτήτων και την επανειδίκευση στον τομέα της ενεργειακής απόδοσης.

- Το πρόγραμμα «Ορίζων Ευρώπη» θα στηρίξει την καινοτομία και την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, μεταξύ άλλων μέσω μιας ειδικής σύμπραξης για το βιώσιμο δομημένο περιβάλλον (Built4people).
- Η άρση των φραγμών της αγοράς με σκοπό την υιοθέτηση τεχνολογιών και νέων προσεγγίσεων για την επιτάχυνση των ανακαινίσεων θα υποστηριχθεί από το πρόγραμμα LIFE.
- Η Επιτροπή αναθεωρεί τον γενικό κανονισμό απαλλαγής κατά κατηγορία ώστε να απλουστευθεί ο συνδυασμός προγραμμάτων και μέσων της ΕΕ, εθνικών κονδυλίων, και ιδιωτικών κεφαλαίων για έργα ανακαίνισης.

Το «Κύμα ανακαινίσεων» θα στηρίξει ενεργά την ανακαίνιση των κτιρίων με τις χειρότερες επιδόσεις και θα αντιμετωπίσει την ενεργειακή φτώχεια. Η Επιτροπή θα βοηθήσει τις εθνικές, περιφερειακές και τοπικές αρχές να χρησιμοποιήσουν όλους τους διαθέσιμους χρηματοδοτικούς πόρους —συμπεριλαμβανομένων επιχορηγήσεων και επιδοτήσεων— ώστε οι αρχικές επενδύσεις να επικεντρωθούν στις πιο ευάλωτες ομάδες. Για την προώθηση της προσέγγισης της «έξυπνης γειτονιάς» σε 100 συνοικίες, η Επιτροπή θα δρομολογήσει μια πρωτοβουλία προσιτής στέγασης. Πλέον αυτών, ο μηχανισμός ανάκαμψης και ανθεκτικότητας που επί του παρόντος τελεί υπό διαπραγμάτευση και στον οποίο το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο συμφώνησε να διαθέσει 672,5 δισ. ευρώ (εκ των οποίων το 37 % θα προορίζεται για δαπάνες σχετικές με το κλίμα), μπορεί να στηρίξει τις επενδύσεις στον τομέα των ανακαινίσεων και τις μεταρρυθμίσεις που σχετίζονται με την ενεργειακή απόδοση σε όλα τα κράτη μέλη. Στην ετήσια στρατηγική για τη βιώσιμη ανάπτυξη του 2021, η Επιτροπή πρότεινε τις ευρωπαϊκές εμβληματικές πρωτοβουλίες Renovate και Power Up για μια συντονισμένη παρέμβαση από όλα τα κράτη μέλη, με βάση τα έργα που περιλαμβάνονται στα εθνικά σχέδια ανάκαμψης και ανθεκτικότητας.

Για να στηρίξει την υλοποίηση αυτών των εμβληματικών πρωτοβουλιών, η Επιτροπή θα θεσπίσει μια ενότητα αξιολόγησης σχετικά με την ανακαίνιση των κτιρίων και την ενεργειακή απόδοση, ώστε να παράσχει εντελώς πρακτική καθοδήγηση στα κράτη μέλη όσον αφορά τον τρόπο προετοιμασίας των μεταρρυθμίσεων και των επενδυτικών έργων για τις ανακαινίσεις στο πλαίσιο του μηχανισμού ανάκαμψης και ανθεκτικότητας. Τέλος, η Επιτροπή θα ενισχύσει τις υφιστάμενες συντονισμένες δράσεις στο πλαίσιο της οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και της

οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση, ώστε να συνδράμει τα κράτη μέλη στην ανταλλαγή ορθών πρακτικών και στην παρακολούθηση της προόδου σε βάθος χρόνου.

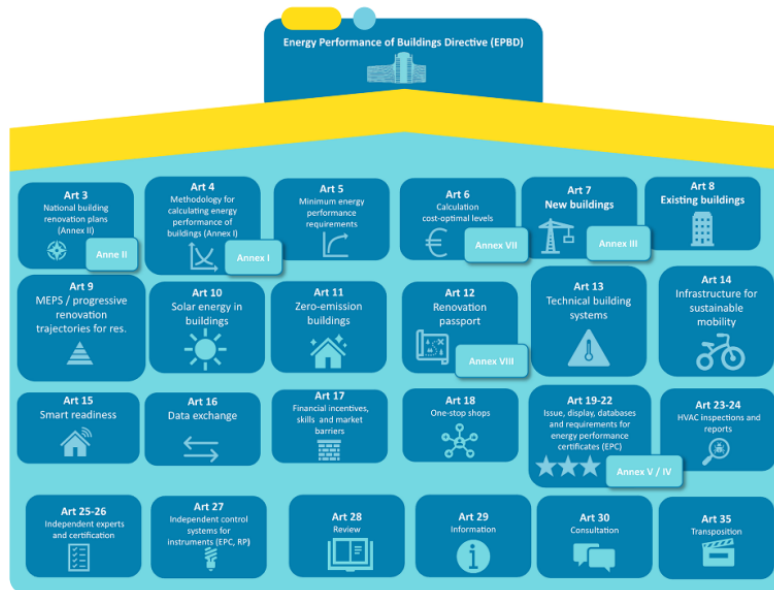
### 1.2.6 Η ευρωπαϊκή Οδηγία για τα κτίρια

Το Κύμα Ανακαινίσεων (ΚΑ) περιλαμβάνει ένα σύνολο προτύπων που αφορούν την ενεργειακή απόδοση, την αποανθρακοποίηση, τον σεβασμό της αισθητικής και υψηλά υγειονομικά και περιβαλλοντικά κριτήρια. Είναι εξαιρετικά σημαντικό ότι η προστιθέτιμη επικοινωνείται ως μία από τις βασικές αρχές του ΚΑ με σκοπό τα ενεργειακά αναβαθμισμένα κτίρια να είναι προσβάσιμα και σε νοικοκυριά μεσαίου και χαμηλότερου εισοδήματος, ευάλωτα άτομα και περιφέρειες, που είναι δυσανάλογα εκτεθειμένα στον κίνδυνο οικονομικής και ενεργειακής φτώχειας. Σε αντιστοιχία με τον στόχο καθαρής μείωσης των εκπομπών κατά 55 %, η Επιτροπή αναμένει ότι οι δράσεις στο πλαίσιο της στρατηγικής «Κύμα ανακαινίσεων» θα μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου των κτιρίων κατά 60 % (από 456 εκατ. ΤΠΠ σε 161 εκατ. ΤΠΠ), την τελική τους κατανάλωση ενέργειας κατά 14 % (από 374 εκατ. ΤΠΠ σε 321 εκατ. ΤΠΠ) και την κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη κατά 18 % (από 318 εκατ. ΤΠΠ σε 259 εκατ. ΤΠΠ), σε σύγκριση με το 2015.

Στην αναθεώρηση της Οδηγίας για την ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές, τον Ιούνιο του 2021, εξετάστηκε το ενδεχόμενο ενίσχυσης του στόχου θέρμανσης και ψύξης από ανανεώσιμες πηγές και καθιέρωσης ελάχιστου επιπέδου ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στα κτίρια. Η Επιτροπή εξέτασε επίσης τον τρόπο με τον οποίο θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν οι πόροι του προϋπολογισμού της ΕΕ μαζί με έσοδα από το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής της ΕΕ (ΣΕΔΕ της ΕΕ) για τη χρηματοδότηση εθνικών προγραμμάτων ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης που στοχεύουν σε πολίτες με χαμηλότερο εισόδημα. Το πλαίσιο για τον οικολογικό σχεδιασμό αναπτύχθηκε περαιτέρω για την παραγωγή αποδοτικών προϊόντων προς χρήση σε κτίρια και την προώθηση της χρήσης τους.

Η αναθεωρημένη Οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων (EU/2024/1275) τέθηκε σε ισχύ σε όλες τις χώρες της ΕΕ στις 28 Μαΐου 2024 και συμβάλλει στην αύξηση του ρυθμού ανακαίνισης στην ΕΕ, ιδιαίτερα για τα κτίρια με τη χειρότερη απόδοση σε κάθε χώρα. Υποστηρίζει επίσης την καλύτερη ποιότητα του αέρα, την

ψηφιοποίηση ενεργειακών συστημάτων για κτίρια και την ανάπτυξη υποδομών για βιώσιμη κινητικότητα. Αναγνωρίζοντας τις διαφορές μεταξύ των χωρών της ΕΕ σε παράγοντες όπως το υπάρχον κτιριακό απόθεμα, η γεωγραφία και το κλίμα, η οδηγία επιτρέπει στις κυβερνήσεις να αποφασίζουν για τα μέτρα ανακαίνισης που ταιριάζουν καλύτερα στο συγκεκριμένο εθνικό τους πλαίσιο. Οι χώρες μπορούν επίσης να εξαιρέσουν διάφορες κατηγορίες κτιρίων από τους κανόνες, συμπεριλαμβανομένων των ιστορικών κτιρίων και των εξοχικών κατοικιών.



Εικόνα 20: Η αναθεωρημένη Οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων



Εικόνα 21: Τα σημεία της αναθεωρημένης Οδηγίας ανακαίνισης



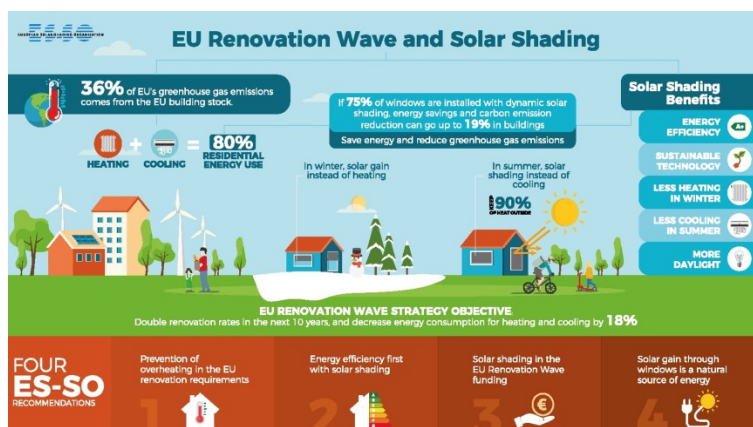
- Η αναδιατύπωση της οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων (2024) εγκρίθηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο στις 12 Μαρτίου 2024 και στις 12 Απριλίου 2024 από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο.
- Ο πρωταρχικός στόχος της αναδιατύπωσης της EPBD είναι η **απαλλαγή του κτιριακού αποθέματος από τον άνθρακα έως το 2050** και να διασφαλίζει ότι τα κράτη μέλη βρίσκονται σε τροχιά απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές θέτοντας ενδιάμεσα ορόσημα.
- Η ενημέρωση περιλαμβάνει τόσο επεξεργασία υφιστάμενων διατάξεων όσο και εξ ολοκλήρου νέες διατάξεις
- Η οδηγία θα ενισχύσει την ενεργειακή ανεξαρτησία της Ευρώπης, σύμφωνα με το [σχέδιο REPowerEU](#), μειώνοντας τη χρήση εισαγόμενων ορυκτών καυσίμων.
- Με την αναθεωρημένη οδηγία, **οι «μηδενικές εκπομπές» θα καταστούν το πρότυπο για τα νέα κτίρια**. Όλα τα νέα οικιστικά και μη οικιστικά κτίρια πρέπει να έχουν μηδενικές επιτόπιες εκπομπές από ορυκτά καύσιμα, από την 1η Ιανουαρίου 2028 για τα δημόσια κτίρια και από την 1η Ιανουαρίου 2030 για όλα τα άλλα νέα κτίρια, με δυνατότητα ειδικών εξαιρέσεων.
- Η ενισχυμένη οδηγία περιέχει νέες διατάξεις για τη **σταδιακή κατάργηση των ορυκτών καυσίμων για τη θέρμανση των κτιρίων και την ενίσχυση της ανάπτυξης εγκαταστάσεων ηλιακής ενέργειας**, λαμβανομένων υπόψη των εθνικών συνθηκών. Τα κράτη μέλη θα πρέπει επίσης να διασφαλίσουν ότι τα νέα κτίρια είναι «έτοιμα για ηλιακή ενέργεια».
- **Επιδοτήσεις για την εγκατάσταση αυτόνομων λεβήτων που λειτουργούν με ορυκτά καύσιμα δεν θα επιτρέπονται από την 1η Ιανουαρίου 2025 και μετά**. Η οδηγία θα ενισχύσει επίσης την υιοθέτηση της βιώσιμης κινητικότητας χάρη στις διατάξεις για την προκαλωδίαση, τα σημεία επαναφόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων και τους χώρους στάθμευσης ποδηλάτων.

Κυρίως, η αναθεωρημένη οδηγία διευκολύνει την πιο **στοχευμένη χρηματοδότηση επενδύσεων στον κτιριακό τομέα**, συμπληρώνοντας άλλα μέσα της ΕΕ και καταπολεμώντας την ενεργειακή φτώχεια υποστηρίζοντας τους ευάλωτους καταναλωτές. Οι χώρες της ΕΕ πρέπει επίσης να διασφαλίσουν ότι υπάρχουν εγγυήσεις για τους ενοικιαστές, όπως μέσω της στήριξης ενοικίου ή των ανώτατων ορίων στις αυξήσεις ενοικίων. Η οδηγία συμβάλλει στον στόχο της μείωσης των

εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 60% στον κτιριακό τομέα έως το 2030 σε σύγκριση με το 2015, και στην επίτευξη ενός κτιριακού αποθέματος με μηδενικές εκπομπές άνθρακα έως το 2050. Συνεργάζεται παράλληλα με άλλες πολιτικές της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας.



Εικόνα 22 Μείωση των ρύπων από την εφαρμογή της ευρωπαϊκής Οδηγίας



Εικόνα 23: Renovation Wave και φωτοβολταϊκά

Άλλα μέτρα στην αναθεωρημένη οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων (EPBD) περιλαμβάνουν:

- τη σταδιακή εισαγωγή των **ελάχιστων προτύπων ενεργειακής απόδοσης για κτίρια μη κατοικιών με βάση τα εθνικά κατώτατα όρια για την ενεργοποίηση της ανακαίνισης κτιρίων με τη χαμηλότερη ενεργειακή απόδοση**
- έναν **δεσμευτικό στόχο μείωσης της μέσης ενεργειακής απόδοσης του εθνικού αποθέματος κτιρίων κατοικιών κατά 16% έως το 2030 σε σύγκριση με το 2020 και κατά 20-22% έως το 2035, με βάση τις εθνικές τροχιές**
- ένα ενισχυμένο πρότυπο για τα νέα κτίρια με μηδενικές εκπομπές και τον υπολογισμό του άνθρακα ολόκληρου του κύκλου ζωής για τα νέα κτίρια

- βελτιωμένες μακροπρόθεσμες στρατηγικές ανακαίνισης, που θα μετονομαστούν σε εθνικά σχέδια ανακαίνισης κτιρίων
- αυξημένη αξιοπιστία, ποιότητα και ψηφιοποίηση των Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης με τάξεις ενεργειακής απόδοσης που θα βασίζονται σε κοινά κριτήρια
- την εισαγωγή διαβατηρίων ανακαίνισης κτιρίων για την καθοδήγηση των ιδιοκτητών κτιρίων στις σταδιακές και βαθιές ενεργειακές ανακαινίσεις
- αυξημένη ανάπτυξη ηλιακών τεχνολογιών σε όλα τα νέα κτίρια και ορισμένα υπάρχοντα μη οικιστικά κτίρια όπου είναι τεχνικά και οικονομικά εφικτό, και διασφάλιση ότι τα νέα κτίρια είναι έτοιμα για ηλιακή ενέργεια (κατάλληλα για τη φιλοξενία ηλιακών εγκαταστάσεων)
- σταδιακή κατάργηση των λεβήτων που τροφοδοτούνται από ορυκτά καύσιμα, αρχής γενομένης από τη λήξη των επιδοτήσεων σε αυτόνομους λέβητες που τροφοδοτούνται από ορυκτά καύσιμα από την 1η Ιανουαρίου 2025
- one-stop shops για τις ενεργειακές ανακαινίσεις κτιρίων για ιδιοκτήτες κατοικιών, μικρομεσαίες επιχειρήσεις και άλλους ενδιαφερόμενους
- περαιτέρω ανάπτυξη σημείων επαναφόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων σε κτίρια, άρση εμποδίων στην εγκατάστασή τους, επιτρέποντας την έξυπνη φόρτιση και εισαγωγή μέτρων για τη στάθμευση ποδηλάτων στα κτίρια
- συλλογή και ανταλλαγή δεδομένων, για τη βελτίωση της γνώσης σχετικά με το κτιριακό απόθεμα και της ευαισθητοποίησης σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια

Η οδηγία θα ενισχύσει την ενεργειακή ανεξαρτησία της Ευρώπης, σύμφωνα με το σχέδιο REPowerEU, μειώνοντας τη χρήση εισαγόμενων ορυκτών καυσίμων. Με την αναθεωρημένη οδηγία, οι «μηδενικές εκπομπές» θα καταστούν το πρότυπο για τα νέα κτίρια. **Όλα τα νέα οικιστικά και μη οικιστικά κτίρια πρέπει να έχουν μηδενικές επιτόπιες εκπομπές από ορυκτά καύσιμα**, από την 1η Ιανουαρίου 2028 για τα δημόσια κτίρια και από την 1η Ιανουαρίου 2030 για όλα τα άλλα νέα κτίρια, με δυνατότητα ειδικών εξαιρέσεων. Η ενισχυμένη οδηγία περιέχει νέες διατάξεις για τη **σταδιακή κατάργηση των ορυκτών καυσίμων για τη θέρμανση των κτιρίων** και την ενίσχυση της ανάπτυξης εγκαταστάσεων ηλιακής ενέργειας, λαμβανομένων υπόψη των εθνικών συνθηκών. Τα κράτη μέλη θα πρέπει επίσης να διασφαλίσουν ότι τα νέα κτίρια είναι «**έτοιμα για ηλιακή ενέργεια**». Επιδοτήσεις για

την εγκατάσταση αυτόνομων λεβήτων που λειτουργούν με ορυκτά καύσιμα δεν θα επιτρέπονται από την 1η Ιανουαρίου 2025 και μετά. Η οδηγία **θα ενισχύσει επίσης την υιοθέτηση της βιώσιμης κινητικότητας** χάρη στις διατάξεις για την προκαλωδίωση, τα **σημεία επαναφόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων** και τους **χώρους στάθμευσης ποδηλάτων**<sup>8</sup>.

### 1.2.7 Ευρωπαϊκά πρότυπα πιστοποιητικών ενεργειακής απόδοσης για ανακαινίσεις

#### Ευρωπαϊκό Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης:

Τα **Ευρωπαϊκά Πρότυπα Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (EPCs)** είναι εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση και την πιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Τα πιστοποιητικά αυτά αποτελούν κεντρικό μηχανισμό για την προώθηση της ενεργειακής αναβάθμισης, ιδίως στο πλαίσιο της στρατηγικής **Renovation Wave**, και καθορίζουν τα επίπεδα απόδοσης που πρέπει να επιτύχουν τα κτίρια μετά από ανακαινίσεις. Το EPC είναι ένα έγγραφο που αποτυπώνει τη βαθμολογία ενεργειακής απόδοσης ενός κτιρίου, εκφρασμένη σε κλίμακα από το A (υψηλότερη απόδοση) έως το G (χαμηλότερη απόδοση). Περιλαμβάνει επίσης:

- Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας.
- Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.
- Συστάσεις για βελτιώσεις ενεργειακής απόδοσης.

Τα πρότυπα EPC διέπονται από τη **Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (EPBD)**, η οποία αποτελεί τη νομική βάση για την εφαρμογή τους. Οι πιο πρόσφατες αναθεωρήσεις της EPBD περιλαμβάνουν:

#### 1. **Ελάχιστα πρότυπα ενεργειακής απόδοσης (MEPS):**

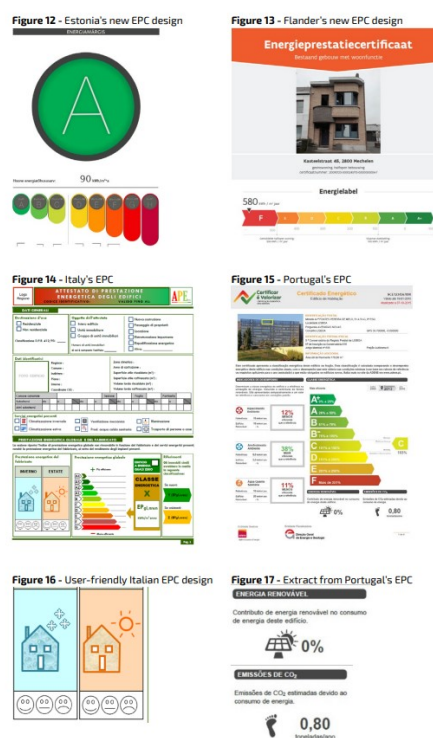
- Καθορίζονται ελάχιστα επίπεδα ενεργειακής απόδοσης για όλα τα νέα και υπάρχοντα κτίρια.
- Οι ανακαινίσεις πρέπει να στοχεύουν στη βελτίωση των κτιρίων σε επίπεδο τουλάχιστον "C" ή υψηλότερο μέχρι το 2030.

#### 2. **Υποχρεωτική έκδοση EPC σε συγκεκριμένες περιπτώσεις:** Τα EPC είναι υποχρεωτικά για:

- Πώληση ή ενοικίαση κτιρίων.

<sup>8</sup>[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/ip\\_24\\_1965](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/ip_24_1965)

- Ανακαινίσεις μεγάλης κλίμακας.
  - Δημόσια κτίρια με επιφάνεια άνω των 250 τ.μ.
3. **"Έξυπνοι δείκτες ετοιμότητας" (Smart Readiness Indicators):** Τα EPC αρχίζουν να περιλαμβάνουν δείκτες που αξιολογούν την προσαρμοστικότητα των κτιρίων σε έξυπνες τεχνολογίες, όπως η διαχείριση ενέργειας μέσω ψηφιακών συστημάτων.
4. **Εναρμόνιση κριτηρίων:** Η ΕΕ στοχεύει στην εναρμόνιση των EPC μεταξύ των κρατών-μελών, ώστε να υπάρχει συγκρίσιμη βαθμολογία και να αποφευχθούν αποκλίσεις στις μεθοδολογίες αξιολόγησης.



Εικόνα 24: Ενεργειακό πιστοποιητικό κτιρίων της Εσθονίας

### Διαβατήρια Ανακαίνισης Κτιρίων (BRPs):

Τα διαβατήρια ανακαίνισης κτιρίων (BRPs) είναι απαραίτητα εργαλεία για να γίνουν τα κτίρια ουδέτερα από άνθρακα. Τα BRP είναι έγγραφα που περιλαμβάνουν έναν προσαρμοσμένο οδικό χάρτη με πολλά βήματα. Κάθε βήμα προτείνει τα απαραίτητα τεχνικά μέτρα που απαιτούνται για την επίτευξη υψηλότερης ενεργειακής απόδοσης μέσω της ανακαίνισης. Η ανακαίνιση κτιρίων είναι απαραίτητη για την επίτευξη των στόχων της Ευρώπης για την κλιματική ουδετερότητα και για να καταστεί δυνατή η μετατροπή προς ένα κλιματικά ουδέτερο κτιριακό απόθεμα. Ως ιδιοκτήτες και

διαχειριστές δημόσιων γραφείων, σχολείων και ιατρικών εγκαταστάσεων, οι τοπικές αρχές θα διαδραματίσουν κρίσιμο ρόλο στη μετατροπή του κτιριακού αποθέματος τις επόμενες δεκαετίες. Εισάγεται κοινό υπόδειγμα με υποχρεωτικά και προαιρετικά στοιχεία για τη βελτίωση της συγκρισιμότητας μεταξύ των κρατών μελών. Τα προσχέδια πρέπει να υποβάλλονται στην Επιτροπή προς αξιολόγηση και, βάσει αυτής της αξιολόγησης, η Επιτροπή μπορεί να εκδίδει συστάσεις που θα πρέπει να στηρίζουν περαιτέρω τα κράτη μέλη στην κατάρτιση των τελικών τους σχεδίων. Σύμφωνα με την αναθεωρημένη ΟΕΑΚ, οι αυτόνομοι λέβητες που τροφοδοτούνται με ορυκτά καύσιμα δεν θα είναι επιλέξιμοι για δημόσια στήριξη από το 2025. Μολονότι η αναθεωρημένη ΟΕΑΚ δεν επιβάλλει ημερομηνία σταδιακής κατάργησης σε επίπεδο ΕΕ για την εγκατάσταση νέων λεβήτων ορυκτών καυσίμων, εισάγει σαφή νομική βάση για τις εθνικές απαγορεύσεις, επιτρέποντας στα κράτη μέλη να καθορίζουν απαιτήσεις για τις μονάδες παραγωγής θερμότητας με βάση τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, το είδος του χρησιμοποιούμενου καυσίμου ή ένα ελάχιστο μέρος της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές που χρησιμοποιείται για θέρμανση.

Επιπλέον, τα κράτη μέλη θα πρέπει να καθορίσουν στα οικεία σχέδια ανακαίνισης κτιρίων τις πολιτικές και τα μέτρα τους όσον αφορά τη σταδιακή κατάργηση των ορυκτών καυσίμων στον τομέα της θέρμανσης και της ψύξης με σκοπό τη σταδιακή κατάργηση των λεβήτων ορυκτών καυσίμων έως το 2040.

Τέλος, για να ενθαρρυνθεί η ταχεία ανάπτυξη συστημάτων θέρμανσης με μηδενικές άμεσες εκπομπές, τα νέα κτίρια μηδενικών εκπομπών δεν πρέπει να προκαλούν επιτόπιες εκπομπές άνθρακα από ορυκτά καύσιμα.

Το Building Performance Institute Europe – BPIE δημοσίευσε έναν οδηγό στο πλαίσιο του έργου Renocally, το οποίο αποτελεί μέρος της European Climate Initiative (EUKI), που αφορά βασικά στην απανθρακοποίηση στις ανακαινίσεις υφιστάμενων κτιρίων. Στον οδηγό με τίτλο “Enabling local authorities to lead the decarbonisation of existing buildings – Challenges and opportunities for developing building renovation passports in support of public authorities in Central and Eastern Europe”, παρουσιάζεται πως μπορούν τα Διαβατήρια Ανακαίνισης Κτιρίων (BRP – Building Renovation Passport) να

υποστηρίζουν τις τοπικές αρχές στην Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη για την ανακαίνιση δημόσιων κτιρίων<sup>9</sup>.



Εικόνα 25: BPIE

Ως ιδιοκτήτες και διαχειριστές δημοσίων γραφείων, σχολείων και ιατρικών εγκαταστάσεων, πολλές τοπικές αρχές αντιμετωπίζουν σοβαρές προκλήσεις όσον αφορά τη διοίκηση, τη χρηματοδότηση και την τεχνική ικανότητα. Ωστόσο, παρά τις προκλήσεις, οι τοπικές αρχές έχουν μια σημαντική ευκαιρία και ευθύνη να δώσουν το παράδειγμα στη μετάβαση στον κατασκευαστικό τομέα, προμηθεύοντας υπεύθυνα και διαχειριζόμενες τα κτίρια τους με βιώσιμο τρόπο. Μετά τη δημοσίευση του οδηγού από το έργο Renocally, η αναδιτύπωση της οδηγίας EPBD δημοσιεύτηκε στην επίσημη εφημερίδα της ΕΕ στις 8 Μαΐου 2024.

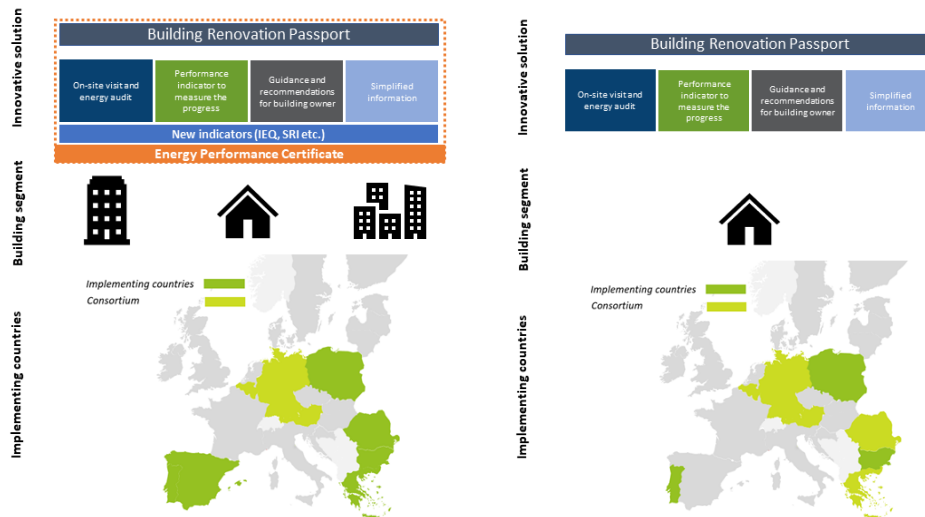
<sup>9</sup><https://www.bpie.eu/publication/local-authorities-lead-decarbonisation-buildings-challenges-opportunities-building-renovation-passports-support-central-eastern-europe/#>



Enabling local authorities to lead the decarbonisation of existing buildings  
 Challenges and opportunities for developing building renovation passports in support of public authorities in Central and Eastern Europe



Εικόνα 26: Διαβατήρια ανακαίνισης κτιρίων



Εικόνα 27: Πιστοποιητικά ενεργειακής ανακαίνισης κτιρίων

Ψηφιακά ημερολόγια κτιρίων (BDL):

Τα ψηφιακά ημερολόγια κτιρίων (Building Digital Logbooks) αποτελούν ένα ολοκληρωμένο εργαλείο που συγκεντρώνει, οργανώνει και παρακολουθεί όλες τις πληροφορίες που σχετίζονται με την κατασκευή, τη συντήρηση, την ανακαίνιση και τη λειτουργία ενός κτιρίου. Πρόκειται για μια σύγχρονη ψηφιακή λύση που αναδεικνύεται σε βασικό στοιχείο της ενεργειακής μετάβασης και της βιώσιμης διαχείρισης του κτιριακού αποθέματος στην Ευρωπαϊκή Ένωση και παγκοσμίως.



Ένα ψηφιακό ημερολόγιο κτιρίου είναι μια ηλεκτρονική πλατφόρμα ή βάση δεδομένων που αποθηκεύει όλο το φάσμα των δεδομένων για τη διάρκεια ζωής ενός κτιρίου. Περιλαμβάνει πληροφορίες όπως:

- **Αρχιτεκτονικά και κατασκευαστικά σχέδια.**
- **Ιστορικό συντήρησης και επισκευών.**
- Δεδομένα για την **ενεργειακή απόδοση** (π.χ. Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης - EPCs).
- Πληροφορίες για τα **χρησιμοποιούμενα υλικά** και τις δομικές προδιαγραφές.
- Δεδομένα για τις εγκαταστάσεις **θέρμανσης, ψύξης και εξαερισμού (HVAC)**.
- Ιστορικό **ανακαινίσεων** και παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης.
- Πληροφορίες για τη συμμόρφωση με κανονισμούς και πρότυπα, όπως οι εθνικές και ευρωπαϊκές νομοθεσίες.



Εικόνα 28: Ψηφιακά ημερολόγια κτιρίων

Τα ψηφιακά ημερολόγια αξιοποιούν προηγμένες τεχνολογίες, όπως:

- **Cloud Computing:** Για την αποθήκευση και πρόσβαση στα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο.
- **Τεχνητή Νοημοσύνη (AI):** Για την ανάλυση δεδομένων και την παροχή προτάσεων συντήρησης ή αναβάθμισης.
- **BIM (Building Information Modeling):** Ενσωματώνουν μοντέλα BIM για την οπτικοποίηση της κατασκευής και των συστημάτων του κτιρίου.
- **IoT (Internet of Things):** Ενσωματώνουν δεδομένα από αισθητήρες για την παρακολούθηση της ενεργειακής κατανάλωσης, της θερμοκρασίας, της υγρασίας, κ.λπ.

Τα ψηφιακά ημερολόγια κτιρίων βρίσκονται στο επίκεντρο των ευρωπαϊκών στρατηγικών για την ενεργειακή αναβάθμιση, όπως η Renovation Wave και η Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (EPBD). Η ενσωμάτωσή τους στο πλαίσιο αυτό στοχεύει: στη συλλογή και ανάλυση δεδομένων για τον καθορισμό πολιτικών, στην επιτάχυνση των ενεργειακών ανακαινίσεων, στην υποστήριξη της βιωσιμότητας και της κυκλικής οικονομίας στον κατασκευαστικό τομέα.

Η τρέχουσα μελέτη για το «Πλαίσιο σε όλη την ΕΕ για ένα Ημερολόγιο Ψηφιακών Κτιρίων (DBL)» στοχεύει να υποστηρίξει την ευρεία χρήση των DBL σε όλη την Ευρώπη. Ενθαρρύνει επίσης τη διαφάνεια των δεδομένων και την αυξημένη διαθεσιμότητα δεδομένων σε ένα ευρύ φάσμα παραγόντων της αγοράς, συμπεριλαμβανομένων των ιδιοκτητών ακινήτων, των ενοικιαστών, των επενδυτών, των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων και των δημόσιων διοικήσεων. Επιπλέον, το DBL θα συμβάλει σε μια σειρά πρωτοβουλιών πολιτικής υψηλού προφίλ, όπως η στρατηγική «Μια Ευρώπη που ταιριάζει στην ψηφιακή εποχή», η «Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία» και το Κύμα Ανακαίνισής της, το νέο Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία και η επικείμενη Στρατηγική για ένα βιώσιμο δομημένο περιβάλλον. Αρκετές ευρωπαϊκές χώρες έχουν αναπτύξει και εφαρμόσει πρωτοβουλίες τύπου DBL τα τελευταία χρόνια, όπως, για παράδειγμα, το Woningpas στη Φλάνδρα (BE), η ιδιωτική πρωτοβουλία BASTA στη Σουηδία και το PTNB στη Γαλλία. Όλες αυτές οι πρωτοβουλίες μοιράζονται έναν κοινό στόχο για την αύξηση της διαθεσιμότητας δεδομένων και της διαφάνειας σε ένα ευρύ φάσμα παραγόντων της αγοράς. Ωστόσο, τα υπάρχοντα DBLs διαφέρουν ως προς την εστίαση (π.χ. στην ενεργειακή απόδοση ή υλικά), τη διαχείριση δεδομένων και τις ψηφιακές λύσεις που χρησιμοποιούνται.

#### Προηγμένα EPC:

Τα Προηγμένα Πιστοποιητικά Ενεργειακής Απόδοσης (Advanced Energy Performance Certificates - EPCs) αποτελούν μια νέα γενιά εργαλείων για τη μέτρηση, την αξιολόγηση και την παρακολούθηση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων. Πρόκειται για μια βελτιωμένη έκδοση των παραδοσιακών EPCs, που ενσωματώνει καινοτόμες τεχνολογίες, περισσότερες πληροφορίες και ακριβέστερη απεικόνιση της πραγματικής ενεργειακής κατανάλωσης.

Η εφαρμογή των προηγμένων EPCs συνδέεται στενά με τους στόχους της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας και της Πρωτοβουλίας Renovation Wave, καθώς υποστηρίζουν την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων και την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. Κύρια Χαρακτηριστικά των Προηγμένων EPCs: ακρίβεια και Προσαρμοστικότητα (εξασφαλίζουν πιο αξιόπιστες και αναλυτικές πληροφορίες για την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου, βασίζονται σε πραγματικά δεδομένα κατανάλωσης ενέργειας που προέρχονται από έξυπνους μετρητές και IoT συσκευές), δυναμική Αξιολόγηση (τα προηγμένα EPCs προσφέρουν δυναμική αξιολόγηση, λαμβάνοντας υπόψη όχι μόνο τη θεωρητική απόδοση ενός κτιρίου αλλά και την πραγματική ενεργειακή του κατανάλωση, όπως επηρεάζεται από τη χρήση του), ενσωμάτωση Έξυπνων Τεχνολογιών (συνδυάζουν δεδομένα από έξυπνα συστήματα HVAC, φωτισμό, μονώσεις και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, παρέχουν συνεχή παρακολούθηση της ενεργειακής απόδοσης και ειδοποιήσεις για την ανάγκη συντήρησης ή βελτιώσεων), ψηφιοποίηση (τα προηγμένα EPCs είναι πλήρως ψηφιακά και συνδέονται με τα ψηφιακά ημερολόγια κτιρίων, επιτρέποντας τη συνεχή ενημέρωση των δεδομένων), περιβαλλοντική και Οικονομική Ανάλυση (παρέχουν επιπλέον στοιχεία για τις εκπομπές CO<sub>2</sub> του κτιρίου και το κόστος ενέργειας, βοηθώντας στη λήψη στρατηγικών αποφάσεων) και συμβολή στην Κυκλική Οικονομία (καταγράφουν πληροφορίες για τα δομικά υλικά και τις δυνατότητες ανακύκλωσής τους, υποστηρίζοντας την κυκλική οικονομία).

### 1.2.8 FIT FOR 55

Η δέσμη «Fit for 55» αποτελεί σύνολο νομοθετικών προτάσεων και τροποποιήσεων στην υφιστάμενη νομοθεσία της ΕΕ οι οποίες θα βοηθήσουν την ΕΕ να μειώσει τις καθαρές της εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και να επιτύχει κλιματική ουδετερότητα. Ειδικότερα (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2023): Η δέσμη «Προσαρμογή στον στόχο του 55 %» (Fit for 55) είναι μια σειρά προτάσεων για την αναθεώρηση και την επικαιροποίηση της ενωσιακής νομοθεσίας και για τον καθορισμό νέων πρωτοβουλιών, με στόχο να διασφαλιστεί ότι οι πολιτικές της ΕΕ συνάδουν με τους κλιματικούς στόχους που έχουν συμφωνηθεί από το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. Η δέσμη προτάσεων αποσκοπεί στη διαμόρφωση ενός συνεκτικού και ισορροπημένου πλαισίου για την επίτευξη των κλιματικών στόχων της ΕΕ, το οποίο: διασφαλίζει δίκαιη και κοινωνικά ισότιμη μετάβαση, διατηρεί και ενισχύει την

καινοτομία και την ανταγωνιστικότητα της ενωσιακής βιομηχανίας, εξασφαλίζοντας παράλληλα ισότιμους όρους ανταγωνισμού έναντι των οικονομικών φορέων τρίτων χωρών, εδραιώνει τη θέση της ΕΕ ως πρωτοπόρου στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής σε παγκόσμιο επίπεδο. Αρχικά οι προτάσεις της δέσμης Fit for 55 παρουσιάστηκαν και συζητήθηκαν σε τεχνικό επίπεδο, στις Ομάδες του Συμβουλίου που ήταν αρμόδιες για τον σχετικό τομέα πολιτικής. Στη συνέχεια, συζητήθηκαν από τους πρέσβεις των κρατών μελών της ΕΕ στην ΕΜΑ προκειμένου να προετοιμαστεί το έδαφος για να συναφθούν συμφωνίες μεταξύ των 27 κρατών μελών. Στη συνέχεια οι υπουργοί της ΕΕ, σε διάφορες συνθέσεις του Συμβουλίου, αντάλλαξαν απόψεις προκειμένου να καταλήξουν σε συμφωνία επί κοινής θέσης σε ό,τι αφορά κάθε προτεινόμενη πράξη. Στη συνήθη νομοθετική διαδικασία, το Συμβούλιο διαπραγματεύεται με το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο για την επίτευξη κοινής συμφωνίας ενόψει της τελικής έκδοσης των νομοθετικών πράξεων (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2023). Η ονομασία «Fit for 55» αναφέρεται στον στόχο της ΕΕ να μειωθούν οι καθαρές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55 % έως το 2030. Η προτεινόμενη δέσμη έχει σκοπό να ευθυγραμμίσει τη νομοθεσία της ΕΕ με τον στόχο του 2030.



Εικόνα 29: Η αναθεώρηση της οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση με απλά λόγια σε γράφημα

### 1.2.9 Εθνική στρατηγική για την διαχείριση του οικιστικού αποθέματος

Οι εθνικές πολιτικές που σχετίζονται με την αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος απορρέουν από μια σειρά στρατηγικών και νομοθετημάτων. συνοπτικά παρουσιάζονται τα παρακάτω:

Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ): Το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) αποτελεί για την Ελληνική Κυβέρνηση ένα Στρατηγικό Σχέδιο για τα θέματα του Κλίματος και της Ενέργειας και παρουσιάζεται σε αυτό ένας αναλυτικός οδικός χάρτης για την επίτευξη συγκριμένων Ενεργειακών και Κλιματικών Στόχων έως το έτος 2030. Συγκεκριμένα, οι στόχοι που τίθενται στο πλαίσιο του ΕΣΕΚ είναι ποσοτικοποιημένοι και κοστολογημένοι, ενώ έχουν καθοριστεί ενδιάμεσα χρονικά ορόσημα, τα οποία επιτρέπουν την παρακολούθηση της πορείας επίτευξης των στόχων και σχετίζονται με την επιτυχή υιοθέτηση και λειτουργία ενός μείγματος πολιτικών και μέτρων (ΥΠΕΝ, 2019). Ειδικά, βάσει αυτών των Προτεραιοτήτων και μέτρων, θα αναγνωρίζεται και θα αναδεικνύεται η ανάγκη για συνέργειες και συμπληρωματικές δράσεις σε όλες τους τομείς/κλάδους της Ελληνικής Οικονομίας. Το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) χρησιμεύει για τη χώρα ως Στρατηγικό Σχέδιο στόχευσης και πολιτικής για τα θέματα του Κλίματος και της Ενέργειας. Το σχέδιο περιλαμβάνει αναλυτικό οδικό χάρτη για την επίτευξη συγκριμένων Ενεργειακών και Κλιματικών Στόχων έως το έτος 2030 αλλά και πιο μακροχρόνια για το 2040 και το 2050. Επίσης περιλαμβάνει μέτρα πολιτικής και πρόγραμμα επενδύσεων, καθώς και ποσοτική εκτίμηση του τρόπου επίτευξης των στόχων, του κόστους και του οικονομικού τους αντικτύπου<sup>10</sup>.

Το ΑΝΑΘΕΩΡΗΜΕΝΟ Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) της Ελλάδας παρουσιάστηκε αρχικά τον Ιανουάριο, αλλά αναθεωρήθηκε με βάση τα σχόλια της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Το νέο σχέδιο συζητήθηκε με τους τοπικούς ενεργειακούς και περιβαλλοντικούς φορείς πριν από την αποστολή της τελικής έκδοσης στο εκτελεστικό όργανο της ΕΕ τον Οκτώβριο. Το σημερινό Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ)<sup>11</sup> αποτελεί αναθεώρηση του ΕΣΕΚ που εκπονήθηκε το 2019 και υιοθετήθηκε το 2020. Το ΕΣΕΚ του 2020 κρίθηκε θετικά

<sup>10</sup> <https://ypen.gov.gr/energeia/esek/>

<sup>11</sup> [https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-01/el\\_final\\_necp\\_main\\_el\\_0.pdf](https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-01/el_final_necp_main_el_0.pdf)

από τις υπηρεσίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και αποτέλεσε ένα παραγωγικό εργαλείο διακυβέρνησης της πολιτικής για την ενέργεια και το κλίμα.

Το Υπουργείο Ενέργειας & Περιβάλλοντος, στο νέο αναθεωρημένο ΕΣΕΚ, προβλέπει ότι οι επενδυτικές δαπάνες για το σύνολο των τομέων ενέργειας (χωρίς τις μεταφορές) θα ξεπεράσουν τα **27,5 δισ. ευρώ** έως το τέλος του 2030, δηλαδή 12,5 δισ. ευρώ παραπάνω από την πρόβλεψη του προηγούμενου ΕΣΕΚ (2019), η οποία κυμαινόταν στα 15 δισ. περίπου (Τράτσα Μ., 2023).



## Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα

*Εικόνα 30: ΕΣΕΚ λογότυπο*

Στρατηγική επιδίωξη είναι οι ενεργειακοί και κλιματικοί στόχοι που τίθενται στο πλαίσιο του αναθεωρημένου ΕΣΕΚ μέχρι το έτος 2030, 2040 και 2050 να επιτευχθούν με τον πιο οικονομικά ανταγωνιστικό τρόπο και να αποτελέσουν ευκαιρία για αναπτυξιακά οφέλη για την εθνική οικονομία. Επιδιώκεται να αναδειχθεί τελικά η χώρα ως ένα από τα Κράτη Μέλη που θα έχει υιοθετήσει φιλόδοξους κλιματικούς και ενεργειακούς στόχους, μέσα από ένα ολοκληρωμένο και συνεκτικό πρόγραμμα μέτρων και πολιτικών, ώστε ταυτόχρονα να προσελκύσει επενδύσεις σε καθαρές τεχνολογίες, υποδομές και καινοτομίες. Η μετάβαση αυτή θα συνδυαστεί με την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των ελληνικών επιχειρήσεων και την προστασία των καταναλωτών, εγκαθιδρύοντας ένα πλαίσιο βιώσιμης ανάπτυξης της εθνικής οικονομίας, αξιοποιώντας με βέλτιστο τρόπο εθνικούς και ευρωπαϊκούς χρηματοδοτικούς μηχανισμούς και υιοθετώντας τους κατάλληλους μηχανισμούς αγοράς σύμφωνα και με την Ενωσιακή νομοθεσία. Η πράσινη ενεργειακή μετάβαση που προδιαγράφεται στο ΕΣΕΚ θα είναι αποτέλεσμα επενδύσεων σε όλους τους τομείς, περιλαμβανομένων σημαντικών επενδύσεων των πολιτών για τις κατοικίες τους και την αγορά διαρκών αγαθών προηγμένης τεχνολογίας.

ΕΣΕΚ (Απρ. 2023)	2021	ΕΣΕΚ 2019	για το					
	(εκτίμηση)	για το 2030	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Αέρια του θερμοκηπίου χω- ρίς LULUCF (μεταβολή από το 1990)	-26%	-40%	-41%	-54%	-68%	-82%	-89%	-93%
Αέρια του θερμοκηπίου με LULUCF (μεταβολή από το 1990)			-44%	-57%	-72%	-87%	-95%	-99%
Δείκτης ΑΠΕ ως % ακαθάρι- στης τελικής κατανάλωσης ε- νέργειας	22%	35%	31%	44%	65%	83%	97%	105%
Ενεργειακή αποδοτικότητα		0%	-4%	-5%	-14%	-18%	-22%	-27%
Τελική κατανάλωση ενέρ- γιας (εκ. τυπ)	15.2	16.5	16.6	15.4	13.7	12.7	12.0	11.5
ΑΠΕ-Ηλεκτροπαραγωγή (% ακαθάριστης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας)	36%	61%	58%	79%	94%	96%	96%	97%
ΑΠΕ-Θέρμανση/Ψύξη	31%	43%	36%	46%	63%	80%	99%	100%
ΑΠΕ-Μεταφορές	4%	19%	13%	29%	98%	209%	381%	584%
RFNBO (% καύσιμα μεταφορών)	0%	0%	0%	1.00%	11%	23%	31%	50%
Προηγμένα βιοκαύσιμα (% καύσιμα μεταφορών)	0%	1.50%	0%	2.40%	10%	17%	26%	32%
Συμβατικά βιοκαύσιμα (% καύσιμα μεταφορών) - άνω όριο	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%
ESR (% μεταβολή ΑτΘ στους τομείς εκτός ETS)	-32%	-40%	-36%	-46%	-61%	-76%	-84%	-87%

Εικόνα 31: Επισκόπηση των στόχων του αναθεωρημένου ΕΣΕΚ 2021-2050

#### Ειδικά για τα κτίρια το ΕΣΕΚ προτείνει:

- **Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων** (επιτάχυνση, σημαντική επέκταση σε ρυθμό και βάθος των ανακαινίσεων, διευκόλυνση της χρηματοδότησης), έξυπνα συστήματα διαχείρισης της ενεργειακής κατανάλωσης και αλλαγή συμπεριφορών προς μείωση της απαιτούμενης ενέργειας ή και του προφίλ της ζήτησης. Οι δράσεις αυτές μπορούν να έχουν σημαντική προστιθέμενη αξία και ανάπτυξη της απασχόλησης.
- Ειδικές **συμφωνίες με τον βιομηχανικό τομέα** για ανάληψη υποχρεώσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος.
- Ειδικό πρόγραμμα για τις αντλίες θερμότητας, την αντικατάσταση συσκευών, τον φωτισμό και τα **κτίρια του δημόσιου τομέα**.
- Επέκταση της αντιμετώπισης της ενεργειακής ένδειας με στήριξη της δυνατότητας αγοράς συσκευών και οχημάτων προηγμένης τεχνολογίας.

### Μακροπρόθεση Στρατηγική Ανακαίνισης του Κτιριακού Αποθέματος:

- Το περιεχόμενο της Έκθεσης στοχεύει στη διευκόλυνση της οικονομικά αποδοτικής μετατροπής υφιστάμενων κτιρίων σε κτίρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας, σύμφωνα με την παράγραφο 2 του άρθρου 2Α του ν. 4122/2013.
- Η Μακροπρόθεση Στρατηγική Ανακαίνισης προκρίνει τη δραστική μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> στους κτιριακούς τομείς έως το 2050, λαμβάνοντας υπ' όψιν μέτρα, τα οποία βρίσκονται ήδη σε τροχιά υλοποίησης για την επίτευξη των κλιματικών και ενεργειακών στόχων του 2020, καθώς και επιπλέον μέτρα, πολιτικές και δείκτες προόδου που περιλαμβάνονται στο ΕΣΕΚ για την περίοδο 2020-2030 και στο σχέδιο Μακροχρόνιας Στρατηγικής (ΜΣ50) για το διάστημα 2030-2050.
- Στην Έκθεση περιλαμβάνεται, μεταξύ άλλων, ο οδικός χάρτης για την ενεργειακή εξοικονόμηση στα κτίρια, όπου περιγράφεται μια σειρά μέτρων και πολιτικών, που αφορούν κυρίως στον οικιακό, αλλά και τον τριτογενή τομέα. Επίσης, ο οδικός χάρτης περιλαμβάνει ποσοτικούς δείκτες για την παρακολούθηση της προόδου εφαρμογής των μέτρων και πολιτικών, καθώς και χρονικά ορόσημα επίτευξής τους.
- Θα πρέπει ήδη μέχρι το 2030 να έχει αναβαθμιστεί ενεργειακά το κέλυφος του 23% των παλαιών κτιρίων κατοικίας, ενώ το ποσοστό αυτό θα πρέπει να διπλασιαστεί σχεδόν μέχρι το 2040 για να φτάσει στο 50% το 2050

**N.4513/2018** - Ενεργειακές κοινότητες: Η ανάγκη για μετατροπή υφιστάμενων κτηρίων σε κτήρια με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας παραπέμπεται στο εθνικό σχέδιο αύξησης του αριθμού των κτηρίων με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας. Με τον ν.4513/2018 «Ενεργειακές Κοινότητες και άλλες διατάξεις», εισάγεται το θεσμικό πλαίσιο ίδρυσης και λειτουργίας των Ενεργειακών Κοινοτήτων (Ε. Κοιν.) στην Ελλάδα με σκοπό την προώθηση της κοινωνικής και αλληλέγγυας οικονομίας και καινοτομίας στον ενεργειακό τομέα, την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας, την προαγωγή της ενεργειακής αειφορίας και της καινοτομίας, την παραγωγή, αποθήκευση, ιδιοκατανάλωση, διανομή και προμήθεια ενέργειας καθώς και τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας στην τελική χρήση σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο.



Το σχέδιο προτείνει την προώθηση των κτηρίων σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας μέσα από στοχευμένα χρηματοδοτικά προγράμματα που δεν θα αφορούν αποκλειστικά μεμονωμένα κτήρια, αλλά θα αναφέρονται σε **επίπεδο οικοδομικού τετραγώνου ή περιοχής, καθώς και σε ενεργειακές κοινότητες**, με την αξιοποίηση των Εταιρειών Ενεργειακών Υπηρεσιών (ΕΕΥ). Επομένως, στο ελληνικό σχέδιο ενσωματώνεται η πρόβλεψη για ομαδοποίηση ενεργειακών ανακαινίσεων σε σύνολα κτηρίων. Μία από τις σημαντικότερες διατάξεις του νέου νόμου είναι η δυνατότητα **εικονικής αυτοπαραγωγής** (εικονικός συμψηφισμός ή *virtual net-metering*) από νοικοκυριά και μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις. Η εικονική αυτοπαραγωγή μας επιτρέπει να παράγουμε τη δική μας καθαρή ενέργεια για **ιδιοκατανάλωση** από σύστημα ΑΠΕ, ακόμα κι αν δεν έχουμε τον απαραίτητο χώρο για την εγκατάσταση του συστήματος σπίτι μας ή το σπίτι που μένουμε το ενοικιάζουμε (δεν είναι δικό μας). Πολύ απλά, το σύστημα ΑΠΕ μπορεί να βρίσκεται μακριά από το σημείο κατανάλωσης (π.χ. σε άλλο κτίριο, σε οικόπεδο κ.α.). Η ενέργεια που θα παράγει το σύστημα θα συμψηφίζεται με τον δικό μας λογαριασμό ηλεκτρικού ρεύματος, όπως θα γινόταν δηλαδή αν είχαμε εγκατεστημένο το σύστημα στην ταράτσα του σπιτιού μας.

Εθνική Στρατηγική για την Διαχείριση του Οικιστικού Αποθέματος: Η Στρατηγική για την Διαχείριση του Κτιριακού Αποθέματος αποτελεί δέσμευση της Ελληνικής Κυβέρνησης, ως επιμέρους τομεακή εθνική στρατηγική και μέρος της Αστικής Πολιτικής βάσει των διατάξεων των άρθρων 39, 40 και 43 του **ν.5106/2024** (ΦΕΚ Α' 63).



Εικόνα 32: Ριζικές Ανακαινίσεις - Οδηγός

## 1.3 ΕΓΚΑΤΑΛΕΛΕΙΜΜΕΝΑ ΚΑΙ ΚΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ, ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ, ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

### 1.3.1 Ορισμοί, προκλήσεις, προβλήματα και προτάσεις

Η εγκατάλειψη κτιρίων αποτελεί ένα αρκετά διαδεδομένο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν τα αστικά κέντρα. Ενδιαφέρον για τα εγκαταλελειμμένα κτίρια φαίνεται να δείχνουν οι πολεοδόμοι, οι αρχιτέκτονες, οι νομικοί κ.λπ., αλλά επίσης και όσοι ενδιαφέρονται για την αγορά ακινήτων. Η εγκατάλειψη ενός κτιρίου ή ιδιοκτησίας μπορεί να έχει πολλαπλές αρνητικές επιπτώσεις στον αστικό χώρο. Τα εγκαταλελειμμένα κτίρια αποτελούν εστίες παραβατικότητας και εγκληματικότητας (διακίνηση ναρκωτικών, πορνεία κ.λπ.). Τα εγκαταλελειμμένα κτίρια εγκυμονούν και άλλους κινδύνους, όπως π.χ. κινδύνους δημόσιας ασφάλειας (αποκόλληση υλικών, πρόκληση πυρκαγιών, κ.λπ.) και δημιουργούν συνθήκες έλλειψης υγιεινής (συσσώρευση σκουπιδιών, τρωκτικών κ.λπ.). Λειτουργούν συμπιεστικά στις αξίες των γύρω ακινήτων και επιβαρύνουν φορολογικά ευρύτερες κοινωνικές ομάδες (για τη λήψη μέτρων ασφαλείας, την κατεδάφιση, την αστυνόμευση τους κ.λπ.)<sup>12</sup>.



Εικόνα 33: Εγκαταλελειμμένα κτίρια και προβλήματα

Ωστόσο, τα εγκαταλελειμμένα κτίρια δεν συνδέονται μόνο με αρνητικές επιπτώσεις. Υπό προϋποθέσεις και ύστερα από κατάλληλες παρεμβάσεις και στρατηγικές διαχείρισης και αξιοποίησης, μπορούν να αποτελέσουν φορέα ευκαιριών για αστική αναζωογόνηση και ανάπτυξη. Το ζήτημα της διαχείρισης των εγκαταλελειμμένων

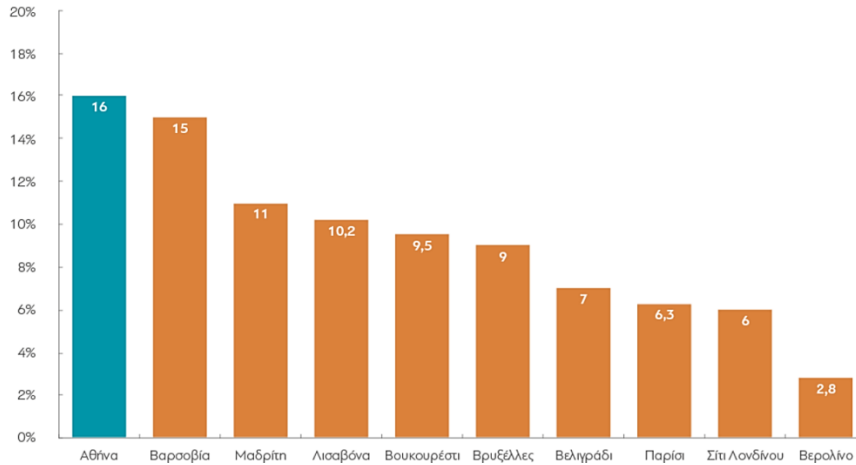
<sup>12</sup>[https://www.dianeosis.org/2018/02/abandoned-buildings-athens/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.dianeosis.org/2018/02/abandoned-buildings-athens/?utm_source=chatgpt.com)

κτιρίων οφείλει να βρίσκεται ψηλά στην ατζέντα μιας πόλης (European Union, 2001), είναι γιατί άπτεται ουσιαστικών θεμάτων αστικής μορφολογίας και ποιότητας ζωής, καλώντας για σαφείς θέσεις στο δίλημμα περί κατασκευής πρόσθετων νέων κτιρίων έναντι της επανάχρησης και αξιοποίησης των υπαρχόντων κελυφών (Παπαγεωργίου, Μ., Κακανά, Ζ., Γοσποδίνη, Α., 2020).



*Εικόνα 34: Αξιοποίηση και επανάχρηση εγκαταλελειμμένου βιομηχανικού κτιρίου*

Οι πρόσφατα αναπτυσσόμενες βραχυχρόνιες τουριστικές μισθώσεις, ή οι μισθώσεις για τη στέγαση προσφύγων από ΜΚΟ, μάλλον δεν αποτελούν μόνιμη λύση του προβλήματος της κατοικίας στο κέντρο. Σε Ευρώπη και ΗΠΑ, το θέμα των κενών κατοικιών έχει αποκτήσει μεγάλες διαστάσεις, και τα αίτια αυτού του φαινομένου ποικίλουν σε κάθε πόλη. Για παράδειγμα, παρατηρείται μεγάλος αριθμός κενών κτηρίων σε πόλεις των ΗΠΑ (Βαλτιμόρη, Ντιτρόιτ, Κλίβελαντ) και της πρώην ανατολικής Γερμανίας που βρίσκονται ακόμη σε οικονομικό μαρασμό, αλλά και στα κέντρα μητροπόλεων που ακμάζουν (Λονδίνο, Παρίσι, Φρανκφούρτη, Βρυξέλλες, κ.λπ.) (World Bank, 2002). Στις τελευταίες το πρόβλημα οφείλεται κυρίως στην υπερβολική και κερδοσκοπική αύξηση των τιμών, που κατέστησε τις κατοικίες επενδυτικά προϊόντα. Αγοράζονται και παραμένουν κενές για να μεταπωληθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα, σε σημαντικά υψηλότερη τιμή, χωρίς το τυχόν «βάρος» του ενοικιαστή.



Εικόνα 35: Ποσοστό κενών γραφείων Α κατηγορίας στις Ευρωπαϊκές πρωτεύουσες

Η Ελλάδα έχει ένα από τα μεγαλύτερα ποσοστά κενών κατοικιών στην Ευρώπη, με μεγάλες συγκεντρώσεις στα μεγάλα αστικά κέντρα. Η Ελληνική Στατιστική Αρχή έχει ορίσει ως κενές τις κατοικίες οι οποίες δεν χρησιμοποιούνται ως κύριες, κάτι που σημαίνει ότι χρησιμοποιούνται για 12 μήνες τον χρόνο. Για μικρότερο χρονικό διάστημα χρησιμοποιούνται τα εξοχικά, οι δευτερεύουσες κατοικίες και φυσικά οι κατοικίες που δεν αξιοποιούνται καθόλου. Η λεπτομερής ανάλυση των δεδομένων που συγκέντρωσε η Ελληνική Στατιστική Αρχή κατά την πρόσφατη διαδικασία απογραφής πληθυσμού και κατοικιών (2011), υπολογίζει σε 793.884 τα κλειστά ακίνητα. Από αυτά όμως, μόνο τα 406.859 είναι διαθέσιμα για ενοικίαση και άλλα 59.530 πωλούνται. Επίσης, και αυτά είναι διάσπαρτα σε ολόκληρη τη χώρα. Στην Αττική, για παράδειγμα, όπου εντοπίζεται το μεγάλο πρόβλημα στέγασης, όλες μαζί οι κενές κατοικίες είναι μόλις 255.298 και από αυτές, διαθέσιμες για ενοικίαση ή πώληση είναι οι 151.945 (Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης, 2014). Όλες αυτές οι κατοικίες αθροίζουν ένα σύνολο 2,277 εκατ. κατοικιών. Από αυτές, οι 1.959.694, δηλαδή το 86%, έχουν χτιστεί πριν από το 2000, κάτι που σημαίνει ότι έχουν ήδη συμπληρωθεί περισσότερα από 25 χρόνια. Περίπου τα μισά «κενά ακίνητα» με τον ορισμό που προαναφέρθηκε είναι χτισμένα από το 1946 μέχρι το 1980, κάτι που σημαίνει ότι δεν αρκεί ένα... βήσιμο για να επιστρέψουν στην αγορά. Επίσης, το πιθανότερο είναι ότι έχουν περάσει από δύο ή και τρεις γενιές, με αποτέλεσμα να υπάρχουν δύο ή και περισσότεροι συνιδιοκτήτες. Πιο πρόσφατα στοιχεία, που προέρχονται από την ΑΑΔΕ και έχει δημοσιοποιήσει η κυβέρνηση, συνηγορούν σε μια παρόμοια τάξη μεγέθους: 770.000 κενές κατοικίες (όπως δηλώνονται στο Ε2) σε όλη την Ελλάδα (ΑΑΔΕ, 2020).

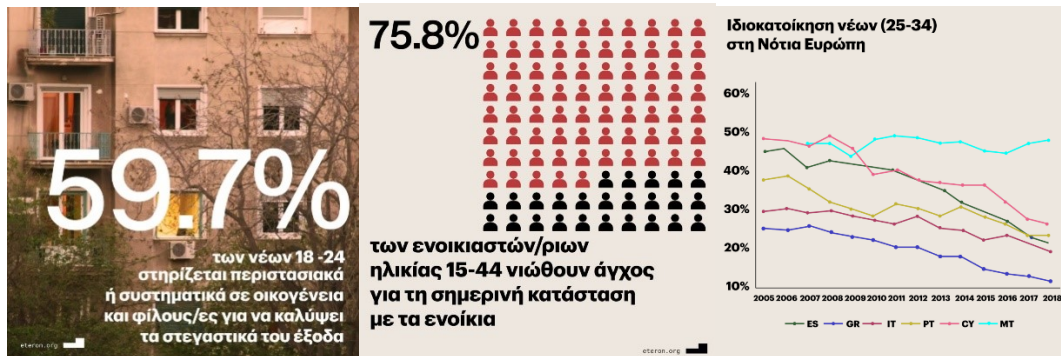
Επιπροσθέτως, οι όποιες αστικές παρεμβάσεις έχουν υλοποιηθεί αποτελούν αποκλειστικά δημόσια έργα, όπως πεζοδρομήσεις και αναπλάσεις πάρκων και πλατειών (πολλά από τα οποία μάλιστα δεν συντηρούνται). Μεταξύ του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα δεν υπάρχει κουλτούρα υγιούς συνεργασίας, οι σχέσεις τους είναι δυσλειτουργικές, και κυριαρχεί η καχυποψία και η δυσπιστία. Εντούτοις, η ανάγκη συνεργασίας τους είναι επιβεβλημένη. Σε κεντρικές αστικές περιοχές, επιβάλλεται πλέον η ανάληψη δράσεων και η υλοποίηση παρεμβάσεων τόσο στον δημόσιο, όσο και στον ιδιωτικό χώρο. Θεωρούμε ότι η Πολιτεία θα πρέπει να επενδύσει σε στοχευμένες πολεοδομικές παρεμβάσεις σε στρατηγικά επιλεγμένες θέσεις και περιοχές, έτσι ώστε να επιτευχθούν οι μέγιστες δυνατές πολλαπλασιαστικές επιπτώσεις και να υποστηριχθούν διαδικασίες αστικής αναγέννησης.

Έχει διατυπωθεί η άποψη ότι, σε αρκετές περιπτώσεις, η κατεδάφιση προβληματικών κτηρίων θα αποτελούσε την ενδεικνύομενη επιλογή. Θα πρέπει όμως να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι στο κέντρο της Αθήνας, πάνω από το 50% των κτηρίων έχουν οικοδομηθεί με υψηλότερο συντελεστή δόμησης σε σχέση με τον ισχύοντα σήμερα, επειδή κατά τις τελευταίες δεκαετίες υπήρξαν μειώσεις των συντελεστών δόμησης. Δηλαδή στη θέση των κτηρίων που θα κατεδαφιστούν θα πρέπει να οικοδομηθούν κτήρια μικρότερου εμβαδού. Αυτό θα δημιουργήσει θέματα στους ιδιοκτήτες τους που θα πρέπει να είναι όλοι ικανοποιημένοι με σύγχρονες, αλλά μικρότερου εμβαδού ιδιοκτησίες. Άλλο βασικό θέμα αποτελεί η απουσία θεσμικού πλαισίου που θα μπορούσε να επιβάλλει την κατεδάφιση προβληματικών κτηρίων. Άρα θα πρέπει να συντελεστούν υψηλού κόστους απαλλοτριώσεις. Τα νομικά και οικονομικά θέματα που εγείρονται είναι πολλά, σημαντικά και περίπλοκα. Τα παραπάνω δεδομένα καθιστούν σκέψεις ή προτάσεις που διατυπώνονται σχετικά με την κατεδάφιση κτηρίων να φαντάζουν ουτοπικές, υπό τις σημερινές συνθήκες (Τριανταφυλλόπουλος, Ν., 2018).



Εικόνα 36: Ποσοστό κενών κατοικιών στην Αθήνα

Στις προκλήσεις που σχετίζονται με τα κενά και εγκαταλελειμμένα κτίρια συμπεριλαμβάνονται και τα θέματα της στεγαστικής κρίσης. Τα ενοίκια αυξάνονται, τα αποθέματα κατοικίας μειώνονται. Η στεγαστική κρίση είναι ένα πολυπαραγοντικό και εξελισσόμενο φαινόμενο, με παγκόσμιες παραμέτρους και εγχώριες ιδιαιτερότητες.



Εικόνα 37: Στεγαστική κρίση και νέοι

Στην Ελλάδα, το 84,5% των φτωχών νοικοκυριών (με εισόδημα κάτω του 60% του διάμεσου εισοδήματος) επιβαρύνεται υπερβολικά με το κόστος στέγασης, δίνοντας σε αυτό πάνω από το 40% του εισοδήματός του. Σε αυτό το κόστος περιλαμβάνεται το ενοίκιο και οι λογαριασμοί Σύμφωνα με τη RE/MAX, την περίοδο 2016-2023 τα ενοίκια αυξήθηκαν στο κέντρο της Αθήνας 66%, στη Θεσσαλονίκη 65%, στον Βόλο 111%, στην Κέρκυρα 15%, στην Καβάλα 100% και στην Πάτρα 95% Σε όλη την επικράτεια υπάρχουν περίπου 37.500 κενές κατοικίες, τα 16.500 από τις οποίες στο Δήμο Θεσσαλονίκης Στη μητροπολιτική Θεσσαλονίκη, το 1/3 των νοικοκυριών μένει σε ιδιόκτητη κατοικία, το 38.6% με στεγαστικό δάνειο. Στο Δήμο Θεσσαλονίκης συγκεκριμένα, το ποσοστό ιδιοκατοίκησης είναι στο 67,2%.

Οι τρεις βασικές πολιτικές αντιμετώπισης των εγκαταλελειμμένων κτιρίων, είτε αφορούν σε μεμονωμένο κτίριο είτε σε ένα σύνολο εγκαταλελειμμένων κτιρίων είναι οι εξής: α. η κατεδάφιση του εγκαταλελειμμένου, β. η επαναχρησιμοποίησή του ή γ. ένα συνδυασμός κατεδαφίσεων και επαναχρησιμοποιήσεων (εφόσον αναφερόμαστε σε ομάδα εγκαταλελειμμένων κτιρίων) (Σουλιώτη, Β., 2014).

Σε ανοικτές οικονομίες, η πολιτεία παρεμβαίνει με τη δημιουργία κρίσιμων δημόσιων έργων, αλλά κυρίως, προκειμένου να διαμορφώσει ένα θεσμικό, πολεοδομικό και οικονομικό πλαίσιο που θα επιτρέψει στον ιδιωτικό τομέα να ενεργοποιηθεί,

καθιστώντας ελεγχόμενο το ρίσκο στα επίπεδα που αυτός μπορεί να αναλάβει, δημιουργώντας έτσι προσδοκίες κέρδους για βιώσιμες επενδύσεις. Βιώσιμες ιδιωτικές επενδύσεις σε ακίνητα προϋποθέτουν βιώσιμη πόλη, και το αντίστροφο. Οι κρατικές πολιτικές για την αγορά ακινήτων πρέπει πάντοτε να είναι προκυκλικές. Αυτό σημαίνει ότι σήμερα υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες για την εφαρμογή πολιτικών για το προβληματικό κτηριακό απόθεμα της Αθήνας και την αστική αναγέννησή της. Τα μακροπρόθεσμα κοινωνικά και οικονομικά οφέλη θα ήταν μεγάλα. Έχει επίσης, εκτιμηθεί ότι για κάθε €1 που δαπανά το κράτος για δράσεις αστικής αναγέννησης, μεσο-μακροπρόθεσμα εισπράττει έως και €6. Μεταφορά αυτούσιων προγραμμάτων αστικής αναγέννησης από χώρα σε χώρα και από πόλη σε πόλη δεν είναι δυνατή, αλλά είναι χρήσιμη η μελέτη καλών πρακτικών. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στο Δουβλίνο οι δημόσιες αρχές εδώ και 30 χρόνια εφαρμόζουν πολιτικές για τον εκσυγχρονισμό του κτηριακού αποθέματος και την αναγέννηση του κέντρου της πόλης, με θεαματικά αποτελέσματα. Σε άλλο παράδειγμα, η Λισαβόνα, όπως και η Αθήνα, έχασε κατά τις τελευταίες δεκαετίες περίπου 300.000 κατοίκους και το κέντρο της υποβαθμίστηκε. Οι προσπάθειες για την αναγέννηση της πόλης άρχισαν εδώ και μια δεκαετία τουλάχιστον, και ήδη από το 2009 προωθήθηκαν σταδιακά οι θεσμικές ρυθμίσεις που απαιτούνταν. Παράλληλα, καταρτίστηκε πρόγραμμα αστικής αναγέννησης συνολικού προϋπολογισμού 520 εκατομμυρίων ευρώ. Στα τέλη του 2016 εγκρίθηκε η χρηματοδότηση του προγράμματος με κεφάλαια ύψους 250 εκατ. ευρώ από την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων μέσω του «πακέτου Γιούνκερ», από πόρους της Αναπτυξιακής Τράπεζας του Συμβουλίου της Ευρώπης (80 εκατ.), ίδιους πόρους του Δήμου και μοχλεύσεις ιδιωτικών κεφαλαίων. Ένα σημαντικό μέρος του ποσού θα χρησιμοποιηθεί για την αποκατάσταση δημόσιων κτηρίων και κοινωνικής κατοικίας.

Συνήθως το πρόβλημα στη χώρα μας δεν είναι η παραγωγή ιδεών, αλλά η εφαρμογή τους. Το όποιο όραμα για την πόλη, αλλά και κάθε μελέτη πολεοδομικών παρεμβάσεων, είναι φυσιολογικό και αναγκαίο να αποτελούν πάντοτε αντικείμενο κριτικής, που γίνεται με αφετηρία διαφορετικές εναλλακτικές, προσεγγίσεις, αξιολογήσεις και των αναγκών, ιδεολογίες.

Μέσω ερευνητικών προγραμμάτων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για την Ελλάδα έχουν καταγραφεί μια σειρά από προτάσεις για την αντιμετώπιση του θέματος, ως κάτωθι:

- θεσμοθέτηση του κατάλληλου θεσμικού πλαισίου που θα επιτρέπει την ενεργοποίηση του ιδιωτικού τομέα και την ανάληψη πρωτοβουλιών για παρεμβάσεις και έργα εκσυγχρονισμού εγκαταλελειμμένων ή κενών κτηρίων με καθεστώς πολυιδιοκτησίας, υπό συνθήκες ασφάλειας δικαίου και με ταχείες διαδικασίες. Σήμερα, η παρέμβαση σε τέτοια κτήρια είναι σχεδόν αδύνατη, όπως προαναφέρθηκε. Έτσι, αντί να διαφυλάσσονται το ατομικό δικαίωμα, καθώς και ο κοινωνικός και οικονομικός ρόλος της ιδιοκτησίας, με την εγκατάλειψη των κτηρίων αυτά εξουδετερώνονται<sup>13</sup>,
- προώθηση Συμπράξεων Δημοσίου-Ιδιωτικού Τομέα (ΣΔΙΤ) με την ανάπτυξη μηχανισμού χρηματοδότησης του εκσυγχρονισμού ιδιωτικών και δημόσιων ακινήτων με τη χρήση – των ελάχιστων δυνατών – ανακυκλώσιμων οικονομικών πόρων, προερχόμενων κυρίως από ευρωπαϊκούς και ιδιωτικούς πόρους,
- υλοποίηση στοχευμένων παρεμβάσεων και έργων για τη βελτίωση του δημόσιου χώρου σε επιλεγόμενες περιοχές,

### 1.3.2 Τεχνικές και πρακτικές καταγραφής και αξιολόγησης

Η καταγραφή και αξιολόγηση εγκαταλελειμμένων κτιρίων αποτελεί ένα κρίσιμο ζήτημα για τη διαχείριση του αστικού περιβάλλοντος και την αναζωογόνηση περιοχών που πλήττονται από την εγκατάλειψη. Για την επίτευξη αυτών των στόχων, εφαρμόζονται συστηματικές τεχνικές που περιλαμβάνουν τη συλλογή δεδομένων, την αξιολόγηση της κατάστασης των κτιρίων και τη διαμόρφωση στρατηγικών επανάχρησης (Τριανταφυλλόπουλος, Ν., 2018). Αρχικά, βασικό εργαλείο αποτελεί η ανάπτυξη βάσεων δεδομένων για την καταγραφή των εγκαταλελειμμένων κτιρίων. Μέσα σε αυτές καταχωρούνται πληροφορίες όπως η γεωγραφική τοποθεσία, η ημερομηνία κατασκευής, το ιδιοκτησιακό καθεστώς και το ιστορικό συντήρησης. Η χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) διαδραματίζει κεντρικό ρόλο, καθώς επιτρέπει την ψηφιακή χαρτογράφηση των κτιρίων και τον εντοπισμό περιοχών με υψηλή συγκέντρωση εγκαταλελειμμένων ακινήτων (Han, H.S., 2014). Επιπλέον, οι νέες τεχνολογίες, όπως τα drones και οι 3D σαρώσεις, αξιοποιούνται για

<sup>13</sup>Ένα τέτοιο θεσμικό πλαίσιο θα ήταν χρήσιμο για παρεμβάσεις σε προβληματικές αστικές περιοχές σε ολόκληρη την επικράτεια και ιδιαίτερα σε διατηρητέα κτήρια και παραδοσιακούς οικισμούς, καθώς και για την εφαρμογή κοινωνικών πολιτικών στέγασης

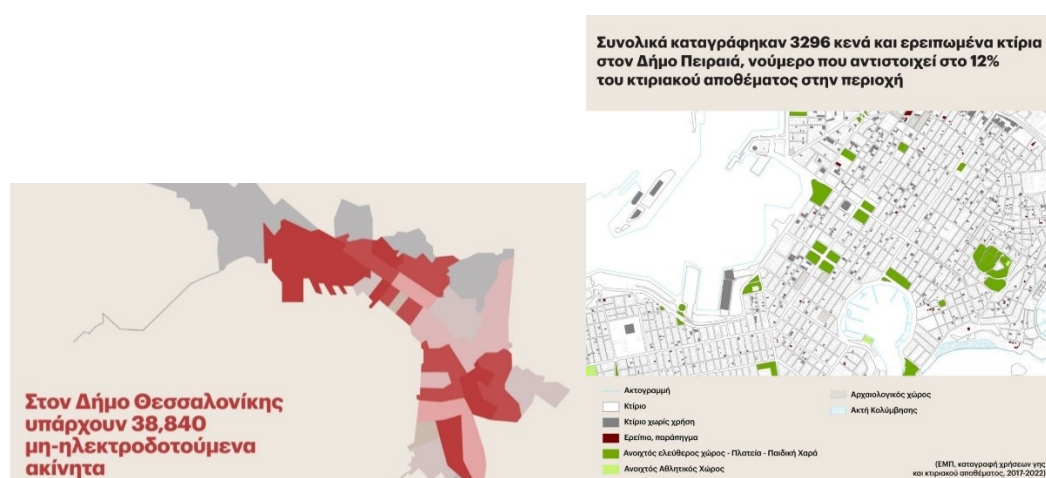


τη λήψη αεροφωτογραφιών ή τη δημιουργία ψηφιακών μοντέλων των κτιρίων. Σε ορισμένες περιπτώσεις, χρησιμοποιούνται έξυπνες εφαρμογές κινητών τηλεφώνων που επιτρέπουν στους πολίτες να αναφέρουν εγκαταλελειμμένα κτίρια (Parageorgiou, M., Kakana Z., 2018).

Η αξιολόγηση των εγκαταλελειμμένων κτιρίων περιλαμβάνει μια σειρά από επιμέρους διαδικασίες. Πρωταρχικά, γίνεται εκτίμηση της δομικής ακεραιότητας του κτιρίου μέσω οπτικής επιθεώρησης, δοκιμών υλικών και μη καταστρεπτικών τεχνικών, όπως υπέρηχοι και θερμογραφία. Παράλληλα, εξετάζεται η ιστορική και πολιτιστική αξία του κτιρίου, προκειμένου να εκτιμηθεί κατά πόσο ενδείκνυται η διατήρηση ή η αποκατάστασή του. Η αξιολόγηση επεκτείνεται επίσης στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της εγκατάλειψης, όπως η αισθητική υποβάθμιση της περιοχής ή η ύπαρξη επικίνδυνων υλικών, καθώς και στις κοινωνικοοικονομικές δυνατότητες του κτιρίου για επανάχρηση ή εμπορική εκμετάλλευση (Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης, 2014), (Παπαγεωργίου, Μ., Κακανά, Ζ., Γοσποδίνη, Α., 2020). Ένα σημαντικό εργαλείο για τη διαχείριση εγκαταλελειμμένων κτιρίων είναι η κατηγοριοποίησή τους, βάσει της κατάστασης και των δυνατοτήτων επανάχρησης. Κάποια κτίρια προορίζονται για κατεδάφιση, ενώ άλλα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ως κατοικίες, γραφεία ή πολιτιστικοί χώροι. Επιπλέον, η ανάπτυξη ψηφιακών ημερολογίων κτιρίων διευκολύνει τη διαχείριση, καταγράφοντας το ιστορικό ανακαινίσεων, τις ενέργειες συντήρησης και ενεργειακά δεδομένα. Η αξιολόγηση συνοδεύεται από εκτίμηση κόστους, ώστε να προσδιοριστεί η βιωσιμότητα της αποκατάστασης ή της κατεδάφισης του κτιρίου. Παράλληλα, νομοθετικά και χρηματοδοτικά εργαλεία, όπως φορολογικά κίνητρα, επιδοτήσεις ή ευρωπαϊκά προγράμματα, ενισχύουν τη δυνατότητα υλοποίησης τέτοιων έργων. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η πρωτοβουλία «Renovation Wave» της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία προωθεί την ανακαίνιση κτιρίων για ενεργειακή αποδοτικότητα.

Χώρες όπως η Ιταλία έχουν εφαρμόσει καινοτόμα προγράμματα, όπως το «1 EuroHouses», που στοχεύουν στην επανάχρηση εγκαταλελειμμένων κτιρίων σε αγροτικές περιοχές. Στη Γαλλία, τα GIS αξιοποιούνται συστηματικά για την καταγραφή και αξιολόγηση εγκαταλελειμμένων κτιρίων, ενώ στην Ελλάδα έχουν

αναπτυχθεί πιλοτικά προγράμματα συνεργασίας με τον ιδιωτικό τομέα, ιδίως στην Αθήνα.



Εικόνα 38: Καταγραφές εγκαταλελειμμένων και κενών κτιρίων και ιδιοκτησιών στην Θεσσαλονίκη και στον Πειραιά

### 1.3.3 Ειδικές περιπτώσεις και εξειδικευμένες πρακτικές

Το ζήτημα των εγκαταλελειμμένων κτιρίων είναι πολυδιάστατο και απαιτεί εξειδικευμένες πρακτικές προσαρμοσμένες στις ιδιαιτερότητες κάθε περίπτωσης. Ειδικές περιπτώσεις περιλαμβάνουν κτίρια ιστορικής σημασίας, επικίνδυνα κτίρια λόγω φθοράς ή περιβαλλοντικής ρύπανσης, καθώς και κτίρια σε πυκνοκατοικημένες ή υποβαθμισμένες περιοχές. Σήμερα υπάρχουν περίπου 20.000 κτίρια χαρακτηρισμένα διατηρητέα και μνημεία που στη συντριπτική τους πλειονότητα είναι εγκαταλελειμμένα εντελώς ή χρήζουν σημαντικής συντήρησης. Επιπλέον, υπάρχουν πάνω από 100.000 εγκαταλελειμμένα κτίρια, που δεν είναι χαρακτηρισμένα διατηρητέα ή μνημεία. Τα προβλήματα για τη συντήρησή τους είναι πάρα πολλά, αλλά τα βασικότερα είναι τρία : Πρώτον, δεν υπάρχουν οι οικονομικοί πόροι για να τα συντηρήσουν οι ιδιοκτήτες. Δεύτερον, υπάρχει σε πολλές περιπτώσεις πολυιδιοκτησία ή οι ιδιοκτήτες είναι άγνωστοι ή κατοικούν στο εξωτερικό και δεν ενδιαφέρονται. Τρίτον, ακόμη και στις περιπτώσεις που κάποιος ιδιοκτήτης προσπαθήσει να το επισκευάσει, διαθέτοντας τα απαραίτητα χρήματα, καθυστερεί πολύ η αδειοδοτική διαδικασία, όταν ένα κτίριο είναι χαρακτηρισμένο και απαιτείται άδεια από την αρχαιολογία, ή ακόμη και αν δεν είναι χαρακτηρισμένο και η πολεοδομία κρίνει ότι θα πρέπει να εξεταστεί η πιθανότητα να χαρακτηριστεί κατά τη διαδικασία αδειοδότησης.

Μια άλλη ειδική περίπτωση αποτελούν τα κτίρια των φορέων κοινωνικής ασφάλισης.



Εικόνα 39: Εγκαταλελειμμένο διατηρητέο, Αθήνα



Εικόνα 40: Τα ποσοστά των κενών κτιρίων των φορέων κοινωνικής ασφάλισης

Στις εξειδικευμένες τεχνικές που αφορούν στα διατηρητέα κτίρια συγκαταλέγονται η χρήση 3D σαρωτών επιτρέπει τη λεπτομερή καταγραφή της αρχιτεκτονικής δομής, η συνεργασία με ειδικούς συντηρητές και η χρήση αυθεντικών υλικών αντίστοιχα με αυτά της αρχικής κατασκευής. Αντίστοιχα, στις εξειδικευμένες πρακτικές για κτίρια που αποτελούν κίνδυνο για την δημόσια υγεία ή κρίνονται κατεδαφιστέα, συγκαταλέγονται η στατική αξιολόγηση και προσωρινή υποστήριξη, κατεδάφιση υψηλής ακρίβειας για την αποφυγή βλάβης σε γειτονικές κατασκευές και καθαρισμός επικίνδυνων υλικών, μέσω πρωτοκόλλων ασφαλούς απομάκρυνσης<sup>14</sup>.

### 1.3.4 Κίνητρα για ανακαινίσεις και αξιοποίηση εγκαταλελειμμένων και κενών κτιρίων

Οι κυβερνήσεις και οι τοπικές αρχές μπορούν να παρέχουν οικονομική στήριξη σε μορφή επιδοτήσεων, δανείων με χαμηλό επιτόκιο και άμεσων χρηματοδοτήσεων,

<sup>14</sup><https://www.napcommissions.org/>

προκειμένου να ενθαρρύνουν ιδιώτες και εταιρείες να επενδύσουν στην ανακαίνιση εγκαταλελειμμένων κτιρίων.

- Ευρωπαϊκά Χρηματοδοτικά Εργαλεία: Το πρόγραμμα "Renovation Wave" της ΕΕ προσφέρει οικονομική στήριξη για την ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων, ενώ τα Ταμεία Συνοχής και το Ταμείο Ανάκαμψης της ΕΕ χρηματοδοτούν δράσεις βιώσιμης αστικής ανάπτυξης.
- Εθνικά προγράμματα επιδότησης: Σε πολλές χώρες, όπως η Γερμανία και η Ολλανδία, παρέχονται επιδοτήσεις που καλύπτουν το κόστος ενεργειακών ανακαινίσεων, με έμφαση στη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και φιλικών προς το περιβάλλον υλικών.
- Χαμηλότοκα δάνεια: Οι τράπεζες, σε συνεργασία με δημόσιους φορείς, προσφέρουν χαμηλότοκα ή άτοκα δάνεια για ιδιοκτήτες που επιθυμούν να ανακαινίσουν εγκαταλελειμμένα ακίνητα, μειώνοντας το οικονομικό βάρος.

Τα φορολογικά κίνητρα μπορούν να περιλαμβάνουν μειώσεις φόρων και ελαφρύνσεις που ενθαρρύνουν τη χρήση εγκαταλελειμμένων κτιρίων και την υιοθέτηση πρακτικών βιώσιμης δόμησης, όπως ενδεικτικά:

- Μειωμένος ΦΠΑ στις εργασίες ανακαίνισης: Σε χώρες όπως η Ιταλία και η Γαλλία, οι εργασίες ανακαίνισης κτιρίων που στοχεύουν στη βιωσιμότητα υπόκεινται σε μειωμένο ΦΠΑ, ελαχιστοποιώντας το κόστος για τους ιδιοκτήτες.
- Φοροαπαλλαγές για ενεργειακή αναβάθμιση: Οι ιδιοκτήτες που προχωρούν σε αναβαθμίσεις, όπως η εγκατάσταση ηλιακών συστημάτων ή η θερμομόνωση, μπορούν να επωφεληθούν από μειώσεις στον φόρο εισοδήματος.
- Ειδικές φορολογικές ελαφρύνσεις για διατηρητέα κτίρια: Για τα ιστορικά ή διατηρητέα κτίρια, πολλές χώρες, όπως το Ηνωμένο Βασίλειο, παρέχουν φορολογικές απαλλαγές για να ενθαρρύνουν την αποκατάσταση και διατήρησή τους.

Στην Ελλάδα προωθήθηκε το πρόγραμμα ΔΙΑΤΗΡΩ, για το οποίο γίνεται αναφορά σε επόμενο Κεφάλαιο. Επιπλέον προγράμματα για ανακαινίσεις επίσης αναφέρονται στην συνέχεια.

### 1.3.5 Βέλτιστες πρακτικές και παραδείγματα

Η αξιοποίηση εγκαταλελειμμένων κτιρίων συμβάλλει στη στέγαση ευάλωτων ομάδων και στη δημιουργία κοινωφελών χρήσεων. Η διεθνής εμπειρία προσφέρει πληθώρα παραδειγμάτων με περιοχές που φάνταζαν ολόκληρες φαντάσματα και τελικά η κατάσταση αντεστράφη. Σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες, εγκαταλελειμμένα κτίρια αξιοποιούνται για τη δημιουργία κοινωνικών ή συνεταιριστικών κατοικιών, προσφέροντας στέγη σε οικογένειες χαμηλού εισοδήματος, πρόσφυγες και άστεγους. Παραδείγματα τέτοιων πρωτοβουλιών έχουν εφαρμοστεί στην Ισπανία και τη Σουηδία (Μπάκας, Θ., 2022). Γενικότερα, σε ευρωπαϊκό επίπεδο υπάρχουν σχετικοί οργανισμοί που συμμετέχουν σε συνομοσπονδία παρόχων κοινωνικής κατοικίας Housing Europe και συνολικά διαχειρίζονται σχεδόν 25 εκατομμύρια κατοικίες. Με την Ολλανδία μάλιστα να κατέχει τα πρωτεία, έχοντας συνολικά 2,3 εκατ. απόθεμα κοινωνικών κατοικιών. Ακολουθεί η Αυστρία με ποσοστό 24%, όπου σε ολόκληρη τη χώρα 1 στις 5 κατοικίες είναι ενοικιαζόμενη κοινωνική κατοικία, ενώ είναι μία από τις μόλις έξι χώρες του ΟΟΣΑ όπου, από το 2010 μέχρι το 2018, το ποσοστό αυτών των κατοικιών αναλογικά με το σύνολο αυξήθηκε<sup>15</sup>. Αξίζει να σημειωθεί ότι 80% το ποσοστό των νοικοκυριών της Αυστρίας που δικαιούνται πρόσβαση σε ενοικιαζόμενες κοινωνικές κατοικίες. Την ίδια στιγμή το 14% του συνόλου των κατοικιών στη Γαλλία είναι ενοικιαζόμενες κοινωνικές κατοικίες, με 5 εκατομμύρια κοινωνικές κατοικίες να λειτουργούν στη χώρα από τις οποίες τα 2 εκατομμύρια προστέθηκαν τα τελευταία 20 χρόνια, όταν 0,45% είναι το ποσοστό των μισθών σε επιχειρήσεις ενός μεγέθους και πάνω που χρηματοδοτεί την ενοικιαζόμενη κοινωνική κατοικία στη Γαλλία. Η δημοσιογραφική έρευνα διαπιστώνει επίσης ότι σχεδόν τα μισά νοικοκυριά που ζουν στο ενοίκιο, ακόμα και στις κοινωνικές κατοικίες, δικαιούνται σημαντικό επίδομα ενοικίου στη Γαλλία. Στην Ισπανία 20.000 ενεργειακά αποδοτικές κοινωνικές κατοικίες θα ανακαινιστούν και θα διατεθούν, χρηματοδοτημένες από το Ταμείο Ανάκαμψης. Πρόκειται για ακίνητα της Sareb, της κρατικής τράπεζας (“badbank”) στην οποία κατέληξαν χιλιάδες ακίνητα που εκπλειστηριάστηκαν την προηγούμενη δεκαετία<sup>16</sup>.

<sup>15</sup><https://www.kathimerini.gr/economy/562888927/choris-koinoniki-katoikia-i-ellada/>

<sup>16</sup><https://www.kathimerini.gr/economy/562888927/choris-koinoniki-katoikia-i-ellada/>

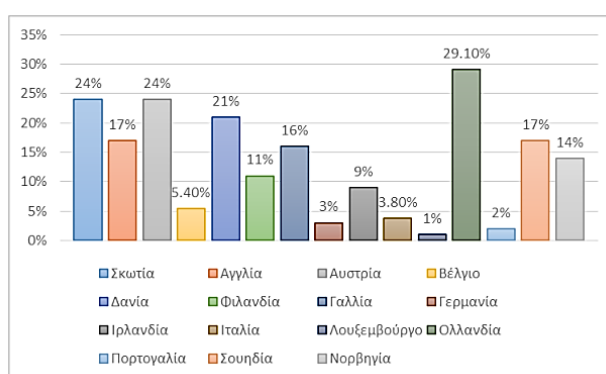
## Η κοινωνική κατοικία στην Ευρώπη

	ΣΥΝΟΛΟ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ
Αυστρία	3.988.400	24%
Βέλγιο	5.381.600	6%
Δανία	2.748.569	20%
Φινλανδία	2.816.206	11%
Γαλλία	37.400.000	17%
Γερμανία	43.100.000	4%
<b>ΕΛΛΑΔΑ</b>	<b>6.371.901</b>	<b>0%</b>
Ιρλανδία	2.081.000	9%
Ιταλία	25.690.057	4%
Ολλανδία	8.045.850	29%
Νορβηγία	2.694.000	14%
Σλοβενία	698.747	5%
Σουηδία	5.158.699	24%
Β. Ιρλανδία	822.083	13%

ΠΗΓΗ: Housing Europe

Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ

Εικόνα 41: Η κοινωνική κατοικία στην Ευρώπη



Εικόνα 42: Κοινωνική ή συνεταιριστική κατοικία στο σύνολο του οικιστικού αποθέματος στην Ευρώπη

Οι διαφορετικές μορφές συνεταιριστικής κατοικίας θέτουν στο επίκεντρο, εκτός από ζητήματα αλληλεγγύης, δημοκρατίας και συμπεριληπτικότητας, στόχους για τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος και την καλύτερη ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και των οικισμών. Πιο οικολογικούς τρόπους συλλογικής διαβίωσης». Καταρχάς, επιλέχθηκαν κενά κτίρια που ανήκουν σε δημόσιους και κοινωφελείς φορείς, ξεκινώντας από αυτά των ασφαλιστικών ταμείων. Στην Ευρώπη συζητείται πλέον ένα νέο υπόδειγμα στην πολιτική κατοικίας με ενισχυμένο τον ρόλο του Δημοσίου στη διαμόρφωση της αγοράς και στη σύμπραξη με δημοσίους, δημοτικούς, κοινωνικούς και συνεταιριστικούς φορείς.

BIENNH: Το πρόγραμμα κοινωνικής στέγασης της Βιέννης είναι κάτι περισσότερο από μια πολιτική. Για την πόλη είναι ένα θεμελιώδες ιδεώδες που αποτελεί πηγή τεράστιας υπερηφάνειας. Πολλά από αυτά τα διαμερίσματα δημιουργήθηκαν πριν από έναν αιώνα, στο πλαίσιο ενός εξαιρετικά φιλόδοξου οικοδομικού προγράμματος μετά το τέλος του Α' Παγκοσμίου Πολέμου, όταν η Βιέννη κατακλύστηκε από

ξεριζωμένους λόγω της κατάρρευσης της αυτοκρατορίας των Αψβούργων. Τα πιο διάσημα δείγματα κοινωνικών κατοικιών της Κόκκινης Βιέννης -του διάσημου εγχειρήματος κοινωνικού μετασχηματισμού, την περίοδο του μεσοπολέμου, μέσω της εφαρμογής μεταρρυθμίσεων προς όφελος των λαϊκών στρωμάτων- όπως το Karl Marx-Hof στο 19ο διαμέρισμα ή οι οικισμοί που βρίσκονται διάσπαρτοι κατά μήκος της “περιφερειακής οδού του προλεταριάτου” στο Margaretengürtel, μοιάζουν περισσότερο με κάστρα ή μοναστήρια, με διακοσμητικά στοιχεία artdeco στις προσόψεις τους<sup>17</sup>.



*Εικόνα 43: Κοινωνική κατοικία στην Βιέννη*

Περίπου 40 χρόνια πριν η Βιέννη ίδρυσε ένα “ταμείο αγοράς γης και αστικής ανάπλασης”, το οποίο δεσμεύει οικόπεδα στην πόλη αποκλειστικά για κοινωνική στέγαση: σήμερα διαθέτει 3 εκατ. τετραγωνικά μέτρα χώρου, συμπεριλαμβανομένων αγροτικών εκτάσεων ή εκτάσεων σε αγρανάπαυση, και άδειων νοσοκομείων, τα οποία μπορεί να δημοπρατήσει αποκλειστικά σε κοινωνικούς εργολάβους. Το 2019, η πόλη εισήγαγε έναν νέο κανόνα σύμφωνα με τον οποίο σε οικισμούς με περισσότερα από 5.000 τετραγωνικά μέτρα ζωτικού χώρου, τα δύο τρίτα πρέπει να είναι επιδοτούμενες κατοικίες.

**ΒΑΡΚΕΛΩΝΗ:** Η Βαρκελώνη έχει βρεθεί στο επίκεντρο γιατί κατάφερε σε μικρό διάστημα με τη συνεργασία συνεταιρισμών και δημοτικής αρχής να δώσει σημαντική ώθηση σε εγχειρήματα που έχουν κερδίσει διεθνή αναγνώριση. Ο Δήμος προωθεί τα τελευταία χρόνια το μοντέλο παραχώρησης μη κερδοσκοπικής χρήσης δημοσίων ακινήτων, για την υποστήριξη συνεργατικών εγχειρημάτων κατοικίας χαμηλού κόστους, θέτοντας παράλληλα περιβαλλοντικά, ποιοτικά και οργανωσιακά

<sup>17</sup><https://www.naftemporiki.gr/finance/world/1564775/i-kokkini-vienni-zei-yperifani-gia-tin-koinoniki-stegasi/>

(δημοκρατική διαχείριση, συμπερίληψη) κριτήρια. Προηγείται διαγωνιστική διαδικασία κατά την οποία οι ενδιαφερόμενες ομάδες καταθέτουν τις προτάσεις τους. Το ακίνητο παραχωρείται για 75 χρόνια και η κοινότητα αναλαμβάνει την κατασκευή ή μετασκευή κατοικιών μέσω του δικαιώματος επιφανείας και σύμφωνα με τους όρους της παραχώρησης. Μετά το πέρας των 75 ετών, η κατοικία προβλέπεται να περάσει στην ιδιοκτησία του δήμου ή επεκτείνεται η παραχώρηση<sup>18</sup>.



Εικόνα 44: Κοινωνικές και συνεταιριστικές κατοικίες στην Βαρκελώνη

Το La Borda βρίσκεται στο Sants της Βαρκελώνης, μια πρώην βιομηχανική γειτονιά με βαθιά παράδοση συνεταιρισμών. Το 1976, το Γενικό Μητροπολιτικό Σχέδιο της πόλης προέβλεπε τη μετατροπή των πρώην βιομηχανικών χώρων της γειτονιάς σε δημόσια κατοικία και χώρους πρασίνου. Η διαδικασία πάγωσε λόγω διαφωνίας με ιδιώτες επενδυτές, μέχρι που το 2011 οι κάτοικοι αποφάσισαν να κάνουν κατάληψη σε ένα από τα κτίρια, εγκαινιάζοντας έτσι μια συμμετοχική διαδικασία διαμόρφωσης των χρήσεων των χώρων και της γειτονιάς, με βάση τις προτεραιότητες των κατοίκων. Σήμερα, το La Borda έχει εξελιχθεί σε συνεταιρισμό, με κύριο σκοπό την αποεμπορευματοποίηση της κατοικίας, και με κεντρική αξία τις ανάγκες των κατοίκων. Βασίζεται στο συνεταιριστικό μοντέλο κατοικίας, σύμφωνα με το οποίο η ιδιοκτησία είναι συλλογική, αλλά η χρήση προσωπική. Οι κάτοικοι είναι μέλη του συνεταιρισμού και έχουν δικαίωμα χρήσης της κατοικίας τους εφ' όρου ζωής. Τα μέλη δεν έχουν το δικαίωμα να νοικιάσουν ή να πουλήσουν τα διαμερίσματά τους σε τρίτους. Οι αποφάσεις λαμβάνονται από τη γενική συνέλευση του συνεταιρισμού, στην οποία συμμετέχουν όλα τα μέλη<sup>19</sup>.

<sup>18</sup><https://www.habitatge.barcelona/ca>

<sup>19</sup><http://www.laborda.coop/en/>





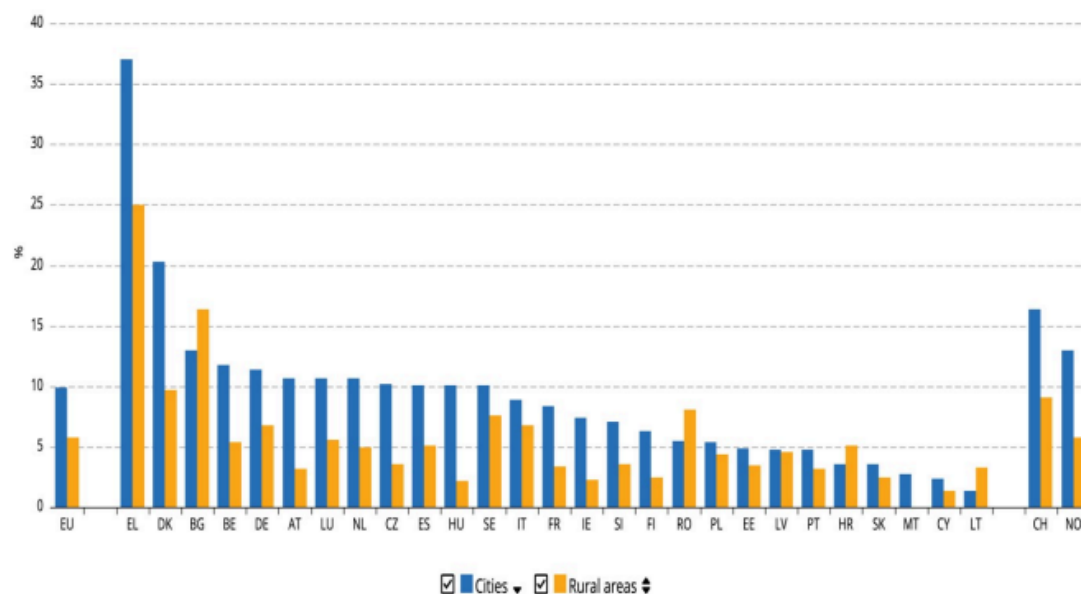
Εικόνα 45: Συνεταιριστική κατοικία La Borda, Βαρκελώνη

ΚΥΠΡΟΣ: Το 2019 δημιουργήθηκε το Πρόγραμμα Δημιουργίας Οικιστικών Μονάδων από τον ΚΟΑΓ (Κυπριακός Οργανισμός Αναπτύξεως Γης) μέσω του οποίου έγινε εισαγωγή Πολεοδομικών Κινήτρων και Εργαλείων για παραγωγή προσιτής κατοικίας και δημιουργία αγοράς προσιτού ενοικίου. Στα μέτρα συγκαταλέγονται μεταξύ άλλων: (α) αύξηση του επιτρεπόμενου ανά ζώνη συντελεστή δόμησης κατά 25% για δημιουργία μονάδων προσιτής κατοικίας σε ποσοστό 10% από το 25%, με προκαθορισμένες τεχνικές προδιαγραφές σε οικόπεδο 2000 τ.μ. τουλάχιστον και υφιστάμενο ΣΔ μεγαλύτερο ή ίσο με 1,0, (β) αύξηση επιπλέον 20% του συντελεστή δόμησης (πέραν του 25% που αναφέρεται στο προηγούμενο μέτρο), δηλαδή σύνολο 45%, για δημιουργία μονάδων προσιτής κατοικίας σε ποσοστό 20% από το 45%, σε τεμάχια με επιφάνεια 3000τμ και συντελεστή δόμησης ίσο ή μεγαλύτερο του 1,40:1, για οικόπεδα 3.000 τ.μ. και άνω. Στα στεγαστικά κίνητρα προβλέπεται η δημιουργία προσιτής κατοικίας με μεταφορά σε άλλο τεμάχιο γης εντός του ιδίου Τοπικού Σχεδίου ή Σχεδίου Περιοχής με υποχρέωση ανέγερσης προσιτής κατοικίας συνολικού δομήσιμου εμβαδού ίσου με αυτό που ωφελούνται από το κίνητρο είτε με εξαγορά<sup>20</sup>.

ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ: Το πορτογαλικό Σχέδιο φαίνεται το πιο φιλόδοξο ως προς την πρόσβαση σε στέγη και την κοινωνική κατοικία με έξι διαφορετικά προγράμματα μέσω του ΤΑΑ. Συνολικά αφιερώνει περισσότερο από το 20% του συνόλου του προϋπολογισμού για τον στεγαστικό τομέα, με στόχο να κατασκευαστούν περισσότερες από 12.000 κατοικίες. Σε στρατηγικό επίπεδο, επιδίωξη είναι η επανεκκίνηση και ο επαναπροσανατολισμός της στεγαστικής πολιτικής στην Πορτογαλία, η διασφάλιση της στέγασης για όλους, μέσω της ενίσχυσης του

<sup>20</sup><https://www.cldc.org.cy/upload/20190628/1561712636-18433.pdf>

δημόσιου οικιστικού αποθέματος και της η διασφάλιση της προσιτότητας στη στέγη για οικογένειες με χαμηλό εισόδημα, προκειμένου να προωθηθεί η ευρεία πρόσβαση σε κατάλληλες συνθήκες στέγασης<sup>21</sup>.



Εικόνα 46: Επενδύσεις για προγράμματα οικονομικά προσιτής στέγης στο ΤΑΑ

## 1.4 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

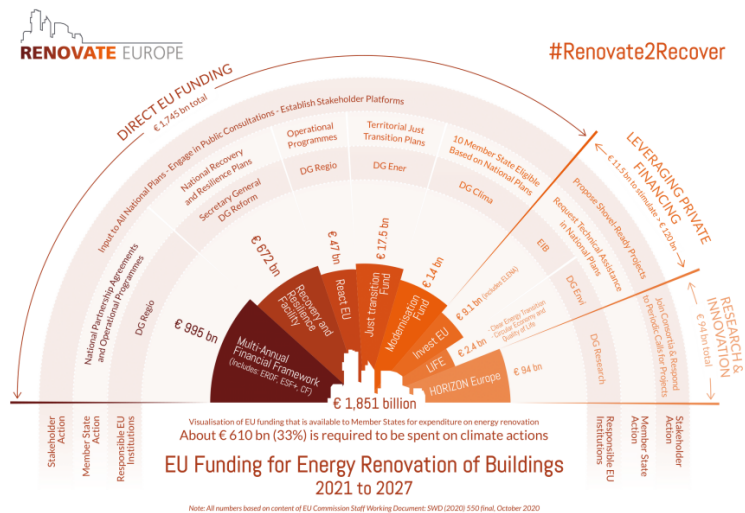
### 1.4.1 Renovate2Recover<sup>22</sup>

Αυτή η μελέτη αξιολογεί τα στοιχεία που σχετίζονται με τα κτίρια των NRRP σε 18 κράτη μέλη: Αυστρία, Βέλγιο, Βουλγαρία, Κροατία, Τσεχία, Δανία, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ουγγαρία, Ιρλανδία, Ιταλία, Λετονία, Πολωνία, Ρουμανία, Σλοβακία, Σλοβενία και Ισπανία. Ο στόχος είναι να κατανοηθεί εάν τα NRRP τοποθετούν τις χώρες να επιτύχουν μακροπρόθεσμους στόχους για περισσότερη και βαθύτερη ανακαίνιση και εάν τα NRRP έχουν τη δυνατότητα να είναι «μετασχηματιστικά» στην πορεία προς την επίτευξη των εθνικών στόχων που καθορίζονται στις μακροπρόθεσμες στρατηγικές ανακαίνισης και στους στόχους της

<sup>21</sup><https://enainstitute.org/>

<sup>22</sup><https://www.renovate-europe.eu/renovate2recover-how-transformational-are-the-national-recovery-plans-for-buildings-renovation/>

ΕΕ που ορίζεται στη στρατηγική Renovation Wave. Η Μελέτη αναπτύχθηκε από την E3G, φέρνοντας την εμπειρία της από την εργασία στο Green Recovery Tracker, και εκδόθηκε σε στενή συνεργασία με το Εθνικό Γραφείο Εταίρων και Εκστρατειών του Renovate Europe.



Εικόνα 47: Renovate2recover

Οι Εθνικοί Εταίροι του Renovate Europe έχουν συνεισφέρει ουσιαστικά και κρίσιμα στο περιεχόμενο και την αξία αυτής της Μελέτης. Είναι ιδανικά τοποθετημένοι με την κατανόηση του εθνικού πλαισίου και τις επαφές τους με τις εθνικές κυβερνήσεις για να συμβάλουν στην αξιολόγηση των NRRP και, πολύ σημαντικό, να δράσουν στις ευκαιρίες που προσδιορίζονται σε κάθε προφίλ χώρας για τη βελτίωση και την υποστήριξη της εφαρμογής των NRRP. Κάθε Προφίλ Χώρας συνοδεύεται από ένα παράρτημα που καθορίζει, λεπτομερέστερα, τα διάφορα προγράμματα και τις μεταρρυθμίσεις που κάθε κράτος μέλος περιλαμβάνει στο NRRP του. Όπου είναι δυνατόν, περιλαμβάνεται και η κατανομή χρηματοδότησης για κάθε πρόγραμμα. Το περιεχόμενο αυτών των παραρτημάτων προκύπτει από μια ανάλυση της αξιολόγησης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τα NRRP και την εκτελεστική απόφαση του Συμβουλίου της ΕΕ για κάθε NRRP. Τα Εθνικά Σχέδια Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας (NRRPs) αποτελούν μια μοναδική ευκαιρία για την επιτάχυνση της παράδοσης βαθιάς ανακαίνισης σε ολόκληρη την ΕΕ. Η ανάλυση των NRRP σε αυτή τη Μελέτη καταδεικνύει ότι έχει προγραμματιστεί σημαντική δραστηριότητα ανακαίνισης και θα καταστεί δυνατή μέσω των διαδοχικών εκταμιεύσεων της Χρηματοδότησης Ανάκτησης. Αλλά αυτές οι ανακαινίσεις πρέπει να γίνουν σωστά, και τα χρήματα πρέπει να δαπανηθούν καλά. Αυτή η άνευ προηγουμένου πρόσθετη

εισφορά δημόσιων πόρων πρέπει να θέσει το κτιριακό απόθεμα της ΕΕ σταθερά στην πορεία προς την επίτευξη των στόχων του Renovation Wave έως το 2030 και την επίτευξη των κλιματικών στόχων του 2050.

RENOVATE2RECOVER ONE YEAR ON: WHAT PROGRESS ON BUILDINGS RENOVATION?

COUNTRY:  GREECE

1. STAGE IN IMPLEMENTATION PROCESS 

The Operational Arrangements have been signed for Greece. A preliminary positive assessment for Greece's second payment request awaits final approval.

2. MEASURES FOR COMPLETION BY Q3 2022 

The renovation-related targets and milestones expected by Q3 2022 are:

Number of Milestones	Name of Milestone	Value of whole measure	Indicator	Progress
Milestone 1.1	Energy renovation residential building: C.1.2_16872	€1233 million	Entry into force of a Joint Ministerial Decision - Launch of first round of residential renovation scheme	Completed (funding request linked to instalment 1)
Milestone 1.2	Energy renovation residential building: C.1.2_16872	-	Launch of second round renovations and launch of programme for energy poor households	Unclar (linked to instalment 2)
Milestone 2	Energy audits action plan (C.1.2_16920)	-	Entry into force of a Joint Ministerial Decision	Completed (funding request linked to instalment 1)
Milestone 3	Improve the efficiency of the justice system - 16292, New Judicial Buildings	€76 million	New judicial buildings and renovations (set of eligible buildings) Completion of list	Completed (funding request linked to instalment 1)
Milestone 5	Tourism Development (C.4.6_16921)	€119 million	New regulations to reform legal framework for investment in tourist ports and air resorts	Unclar (linked to instalment 2)
Milestone 4.1	Improve competitiveness and promote private investments and exports: 16980, RRF Loan Facility (6.7_16980)	€1398 million	RRF loan - operational agreements with international financial institution signed	Completed (funding request linked to instalment 1)
Milestone 4.1	Improve competitiveness and promote private investments and exports: 16980, RRF Loan Facility (6.7_16980)	-	RRF loan - Launch of commercial banks call	Completed (funding request linked to instalment 1)

Εικόνα 48: Τα αποτελέσματα του Renovate 2recover για την Ελλάδα

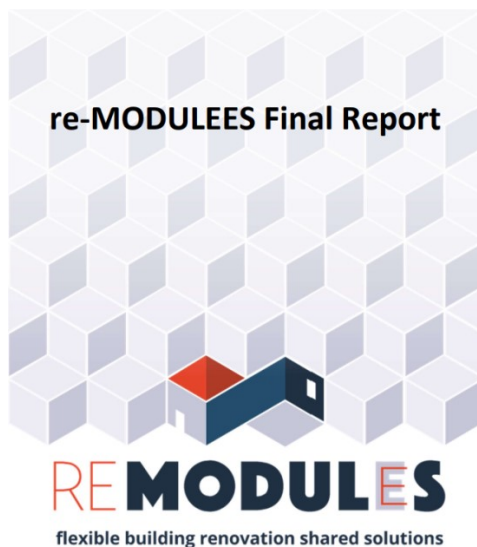
## 1.4.2 Έργο re-MODULEES<sup>23</sup>

Για να επιτευχθούν οι στόχοι απαλλαγής από τις ανθρακούχες εκπομπές του 2050, τα περισσότερα ευρωπαϊκά κτίρια απαιτούν ανακαίνιση. Ωστόσο, πολλά εμπόδια από την πλευρά της προσφοράς και της ζήτησης εμποδίζουν την ανακαίνιση κτιρίων να φτάσει στην απαραίτητη κλίμακα στον οικιστικό τομέα.

Ο κύριος στόχος του έργου re-MODULEES, που χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα «Horizon2020», είναι η διαμόρφωση ενός πλαισίου ενεργοποίησης της αγοράς των ανακαινίσεων κατοικιών σε εθνικό και Ευρωπαϊκό επίπεδο στις συμμετέχουσες χώρες. Το έργο αποτελεί μια πρωτοβουλία που αναδείχθηκε μέσω μιας ομάδας έργων του προγράμματος «Horizon 2020» με αντικείμενο τη ριζική ανακαίνιση. Μέσω μιας στρατηγικής κεφαλαιοποίησης, ο στρατηγικός συνεργατικός στόχος του έργου είναι να αξιοποιηθεί η τεχνογνωσία που έχει αποκτηθεί από προηγούμενα Ευρωπαϊκά έργα στη θεματική της ενεργειακής αναβάθμισης κτηρίων, καθώς και τα σημαντικότερα εκμεταλλεύσιμα αποτελέσματα, προκειμένου να επιτευχθεί πραγματική απορρόφηση από την αγορά καινοτόμων και ευέλικτων πρακτικών ανακαίνισης στην Ευρώπη.

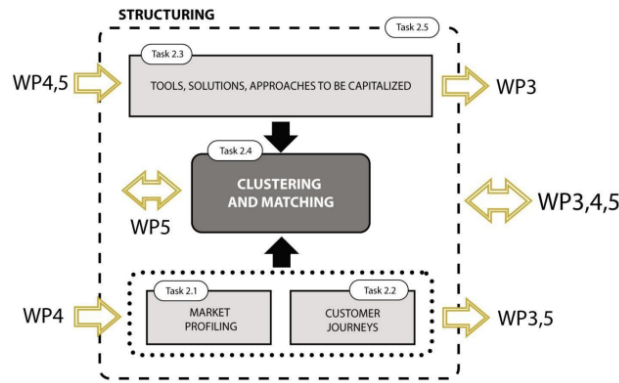
<sup>23</sup> <https://re-modulees.eu/>

Στο πλαίσιο του έργου, αναπτύσσεται μια ψηφιακή πλατφόρμα ενεργοποίησης της αγοράς (re-MODULEES Retrofitting Market Activation Platform), όπου θα συγκεντρώνονται και αυτοματοποιούνται οι παραπάνω πληροφορίες και εργαλεία. Η πλατφόρμα στοχεύει στη διαμόρφωση νέων business models για την ενεργειακή αποδοτικότητα, προσανατολισμένα στις ανάγκες των χρηστών, και στην ευαισθητοποίηση όλων των εμπλεκόμενων για τα οφέλη της ενεργειακής αναβάθμισης.



*Εικόνα 49: Remodules Final Report*

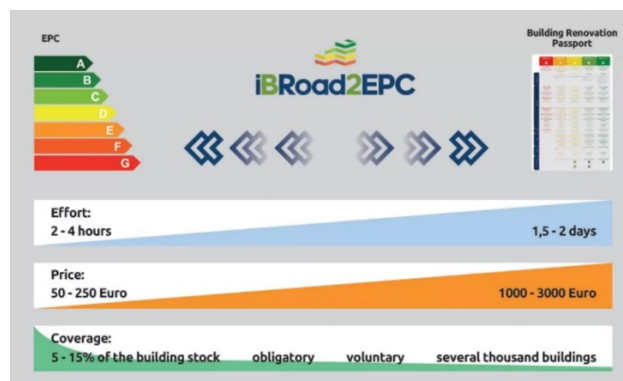
Για την υλοποίηση του έργου προβλέφθηκε η συγκρότηση Τοπικών Συμβουλευτικών Επιτροπών (Renovation Local Advisory Boards: re-LABs) σε επιλεγθείσες πιλοτικές περιοχές, με εκπροσώπους φορέων που εμπλέκονται στην ενεργειακή ανακαίνιση κτηρίων. Στην Ελλάδα, η επιλεγθείσα πιλοτική περιοχή είναι ο Δήμος Βύρωνα. Έχουν ήδη πραγματοποιηθεί δύο συναντήσεις της Τοπικής Συμβουλευτικής Επιτροπής. Στην πρώτη διαδικτυακή συνάντηση, στις (26 Απριλίου 2021, συμμετείχαν εκπρόσωποι του Δήμου Βύρωνα, επαγγελματίες παροχής προϊόντων στον τομέα της ενεργειακής ανακαίνισης και οικονομικοί φορείς. Μετά τη γνωριμία των μελών της Επιτροπής, ακολούθησε η παρουσίαση των δραστηριοτήτων του έργου και συζητήθηκε ο ρόλος των μελών στη διαδικασία της ενεργειακής ανακαίνισης κτηρίων, καθώς και οι προκλήσεις, τα εμπόδια και οι δυνατότητες βελτίωσης αυτής.



Εικόνα 50: Local Market Profiles

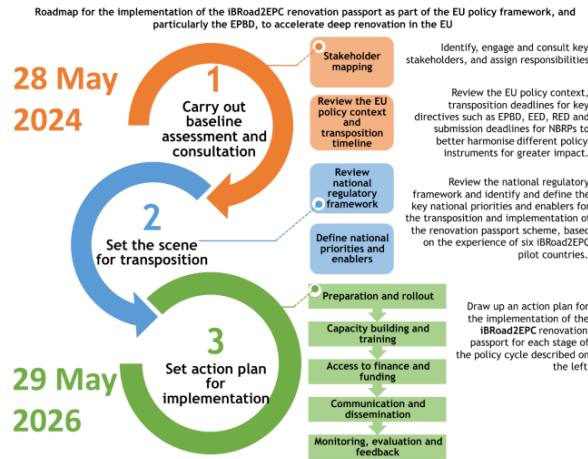
### 1.4.3 Το έργο iBRoad2EPC<sup>24</sup>

Το συγχρηματοδοτούμενο από το Η2020 έργο iBRoad2EPC, ως συνέχεια του ευρύτατα αναγνωρισμένου έργου iBRoad, αντιπροσωπεύει το επόμενο βήμα στις πρακτικές αξιολόγησης της ενεργειακής απόδοσης, αναδεικνύοντας την ενσωμάτωση στοιχείων του Διαβατηρίου Ανακαίνισης Κτιρίων (Building Renovation Passport – BRP) σε σχήματα Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (Energy Performance Certificates – EPCs), ώστε να υπάρξει βελτίωση και διεύρυνση του κοινού τους πεδίου. Με την άμεση συμμετοχή των εκτελεστικών αρχών στη Βουλγαρία, την Ελλάδα, την Πολωνία, την Πορτογαλία, τη Ρουμανία και την Ισπανία, στόχος είναι το iBRoad2EPC, μέσα στη διάρκεια των 3 χρόνων υλοποίησής του, να ενσωματωθεί στα σχετικά εθνικά συστήματα, δημιουργώντας έτσι την επόμενη γενιά Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης, τα οποία θα υποστηρίξουν τη φιλοδοξία της Ευρώπης για απαλλαγή από τον άνθρακα, ενώ παράλληλα θα βελτιώσουν τις συνθήκες διαβίωσης για τους ενοίκους των κτιρίων.



<sup>24</sup> <https://cordis.europa.eu/project/id/101033781>

Εικόνα 51: iBRoad2EPC



Εικόνα 52: Road Map του iBRoad2EPC

	The standard iBRoad2EPC front end has been developed as the default input interface for the Assistant tool, ensuring all necessary data to issue an iBRoad2EPC can be entered. While this front end may be replaced when iBRoad2EPC is integrated into individual software tools in implementing countries, such tools must incorporate fields for all required data. The Assistant tool includes pages for configuring basic settings, such as country information, accredited issuers and projects. The language of the Assistant can be adjusted to match implementing countries, with both the tool and output results translated into the national language. Currently, language options are English, Bulgarian, Greek, Romanian, Polish, Portuguese and Spanish, with access limited to administrators.
	The iBRoad2EPC includes data from various sources, including MEPS, renovation measures, national obligations and milestones from national long-term renovation strategies, etc. Each database is translated into the relevant language and populated with country-specific data. The texts, default values and graphics within the databases can be easily customised to suit implementing countries, eliminating the need for structural changes. The report on <a href="#">adaptation requirements for countries</a> outlines the details of the structure, content and country-specific adaptations of these databases.
	The iBRoad2EPC Assistant is used to generate the iBRoad2EPC output. The iBRoad2EPC can be delivered in two formats: <ul style="list-style-type: none"> <li>A digital (online) version</li> <li>A printable page that can be appended to the EPC and directs to the online version.</li> </ul> The printable page enables the distribution of a hard copy alongside a paper EPC, acting as an addendum to the EPC. It can also be publicly displayed in buildings where a paper EPC is required. The online iBRoad2EPC offers enhanced functionalities, including user-friendly guidance, links to external resources like authorities or funding schemes, and context-sensitive assistance. It also allows for gamification elements to increase recipient engagement and encourage active interaction with the iBRoad2EPC.
	The iBRoad2EPC basic module includes features to align existing EPCs with a decarbonisation roadmap, emphasising the long-term goal of decarbonisation outlined in the iBRoad2EPC vision statement. Additional modules can be integrated seamlessly, providing flexibility and independence. Additional modules already developed and tested as part of the iBRoad2EPC project include investment cost, energy demand, smart readiness, indoor environmental quality and measured energy performance. Other modules, such as whole-life carbon, life-cycle assessment or water efficiency, may be developed and incorporated in future, beyond the scope of the iBRoad2EPC project.
	The iBRoad2EPC Assistant serves as a back-end tool that compiles and transmits data for specific buildings upon request. It can integrate with various platforms or front ends, including existing tools in Member States like EPC software or EPC registers. iBRoad2EPC provides various options that allow for such automated interlinkages to be built, including client API, XML and excel integrations. A standardised front end is provided for data entry independently from external software. The Assistant employs a versatile API and databases to streamline data retrieval, reducing the need for time-consuming parameter calls. It optimises data transmission to maintain advice quality while enabling the receiving end to manage parameter extraction effectively. Communication occurs via a RESTful API, which efficiently retrieves information by breaking down requests into modular nodes. Domain models define data structures for aggregation, providing accessible resources in the back end for third-party communication.

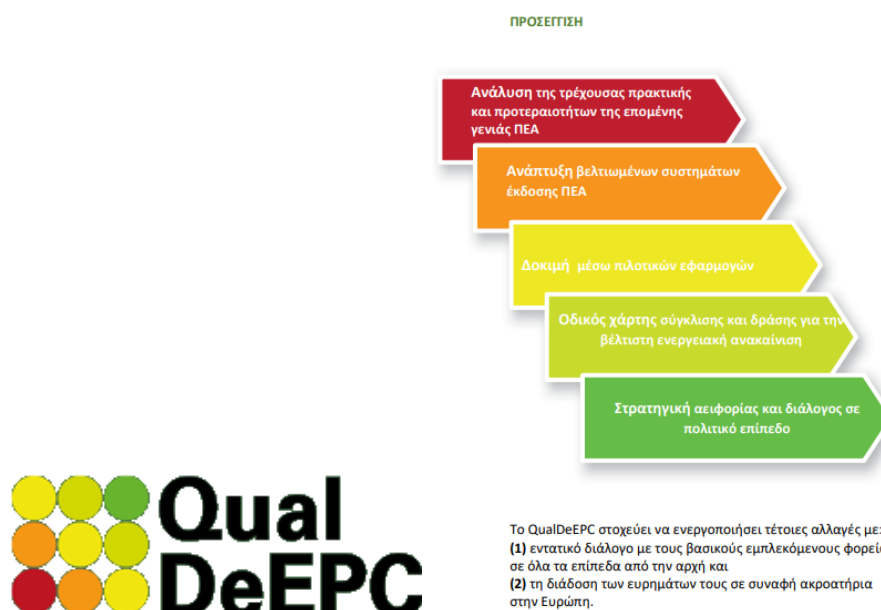
Εικόνα 53: Τα standards του iBRoad2EPC

Το iBRoad2EPC αντιπροσωπεύει το επόμενο βήμα σε συστήματα αξιολόγησης ενεργειακής απόδοσης και πρακτικές πιστοποίησης, προωθώντας και προβάλλοντας την ενσωμάτωση των στοιχείων του Διαβατηρίου Ανακαίνισης Κτιρίου στα συστήματα EPC. Με βάση τα αποτελέσματα του έργου iBRoad (2017-2020) που ανέπτυξε, δοκίμασε και παρέδωσε ένα μοντέλο για το Διαβατήριο Ανακαίνισης Κτιρίου που υποστηρίζει τους ιδιοκτήτες μονοκατοικιών με εξατομικευμένες συμβουλές για τη διευκόλυνση της σταδιακής βαθιάς ανακαίνισης, το iBRoad2EPC στοχεύει να γεφυρώσει το Διαβατήριο Ανακαίνισης Κτιρίου με EPC, και επεκτείνει,

βελτιώσει και διευρύνει τη μορφή και το κοινό πεδίο εφαρμογής τους για να ληφθούν υπόψη πρόσθετα χαρακτηριστικά και να ισχύουν επίσης για πολυκατοικίες και δημόσια κτίρια. Ο στόχος είναι να βελτιωθεί η αξιοπιστία, η χρησιμότητα και η αποτελεσματικότητα, καθιερώνοντας έτσι την επόμενη γενιά EPC που θα υποστηρίξει τις φιλοδοξίες της Ευρώπης για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές βελτιώνοντας παράλληλα τις συνθήκες για τους ενοίκους των κτιρίων.

#### 1.4.4 Το έργο QualDeEPC<sup>25</sup>

Το έργο QualDeEPC επικεντρώνεται στη επίτευξη της σύγκλισης, σε ευρωπαϊκό επίπεδο, σε ότι αφορά στην ενεργειακή επιθεώρηση, την έκδοση, τον σχεδιασμό και την χρήση του ΠEA με βελτιωμένη ποιότητα, για την ανακαίνιση κτιρίων.



Εικόνα 54: QualDeEPC, λογότυπο

Στόχος είναι, να καταστούν οι συστάσεις αυτές συνεπείς με την απαίτηση για ριζική ενεργειακή ανακαίνιση, προς ένα σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης (nZEB) κτιριακό απόθεμα έως το 2050. Κάτω από τον συντονισμό του Ινστιτούτου Wuppertal, οι εταίροι του έργου θα εργαστούν για τη δημιουργία συναινέσεων στις συμμετέχουσες χώρες, καθώς και στην εφαρμογή των βελτιώσεων κατά τη διάρκεια της περιόδου του έργου, με τη συμμετοχή φορέων πιστοποίησης, ενεργειακών

<sup>25</sup> <https://qualdeepc.eu/>



οργανισμών, κατασκευαστικών φορέων και άλλων σχετικών οργανισμών. Το έργο είναι δομημένο σε πακέτα εργασίας, τα οποία λειτουργούν όλα σε σύνθεση μεταξύ τους για την επίτευξη των στόχων του QualDeEPC.

#### 1.4.5 Η εργαλειοθήκη X-Tendo<sup>26</sup>

Το X-tendo και η εργαλειοθήκη του εισάγουν δέκα χαρακτηριστικά της επόμενης γενιάς πιστοποιητικών ενεργειακής απόδοσης, για να παρέχουν στις δημόσιες αρχές βελτιωμένη συμμόρφωση, αξιοπιστία, χρηστικότητα και σύγκλιση αξιολόγησης και πιστοποίησης ενεργειακής απόδοσης επόμενης γενιάς. Η εργαλειοθήκη X-tendo σάς δίνει τη δυνατότητα, ως δημόσια αρχή ή φορέας υλοποίησης, να βελτιώσετε το τρέχον σύστημα Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (EPC) της χώρας σας, εξελίσσοντάς προς την επόμενη γενιά. Η X-tendo αναπτύσσει και θα δοκιμάζει χαρακτηριστικά EPC επόμενης γενιάς **σε 9 χώρες σε όλη την Ευρώπη**, καλύπτοντας το 40% του κτιριακού αποθέματος της ΕΕ και θα βοηθήσει στην εφαρμογή των χαρακτηριστικών στα υπάρχοντα προγράμματα EPC. Αυτό θα στηρίξει τις δημόσιες αρχές σε αυτές τις περιοχές στην αναδιατύπωση των υφιστάμενων συστημάτων EPC και θα οδηγήσει σε αυξημένα ποσοστά εφαρμογής των EPC καθώς και σε δραστηριότητες ανακαίνισης σε έναν αξιοσημείωτο αριθμό καθορισμένων περιοχών σε ολόκληρη την ΕΕ.

---






<sup>26</sup> <https://x-tendo.eu/>

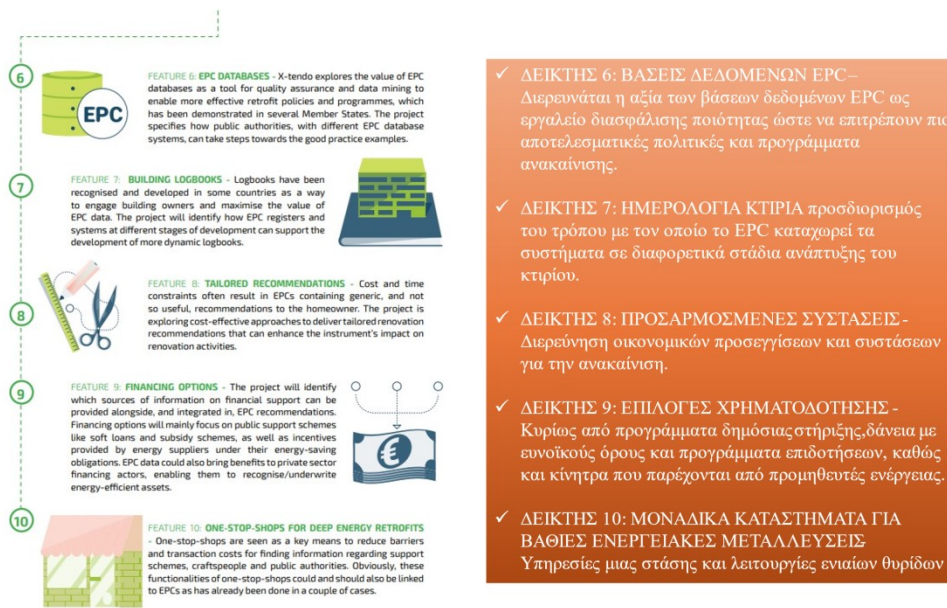


Εικόνα 55: Εταίροι του X-Tendo

Τα στοιχεία της εργαλειοθήκης X-tendo περιλαμβάνουν για καθεμία από τις λειτουργίες, τα ακόλουθα στοιχεία:

- ✓ ΔΕΙΚΤΗΣ 1: ΕΞΥΓΙΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑΣ - Έξυπνες τεχνολογίες έχουν τη δυνατότητα να συμβάλουν στην αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας του κτιριακού αποθέματος, στην ενίσχυση της ευελιξίας σε smart ενεργειακά δίκτυα και στη βελτίωση της άνεσης των ενοίκων του κτιρίου.
- ✓ ΔΕΙΚΤΗΣ 2: ΕΝΔΕΙΚΤΗΣ ΑΝΕΣΗΣ - Διασφάλιση σε επαρκή επίπεδα ποιότητας αέρα εσωτερικού χώρου, θερμική άνεση, επαρκή φωτισμό και η καλή ακουστική (σπάνια καλύπτονται από EPC)
- ✓ ΔΕΙΚΤΗΣ 3: ΕΝΔΕΙΞΗ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΑΕΡΟΣ
- ✓ ΔΕΙΚΤΗΣ 4: ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ
- ✓ ΔΕΙΚΤΗΣ 5: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ - Αφορά στην ικανότητα των EPC να αξιολογούν και να συμβάλουν στη μελλοντική ανάπτυξη δικτύων τηλεθέρμανσης (και κατά περίπτωση και τηλεψύξης).

- 1  **FEATURE 1: SMART READINESS INDICATOR** - Smart technologies in buildings have the potential to contribute to increasing the energy efficiency of the building stock, to enhance the flexibility in smart energy grids, and to improve the comfort of building occupants. The introduction of a **smart readiness indicator** for buildings is included as an optional provision in the current amendments of the EPBD. This indicator would enable assessment of the building's level of adaptability to user needs and its ability to connect to the grid.
- 2  **FEATURE 2: COMFORT INDICATOR** - Although ensuring adequate levels of indoor air quality, thermal comfort, lighting and acoustics within buildings are among the most potent drivers for renovation, they are rarely covered by EPCs. This indicator would enable assessment of the levels of comfort in terms of indoor environmental quality for a specific building through reliable and evidence-based inputs.
- 3  **FEATURE 3: OUTDOOR AIR POLLUTION INDICATOR** - Approximately one in eight deaths in 2012 were attributed to air pollution according to the World Health Organization, making it a crucial factor of health. A significant contributor to air pollution is the building sector, which in many Member States still uses highly polluting fuels and technologies to cover heating, hot water and cooking needs.
- 4  **FEATURE 4: REAL ENERGY CONSUMPTION DATA** - The gap between real energy performance and EPC modelled performance is a source of confusion to EPC users. X-tendo investigates if, and to what extent, actual consumption data can complement energy performance assessments and provide a more complete overview of building performance. The project also explores how this information can best be communicated to the end-users, including possible explanations for the discrepancy like user behaviour and climatic conditions.
- 5  **FEATURE 5: DISTRICT ENERGY SYSTEMS** - The project is developing the capacity of EPCs to assess and report on the potential for the building to benefit from - or contribute to - future development of district heating (and if relevant also district cooling) networks. This concerns the future decarbonisation of heat generation as well as the required transformation towards next generation (smart, lower temperature) district heating systems.



Εικόνα 56: Εργαλεία του X-Tendo

## 1.4.6 Η ομάδα Better Home

Πρόκειται για Ιδιωτική πρωτοβουλία, λύση one-stop-shop καθοδηγούμενη από τη βιομηχανία, που καθιέρωσε ένα νέο επιχειρηματικό μοντέλο. Η ομάδα Better Home λειτουργεί ως διευκολυντής για τη δημιουργία μιας καλύτερης σχέσης εργασίας μεταξύ των παραγόντων που εμπλέκονται άμεσα σε ένα έργο ανακαίνισης. Ο ιδιοκτήτης συναντά έναν πιστοποιημένο εγκαταστάτη που γίνεται το μοναδικό σημείο επαφής για την όλη διαδικασία και που συνοδεύει τον ιδιοκτήτη καθ' όλη τη διάρκεια της ανακαίνισης και ο οποίος ακολουθεί την εξέλιξη του έργου.

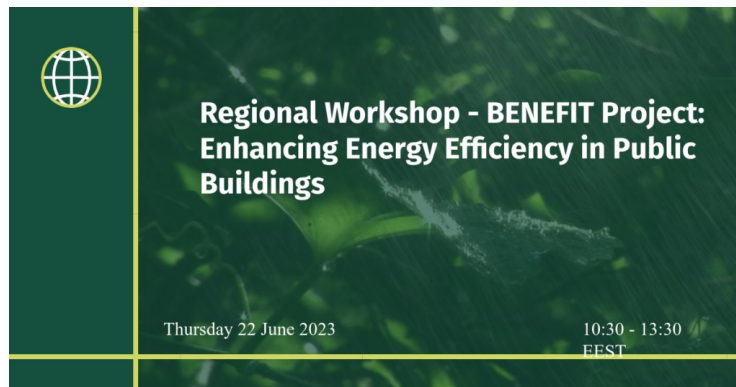
Οι εταιρείες πίσω από την πρωτοβουλία χρηματοδοτούν άμεσα την Πρωτοβουλία Better Home χωρίς καμία απαίτηση ότι τα προϊόντα που κατασκευάζουν χρησιμοποιούνται στις εργασίες. Ανακτούν την επένδυση μέσω μιας γενικής αύξησης της ζήτησης για τα προϊόντα τους καθώς αυξάνεται η δραστηριότητα ανακαίνισης

**Better Home**

Εικόνα 57: Better Home Λογότυπο

### 1.4.7 Περιφερειακό Εργαστήριο – Έργο BENEFIT

Το Cluster Βιοοικονομίας και Περιβάλλοντος Δυτικής Μακεδονίας – CluBE διοργανώνει Περιφερειακό Εργαστήριο με στόχο την αντιμετώπιση στρατηγικών εξοικονόμησης ενέργειας στα δημόσια κτίρια. Αυτό το εργαστήριο, πραγματοποιήθηκε την Πέμπτη 22 Ιουνίου 2023, 10:30 – 13:30 EEST, αποτελεί σημαντικό μέρος του έργου BENEFIT, το οποίο συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση και τους Εθνικούς Πόρους των συμμετεχουσών χωρών στο πλαίσιο του IPA-CBC Πρόγραμμα Διασυνοριακής Συνεργασίας Ελλάδα – Δημοκρατίας της Βόρειας Μακεδονίας 2014-2020. Η εκδήλωση προσφέρει μια πλατφόρμα για ανταλλαγή γνώσεων και συνεργασία, τόσο διαπροσωπικά όσο και διαδικτυακά, για την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης στον δημόσιο τομέα.



Εικόνα 58: Benefit Project λογότυπο

### 1.4.8 Πρόγραμμα Smart Readiness

Το πρόγραμμα επιχορηγεί την πραγματοποίηση εργασιών που αφορούν στην εγκατάσταση υποδομών που θα διευκολύνουν τη μετατροπή ενός κτιρίου σε «έξυπνο», αλλά και τη διασύνδεσή του με δίκτυα κοινής ωφέλειας (ηλεκτρισμός, φυσικό αέριο) μέσω νέων «έξυπνων» μετρητών.

Σκοπός της δράσης είναι η αναβάθμιση της «έξυπνης ετοιμότητας» του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος της χώρας μέσω της δημιουργίας σύγχρονων ψηφιακών υποδομών που θα διευκολύνουν την μετατροπή των κτιρίων σε «έξυπνα» αλλά και τη διασύνδεση τους με έξυπνους μετρητές των δικτύων κοινής ωφέλειας. Ειδικότερα, οι στόχοι του Προγράμματος προσδιορίζονται ως ακολούθως:

- Προώθηση της διείσδυσης ευρυζωνικών υπηρεσιών υπερυψηλών ταχυτήτων, τομέας στον οποίο η Ελλάδα κατατάσσεται στην τελευταία θέση μεταξύ των κρατών μελών της Ε.Ε.

- Προετοιμασία για την εγκατάσταση έξυπνων μετρητών δικτύων κοινής ωφέλειας (ηλεκτρισμού, φυσικού αερίου) χωρίς την ανάγκη σημαντικών πρόσθετων εργασιών εκ μέρους των διαχειριστών δικτύων κοινής ωφέλειας.

- Προετοιμασία για την εγκατάσταση και επικοινωνία κατάλληλων αισθητήρων σχετικά με την ασφάλεια, τον έλεγχο καλής λειτουργίας και τη λήψη μετρήσεων που αφορούν στο περιβαλλοντικό αποτύπωμα των βασικότερων κοινόχρηστων εγκαταστάσεων των κτιρίων (λεβητοστάσιο κεντρικής θέρμανσης και ανελκυστήρας).

Στο πλαίσιο του Προγράμματος «SMART READINESS» επιχορηγούνται εργασίες που θα πραγματοποιηθούν σε κτήρια και ειδικότερα σε μονοκατοικίες και πολυκατοικίες υπό τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Βρίσκονται εντός της Περιοχής Παρέμβασης και
- δε διαθέτουν ήδη ενδοκτηριακή οπτική καλωδίωση.

Δεν είναι επιλέξιμα και εξαιρούνται από το Πρόγραμμα τα κτήρια ιδιοκτησίας: - του Δημοσίου, των Νομικών Προσώπων Δημοσίου Δικαίου (Ν.Π.Δ.Δ.) και των Νομικών Προσώπων Ιδιωτικού Δικαίου (Ν.Π.Ι.Δ.) του ευρύτερου Δημόσιου Τομέα, - Νομικών Προσώπων που δραστηριοποιούνται στους εξαιρούμενους τομείς. Δικαίωμα συμμετοχής στο Πρόγραμμα έχουν τα πρόσωπα που αναφέρονται ως Ωφελούμενοι,:

- σε περίπτωση μονοκατοικίας, το φυσικό ή νομικό πρόσωπο που τυγχάνει ιδιοκτήτης της μονοκατοικίας,
- σε περίπτωση πολυκατοικίας, η άτυπη ένωση συνιδιοκτητών κτηρίου που έχει υπαχθεί στις διατάξεις περί οροφοκτησίας (ν. 3741/1929).



Εικόνα 59: Πρόγραμμα SmartReadiness

Ειδικότερα, οι κατηγορίες επιλέξιμων εργασιών αφορούν στα ακόλουθα:

Α. Κατασκευή της κάθετης καλωδίωσης οπτικών ινών εντός κτιρίου που περιλαμβάνει την εγκατάσταση: - Κεντρικού Κατανεμητή (Κ.Κ), - έως ενός δευτερεύοντος κατανεμητή (FloorBox-FB) ανά όροφο, - της κάθετης καλωδίωσης που συνδέει τον Κ.Κ. με τα FB. Η κάθετη καλωδίωση οπτικών ινών θα πρέπει να υποστηρίζει την παροχή ευρυζωνικών υπηρεσιών ταχύτητας τουλάχιστον 1 Gbps χωρίς την ανάγκη πρόσθετων εργασιών πλέον των εργασιών κατασκευής της οριζόντιας καλωδίωσης οπτικών ινών για τη διασύνδεση της οριζόντιας ιδιοκτησίας. - των σωληνώσεων μεταξύ του Κ.Κ. και του σημείου αναμονής του Παρόχου πρόσβασης.

Β. Διασύνδεση των μετρητών κατανάλωσης ρεύματος που περιλαμβάνει την κατασκευή σωλήνωσης για τη σύνδεση του χώρου φιλοξενίας μετρητών κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος με τον Κ.Κ.

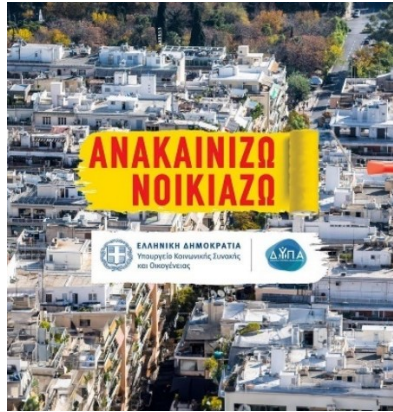
Γ. Διασύνδεση των μετρητών φυσικού αερίου που περιλαμβάνει την κατασκευή σωλήνωσης για τη σύνδεση του χώρου φιλοξενίας μετρητών φυσικού αερίου με τον Κ.Κ.

Δ. Διασύνδεση του λεβητοστασίου της κεντρικής θέρμανσης που περιλαμβάνει την κατασκευή σωλήνωσης για τη σύνδεση του χώρου στέγασης του λέβητα κεντρικής θέρμανσης με τον Κ.Κ.

Ε. Διασύνδεση του μηχανοστασίου του ανελκυστήρα που περιλαμβάνει την κατασκευή σωλήνωσης για τη σύνδεση του μηχανοστασίου του ανελκυστήρα με τον Κ.Κ.

#### 1.4.9 Πρόγραμμα Ανακαινίζω- Νοικιάζω

Το πρόγραμμα του Υπουργείου Κοινωνικής Συνοχής και Οικογένειας αφορά **ανακαινίσεις και επισκευές, σε περίπου 12.500 κενές κατοικίες** με σκοπό να διατεθούν στη συνέχεια για μακροχρόνιες μισθώσεις. Το ανώτερο ποσό της επιδότησης θα ανέρχεται σε 4.000 ευρώ με δυνατότητα προκαταβολής του 50% και για πρώτη φορά οι επιδοτούμενες δαπάνες, αφορούν λειτουργικές επισκευές και εργασίες ανακαίνισης. Μετά την ολοκλήρωση της ανακαίνισης το ακίνητο υποχρεωτικά πρέπει να εκμισθωθεί για τρία τουλάχιστον χρόνια σε ιδιώτη. Το πρόγραμμα διεξάγεται με τη συνδρομή και την επίβλεψη της Δημόσιας Υπηρεσίας Απασχόλησης (ΔΥΠΑ). Αναμένεται η αξιοποίηση 12.500 κενών διαμερισμάτων. Οι επιλέξιμες δαπάνες αφορούν εργασίες, υλικά, άδειες. Ενδεικτικά στις δαπάνες μπορούν να περιληφθούν οι εργασίες για ανακαίνιση μπάνιου, κουζίνας, αντικατάσταση πόρτας εισόδου και εσωτερικών θυρών, αντικατάσταση δαπέδων, αντικατάσταση ή επισκευή ηλεκτρολογικών και υδραυλικών εγκαταστάσεων, δομικών στοιχείων, επιχρισμάτων, πλακιδίων, χρωματισμών και λοιπές αντίστοιχες εργασίες. Επίσης, προβλέπονται οι δαπάνες για αγορά των αναγκαίων υλικών, δαπάνες για τυχόν απαιτούμενες ασφαλιστικές εισφορές ΙΚΑ για τις εργασίες και δαπάνες μηχανικού για τυχόν εκδόσεις αδειών, εγκρίσεων ή εκπόνησης μελετών.



Εικόνα 60: Ανακαινίζω – Νοικιάζω

#### 1.4.10 Πρόγραμμα άτοκων δανείων «Αναβαθμίζω το Σπίτι μου»

Νέο πρόγραμμα άτοκων δανείων «Αναβαθμίζω το Σπίτι μου», μέσω του οποίου θα είναι δυνατή η χρηματοδότηση πολλών ενεργειακών αναβαθμίσεων κύριων και δευτερευουσών κατοικιών, όπως η θερμομόνωση, η αντικατάσταση κουφωμάτων ή η εγκατάσταση ηλιακού θερμοσίφωνα. Προβλέπει 5.000-25.000 ευρώ άτοκο δάνειο (με επιδοτούμενους τόκους) και διάρκεια από 3 μέχρι και 7 χρόνια. για ανακαινίσεις οικίας χωρίς εισοδηματικά και περιουσιακά κριτήρια και άλλες υποχρεώσεις για 20.000 ιδιοκτήτες ακινήτων. Ο συνολικός προϋπολογισμός του προγράμματος θα είναι 400 εκατ. ευρώ, από τα οποία τα 300 εκατ. ευρώ θα καλυφθούν από το κομμάτι των δανείων του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας και 100 εκατ. ευρώ θα είναι το ποσό με το οποίο θα συμμετέχουν οι εμπορικές τράπεζες. Η ένταξη στο πρόγραμμα, προϋποθέτει ότι ο ενδιαφερόμενος θα πρέπει να είναι ιδιοκτήτης, συνιδιοκτήτης ή να διατηρεί εμπράγματα δικαιώματα (π.χ. ψιλή κυριότητα, επικαρπία). Με βάση το πρόγραμμα ο δικαιούχος μπορεί να αναβαθμίσει ένα ακίνητο που έχει στην κατοχή του, ανεξάρτητα αν είναι κύρια ή δευτερεύουσα κατοικία. Επίσης, θα πρέπει να είναι ενήμερος σε τυχόν υποχρεώσεις απέναντι σε ιδιωτικά χρηματοπιστωτικά ιδρύματα και το Δημόσιο.





Εικόνα 61: Αναβαθμίζω το σπίτι μου

Το νέο πρόγραμμα “Αναβαθμίζω το σπίτι μου 2025” έρχεται να προσφέρει ευέλικτες λύσεις ενεργειακής αναβάθμισης κατοικιών μέσω χαμηλότοκων δανείων και χωρίς εισοδηματικά ή ηλικιακά κριτήρια. Το μέγιστο ποσό δανείου μπορεί να φτάσει έως και τα 25.000 ευρώ, με διάρκεια αποπληρωμής από 3 έως 5 έτη και 100% κάλυψη του επιτοκίου. Η πλατφόρμα για την υποβολή αιτήσεων του προγράμματος αναμένεται να ανοίξει σύντομα, τον Ιανουάριο του 2025 και οι αιτήσεις θα εξεταστούν με σειρά προτεραιότητας.

#### 1.4.11 Κοινωνική Αντιπαροχή<sup>27</sup>

Κοινωνική αντιπαροχή είναι η σύμβαση με αντικείμενο τη σύμπραξη φορέων της Γενικής Κυβέρνησης, όπως αυτή ορίζεται στην περ. β' της παρ. 1 του άρθρου 14 του ν. 4270/2014 (Α' 143), με ιδιώτες αναδόχους, κατά την οποία ο ανάδοχος ανεγείρει, με δικές του δαπάνες, κτίριο επί αδόμητου ακινήτου του φορέα και το αντάλλαγμα του συνίσταται στην εκμετάλλευση για ορισμένο χρονικό διάστημα του ακινήτου με την παράλληλη υποχρέωσή του να εκμισθώνει μέρος αυτού σε δικαιούχους έναντι προκαθορισμένου μισθώματος. Η επιλογή του αναδόχου γίνεται μετά από δημόσια πρόσκληση που απευθύνει ο φορέας, στον οποίο ανήκει το ακίνητο. Μετά από το πέρας του χρόνου εκμετάλλευσης, ο ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει το ακίνητο στον ιδιοκτήτη φορέα. Η σύμβαση κοινωνικής αντιπαροχής μπορεί να αφορά και δομημένα ακίνητα. Στην περίπτωση αυτή το αντικείμενο της σύμβασης περιλαμβάνει και την κατεδάφιση των κτισμάτων, η οποία γίνεται με δαπάνες του αναδόχου.

<sup>27</sup> <https://www.dypa.gov.gr/koinoniki-antiparohi>



Εικόνα 62: Κοινωνική αντιπαροχή

Οι δικαιούχοι μισθωτές σε προγράμματα κοινωνικής αντιπαροχής επιλέγονται από τον φορέα, στον οποίο ανήκει το ακίνητο, με βάση αντικειμενικά κοινωνικά κριτήρια, και ιδίως το εισόδημα, την οικογενειακή τους κατάσταση και την ηλικία των τέκνων των δικαιούχων. Στα κτίρια που ανεγείρονται κατόπιν σύμβασης κοινωνικής αντιπαροχής επιτρέπεται η σύναψη συμβάσεων μίσθωσης με δικαίωμα προαίρεσης για την εξαγορά της οριζόντιας ιδιοκτησίας (renttoown) από τους δικαιούχους. Η σύμβαση αυτή, στην οποία συμμετέχει και ο φορέας ιδιοκτήτης του ακινήτου, περιβάλλεται τον τύπο του συμβολαιογραφικού εγγράφου και ισχύει μόνο μετά από τη μεταγραφή της στο οικείο Υποθηκοφυλακείο ή την εγγραφή της στο οικείο Κτηματολογικό Γραφείο. Συμβάσεις της προηγούμενης παρ. επιτρέπεται να συνάπτονται και για ακίνητα φορέων της Γενικής Κυβέρνησης, όπως αυτή ορίζεται στην περ. β' της παρ. 1 του άρθρου 14 του ν. 4270/2014, πέραν αυτών που ανεγείρονται κατόπιν σύμβασης κοινωνικής αντιπαροχής.

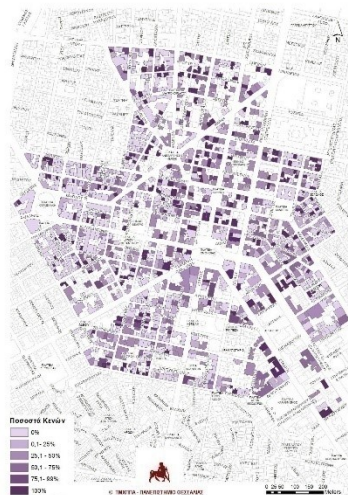
Επιπροσθέτως, βρίσκεται σε εξέλιξη καταγραφή των κενών δημόσιων κτιρίων σε όλους τους δήμους της χώρας που θα δοθούν προς ενοικίαση υπό τη μορφή «κοινωνικής αντιπαροχής». Πρώτο στη σειρά έρχεται η εκμετάλλευση των κτιριακών εγκαταστάσεων του Ολυμπιακού Χωριού, η παράδοση των οικισμών στα Γρεβενά και τα Γιαννίτσα, αλλά και των 120 κενών διαμερισμάτων που βρίσκονται σε όλη την Ελλάδα. Σε αυτό το πλάνο εντάσσονται 11 οικοπέδα που έχουν οικοδομική άδεια σε Κηφισιά, Παιανία, Μαρούσι, αλλά και σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας, όπως Λάρισα, Αργίριο, Πάτρα, Σέρρες, Χαλκιδική και Ξάνθη.

#### 1.4.12 Η καταγραφή και το πρόγραμμα της Αθήνας

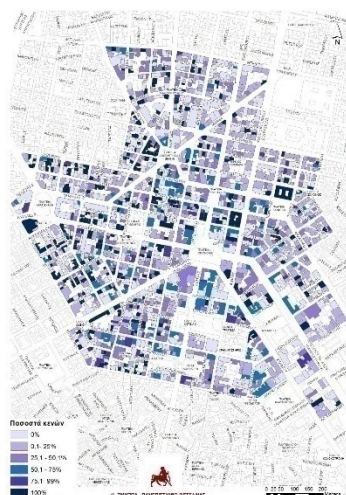
Η Αθήνα, και ιδιαίτερα μεγάλα τμήματα του κέντρου της δεν θυμίζουν μια σύγχρονη και ανταγωνιστική ευρωπαϊκή πρωτεύουσα, χωρίς αυτό να υπονοεί ότι και όλες οι άλλες πόλεις δεν αντιμετωπίζουν προβλήματα και προκλήσεις. Όπως σχεδόν όλοι αναγνωρίζουν, ειδικά το τμήμα της από την περιοχή της Ομόνοιας και δυτικά της, χαρακτηρίζεται από την υποβάθμιση και την παρακμή. Σε περιόδους κρίσεων ανθίστανται καλύτερα οι κεντρικές περιοχές μιας πόλης, αλλά αυτό δεν συνέβη στην περίπτωση της Αθήνας, επειδή το κέντρο της ακολουθεί μια πορεία υποβάθμισης που έχει ιστορία δεκαετιών (Τριανταφυλλόπουλος, Ν., 2018). Σε μεγάλα τμήματα του κέντρου της Αθήνας, και ιδιαίτερα σε ζώνη κατά μήκος του άξονα των Πλατειών Συντάγματος και Ομονοίας, τα κτήρια έχουν κατασκευαστεί για επαγγελματική χρήση, όπως είναι άλλωστε αναμενόμενο. Τι έχει απομείνει σήμερα, μετά τη σταδιακή αποχώρηση των επιχειρήσεων και σχεδόν μια δεκαετία κρίσης, στο άλλοτε επιχειρηματικό κέντρο της πρωτεύουσας; Στις αρχές του 2017 στο κέντρο της Αθήνας, τα ποσοστά κενών γραφείων πρώτης κατηγορίας ανέρχονταν σε 16% (πηγή: BNP Paribas), υψηλότερα από όλες τις ευρωπαϊκές πρωτεύουσες, σύμφωνα με στοιχεία εταιρειών του χώρου: Βερολίνο: 2,8%, Σίτι του Λονδίνου: 6%, Παρίσι: 6,3%, Βρυξέλες: 9%, Μαδρίτη: 11%, Βαρσοβία: 15% (πηγή: Savills), Βουκουρέστι 9,5% (πηγή στοιχείων CBRE), Βελιγράδι: 7% (πηγή: BNP Paribas) και Λισαβόνα: 10,2% (πηγή: Colliers) (Μαλούτας, Θ., Σπυρέλλης, Σ., 2015).

Από καταγραφές και αυτοψίες των κτηρίων της ευρύτερης περιοχής της πλατείας Ομονοίας που πραγματοποιήθηκαν στα τέλη του 2013 από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, το ποσοστό των κενών γραφείων, κάθε κατηγορίας, ξεπερνούσε το 30%. Στο 20% των κτηρίων οι κενές ιδιοκτησίες ανέρχονταν σε ποσοστό τουλάχιστον 50%. Εξ' ολοκλήρου κενά ήταν το 18% των κτηρίων. Και σήμερα, σχεδόν τέσσερα χρόνια μετά, ο αριθμός των κενών ιδιοκτησιών δεν έχει μεταβληθεί αισθητά. Πρόσφατα, η μετατροπή κάποιων κτηρίων γραφείων σε ξενοδοχεία αποτελεί μια θετική (Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΤΜΧΠΠΑ, 2014).

χάρτης 1: κενά ισόγεια καταστήματα



χάρτης 2: κενές ιδιοκτησίες σε ορόφους



χάρτης 3: ιδιότητες ιδιοκτητών



Εικόνα 63: Χάρτες καταγραφών κτιρίων στην Αθήνα

Πάνω από το 60% των κτηρίων του κέντρου της Αθήνας είναι κατασκευασμένα πριν από το 1960. Η παλαιότητα του κτηριακού αποθέματος δεν θα αποτελούσε πρόβλημα για την πόλη, εάν αυτό ήταν επαρκώς συντηρημένο και αναβαθμισμένο, ανταποκρινόταν στις σύγχρονες απαιτήσεις των χρηστών τους, καθώς επίσης εάν, ορισμένα από αυτά, διέθεταν κάποια αισθητική ευπρέπεια. Όμως, πάνω από το 85% αυτών χρήζουν παρεμβάσεων αποκατάστασης, εκσυγχρονισμού και βελτίωσης της λειτουργικότητας και της ενεργειακής τους απόδοσης. Κατά κανόνα, τα κτήρια γραφείων του κέντρου αποτελούν «κουψέλες» που συνίστανται από ένα πλήθος γραφείων επιφανείας συνήθως από 10 έως 50 τ.μ. Πολλές φορές πρόκειται για οικοδομές γοήτρου, με ενδιαφέρουσα, ή έστω επιβλητική αρχιτεκτονική (Τριανταφυλλόπουλος, Ν., 2018), (Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΤΜΧΠΠΑ, 2014). Τα υψηλά ποσοστά συνιδιοκτησίας που απαντώνται, αποτελούν το σημαντικότερο ίσως παράγοντα που οδήγησε στην απαξίωση των κτηρίων. Τα υπάρχοντα κτήρια στο κέντρο της Αθήνας κατασκευάστηκαν σε μικρής επιφανείας οικοπέδα. Πάνω από το 80% των οικοπέδων έχουν εμβαδόν έως 500 τ.μ. Τα κτήρια που κατασκευάστηκαν εντός αυτών, πωλήθηκαν τμηματικά, ως μικρές, αυτόνομες ανεξάρτητες μονάδες. Με την κληρονομική διαδοχή, οι συνιδιοκτήτες τους πολλαπλασιάστηκαν. Έτσι σήμερα, το 55% των κτηρίων ανήκουν σε πάνω από 10 ιδιοκτήτες με περίπλοκο ιδιοκτησιακό καθεστώς, όπου συνυπάρχουν φυσικά πρόσωπα, εταιρείες, ιδρύματα, το Δημόσιο και διάφοροι φορείς του.

Σχεδόν το σύνολο των ιδιοκτητών κενών ακινήτων, και ιδιαίτερα κενών οριζόντιων ιδιοκτησιών εντός εγκαταλελειμμένων ή ημι-εγκατατελελειμμένων κτηρίων βρίσκεται σήμερα στην εξαιρετικά δυσμενή θέση να καταβάλλει υψηλούς φόρους, χωρίς πραγματική προοπτική επανάχρησης ή πώλησής τους. Η αναβάθμιση μεμονωμένων οριζόντιων ιδιοκτησιών δεν θα προσέδιδαν σε αυτές, αλλά ούτε και σε ολόκληρα τα κτήρια προστιθέμενη αξία, είτε με όρους αγοραίων τιμών είτε αισθητικούς ή λειτουργικούς, όταν οι κοινόχρηστοι χώροι και ο εξοπλισμός τους είναι πεπαλαιωμένοι, ιδιαίτερα υπό τις επικρατούσες συνθήκες μεγάλης προσφοράς ακινήτων και σχεδόν ανύπαρκτης ζήτησης (Μαλούτας, Θ., Σπυρέλλης, Σ., 2015).

## Η Αντιμετώπιση του Προβλήματος των Κενών και Εγκαταλελειμμένων Κτηρίων της Αθήνας

### Μια πρόταση της διαNEOσις

Η αποχώρηση του **20%** του μόνιμου πληθυσμού από το κέντρο της Αθήνας κατά τις δύο τελευταίες δεκαετίες, καθώς και η συρρίκνωση των οικονομικών δραστηριοτήτων κατά την τελευταία δεκαετία, οδήγησαν στην αυξανόμενη εγκατάλειψη κτηρίων και καταστημάτων, υποβαθμίζοντας την κοινωνική και οικονομική ζωή, καθώς και την εικόνα της πόλης. Ο **Νίκος Τριανταφυλλόπουλος**, Επίκ. Καθηγητής στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας σε άρθρο του στο [dianeosis.org](http://dianeosis.org) **προτείνει δράσεις** για την αντιμετώπιση του προβλήματος των κενών και εγκαταλελειμμένων ιδιοκτησιών και την αναβάθμιση του κέντρου της Αθήνας.

#### Ποια είναι η κατάσταση του κτηριακού αποθέματος του κέντρου της Αθήνας σήμερα;

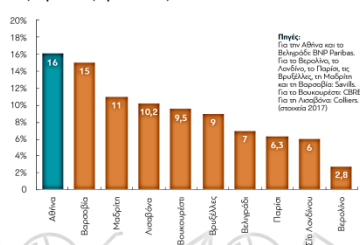
- Πάνω από το **60%** των κτηρίων του κέντρου της Αθήνας είναι κατασκευασμένα πριν από το 1960.
- Πάνω από το **85%** χρήζουν παρεμβάσεων αποκατάστασης, εκσυγχρονισμού και βελτίωσης της λειτουργικότητας και της ενεργειακής τους απόδοσης.
- Το μέσο κόστος αποκατάστασης και εκσυγχρονισμού του **70%** περίπου των κτηρίων του κέντρου της Αθήνας υπολογίστηκε σε πάνω από **400 €/τ.μ.**
- Πάνω από το **30%** του συνόλου των κενών γραφείων παραμένουν κενά.
- Το **55%** των κτηρίων ανήκουν σε πάνω από **10** ιδιοκτήτες.

- Στα μεγάλα κτήρια, το φαινόμενο της συνδιοικησίας φτάνει σε ακραίες καταστάσεις απαντώντας κτήρια επιφανείας **4.000 τ.μ.** με περισσότερους από 400 συνδιοικητές.

#### Ποιες είναι οι συνέπειες;

- Υπόβαθμιση και παρακμή του κέντρου της πόλης.
- Αίσθημα ανασφάλειας στους κατοίκους.
- Κίνδυνος περαιτέρω υποβάθμισης και αποχώρησης ακόμα περισσότερων κατοίκων και επιχειρήσεων.
- Αποξένωση περιουσιών.
- Προβλήματα στην αντιμετώπιση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής.

#### Τα Ποσοστά Κενών Γραφείων Α' Κατηγορίας (prime offices) στις Ευρωπαϊκές Πρωτεύουσες



#### Πώς μπορεί να βελτιωθεί η κατάσταση;

Υπάρχει μια εκτενής δέσμη μέτρων και παρεμβάσεων που μπορούν να υλοποιηθούν σε βραχυπρόθεσμο ορίζοντα.

1. Δημιουργία θεσμικού πλαισίου που θα καθιστά δυνατές παρεμβάσεις για τον εκσυγχρονισμό και την επανάχρηση κτηρίων με καθεστώς πολυ-ιδιοκτησίας.
2. Αναθεώρηση του πολεοδομικού σχεδίου της πόλης και ενεργοποίηση του ρυθμιστικού σχεδίου που παραμένει ανεργό από το 2014.
3. Στοιχευμένες πολεοδομικές παρεμβάσεις.
4. Υλοποίηση έργων αναβάθμισης του δημόσιου χώρου.
5. Σχέδιο αστικής αναγέννησης για την προσέλκυση του δημιουργικού πληθυσμού και για επιχειρήσεις.
6. Χρηματοδότηση σχημάτων ΣΔΙΤ από ευρωπαϊκά κεφάλαια και άλλες πηγές και ενεργοποίηση του ιδιωτικού τομέα για τον εκσυγχρονισμό και την επανάχρηση κτηρίων.

Έχει εκτιμηθεί διεθνώς ότι για κάθε **€1** που δαπανά το κράτος για δράσεις αστικής αναγέννησης μεσο-μακροπρόθεσμα εισπράττει έως και **€6**.

Διαβάστε ολόκληρη την έρευνα στο [dianeosis.org](http://dianeosis.org)

**διαNEOσις**  
ORGANISMOΣ ΕΡΕΥΝΑΣ & ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Εικόνα 64: Πρόταση για τα εγκαταλελειμμένα και κενά κτίρια της Αθήνας από την ΔΙΑΝΕΟΣΙΣ

Η Στρατηγική Ανθεκτικότητας της Αθήνας προσφέρει μία νέα προσέγγιση και ολοκληρωμένα προγράμματα προετοιμασίας και προστασίας των πιο αδύναμων πληθυσμών από μελλοντικές κρίσεις και χρόνιες πιέσεις που η πόλη θα αντιμετωπίσει. Αυτή η στρατηγική βασίζεται σε τρία διαφορετικά κείμενα που έχουν παραχθεί παράλληλα. Το ένα αφορά την παγκόσμια μετανάστευση, το δεύτερο είναι το Σχέδιο Δράσης για την Προσαρμογή και το Μετριασμό των Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής και το τρίτο είναι ένα σύνολο προτάσεων με θέμα την κοινωνική

δικαιοσύνη σε υποβαθμισμένες γειτονίες της Αθήνας. Η μέχρι τώρα πορεία του προγράμματος «Ανθεκτική Αθήνα» βρίσκεται σε συνεχή διάλογο με τα υπάρχοντα επιχειρησιακά και στρατηγικά σχέδια της πόλης. Η «Στρατηγική Ανθεκτικότητας για το 2030» στοχεύει στην δημιουργία μια πόλης που είναι Προσιτή, Πράσινη, Προνοητική και Ζωντανή μέσα από 65 δράσεις και 53 υπο-δράσεις. Κάθε πυλώνας αναλύεται σε συγκεκριμένους στόχους μέσα από τους οποίους ο δήμος θα είναι σε θέση να αποτιμήσει την πρόοδο του με συγκεκριμένους δείκτες<sup>28</sup>.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

Τα κτίρια και γενικότερα οι υποδομές, τόσο στην Ελλάδα όσο και διεθνώς, είναι εκτεθειμένα στις άμεσες και στις έμμεσες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (πλημμύρες, καύσωνες, πυρκαγιές κ.λπ.), καθώς και σε άλλες φυσικές καταστροφές, όπως οι σεισμοί.



---

<sup>28</sup><https://medium.com>



*Εικόνα 65: Φυσικές καταστροφές ως επακόλουθο της κλιματικής αλλαγής (πυρκαγιές, πλημμύρες) και άλλες φυσικές καταστροφές (σεισμοί)*

Στην Ελλάδα, τα κτίρια στην πλειοψηφία τους έχουν σχεδιαστεί και κατασκευαστεί με παραδοχές στις οποίες δεν είχε ενσωματωθεί η πρόβλεψη για την αλλαγή που επήλθε στις κλιματικές συνθήκες. Τα δε καιρικά φαινόμενα και οι καταστροφές που χρειάζεται πλέον να αντιμετωπιστούν, χαρακτηρίζονται από όλο και μεγαλύτερη συχνότητα, ισχύ και καταστροφικότητα. Τα κτίρια και γενικά οι υποδομές αποτελούν σημαντικό πεδίο στο οποίο διαφαίνεται επιτακτική η ανάγκη για την προσαρμογή της χώρας μας στις προκλήσεις της κλιματικής αλλαγής.

Με στόχο την επίτευξη της Ανθεκτικότητας των κτιρίων της χώρας, η κύρια επιδίωξη αναφορικά με αυτά είναι η συμβολή κατά το δυνατόν στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και γενικότερα των ρύπων από τα κτίρια και η θωράκισή

τους απέναντι στα φαινόμενα που συνδέονται με την κλιματική αλλαγή και γενικότερα τις φυσικές καταστροφές.

Πέραν, δε, των περιβαλλοντικών προκλήσεων, τα κτίρια της χώρας, όπως και διεθνώς, δέχονται τις συνέπειες των κοινωνικο-οικονομικών κρίσεων. Η επίτευξη της Ανθεκτικότητάς τους συνδέεται άμεσα με την αντιμετώπιση και των εν λόγω προβλημάτων, με την ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής και της απασχόλησης μέσω της δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας.

**Οι αιφνίδιες κρίσεις και οι χρόνιες πιέσεις της Αθήνας**

**Χρόνιες πιέσεις**

- Χρόνια οικονομική ύφεση: Ανεργία - Φτώχεια
- Έλλειψη εμπιστοσύνης: Έλλειψη αποτελεσματικής και διαφανής διακυβέρνησης- Έλλειψη πολιτικών που βασίζονται σε δεδομένα
- Προσφυγικές και μεταναστευτικές ροές μεγάλης κλίμακας
- Γηρασμένες υποδομές: Κενά κτίρια – Έλλειψη συντήρησης και μακροχρόνιου σχεδιασμού

**Αιφνίδιες κρίσεις**

- Κλιματική Αλλαγή: Καύσωνες – Αστική Θερμική Νησίδα – Αιφνίδιες πλημμύρες- Ποιότητα του αέρα
- Σεισμός
- Κοινωνική αναταραχή: Βία
- Κυβερνο-επίθεση



Εικόνα 66: Κρίσεις και χρόνιες πιέσεις των μεγάλων αστικών κέντρων της χώρας

Το Κύμα Ανακαίνισης (“Renovation Wave”), όπως αναφέρθηκε, στοχεύει γενικότερα, και όσον αφορά το Κτιριακό Απόθεμα της Ελλάδας, στον υπερδιπλασιασμό των ποσοστών ανακαινίσεων των κτιρίων την επόμενη δεκαετία και στη διασφάλιση ότι οι ανακαινίσεις θα οδηγήσουν σε υψηλότερη ενεργειακή απόδοση και αποδοτικότερη χρήση των πόρων. Έτσι αναμένεται να βελτιωθεί η ποιότητα ζωής όσων διαμένουν στα κτίρια και τα χρησιμοποιούν και να μειωθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Παράλληλα, μέσω των ανακαινίσεων, αναμένεται να προωθηθεί η χρήση των κενών/ εγκαταλελειμμένων κτιρίων στη χώρα μας και η τόνωση των ιστορικών κέντρων και των γειτονιών των πόλεων. Επίσης, οι νέες θέσεις εργασίας που θα δημιουργηθούν θα αποτελέσουν παράγοντα τόνωσης της ελληνικής κοινωνίας και οικονομίας.



Η ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων κατοικίας στη χώρα μας, στο πλαίσιο των εθνικών προγραμμάτων επιδότησης, μέσω παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης της εκπομπής των ρύπων, αποτελεί ένα μέρος μόνο της ζητούμενης θωράκισης. Ο κατάλληλος σχεδιασμός με όρους βιοκλιματικής συμπεριφοράς, η ενίσχυση της αντισεισμικής προστασίας και της πυροπροστασίας, καθώς και η εξασφάλιση προσβασιμότητας, είναι αναγκαία ώστε τα κτίρια της χώρας να γίνουν ανθεκτικά.

Το ζητούμενο για το Κτιριακό Αποθέμα της Ελλάδας είναι τα κτίρια να καταστούν περισσότερο «πράσινα», ασφαλή, προσβάσιμα σε όλους και να εξασφαλίζουν την υγεία και την ευεξία αυτών που τα χρησιμοποιούν.

## 2.1 ΤΟ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΑΠΟΘΕΜΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

### 2.1.1 Χαρακτηριστικά του Κτιριακού Αποθέματος

Όσον αφορά τα χαρακτηριστικά του Κτιριακού Αποθέματος της Ελλάδας και προσεγγίζοντας τον κτιριακό τομέα σε ποσοτική βάση, σύμφωνα με την τελευταία δημοσιευμένη απογραφή της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛΣΤΑΤ) που πραγματοποιήθηκε το 2021, ο πληθυσμός της Ελλάδας ανήλθε σε 10.482.487. Όσον αφορά στα στατιστικά στοιχεία σχετικά με το πλήθος των νοικοκυριών και των κτιρίων, δεν υφίστανται δημοσιευμένα ακόμη στατιστικά στοιχεία από την ολοκληρωμένη απογραφή του 2021. Κατά συνέπεια, η ανάλυση του κτιριακού τομέα της χώρας παρουσιάζεται με βάση την αμέσως προγενέστερη επίσημη απογραφή του 2011. Σύμφωνα με αυτήν, ο αριθμός των νοικοκυριών ανήλθε σε 4.134.540, ενώ ο αριθμός των κτιρίων της χώρας ανήλθε σε 4.105.637 κτίρια, από τα οποία το μεγαλύτερο ποσοστό και πιο συγκεκριμένα το 19,1% (783.752 κτίρια), βρίσκεται στην Περιφέρεια Αττικής.

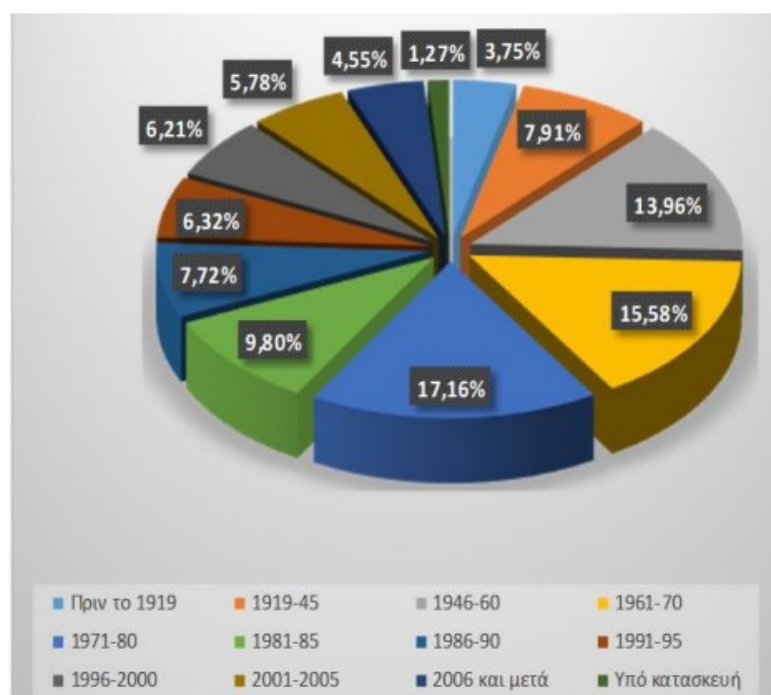
#### **Περίοδος κατασκευής κτιρίων**

Σύμφωνα με την απογραφή του έτους 2011, το μεγαλύτερο ποσοστό των κτιρίων, 17,2% (704.340 κτίρια), κατασκευάστηκε την περίοδο 1971-1980. Ποσοστό 15,6% των κτιρίων (639.475 κτίρια) κατασκευάστηκε τη χρονική περίοδο 1961-1970 και

14% των κτιρίων (573.250 κτίρια) κατασκευάστηκε την περίοδο 1946-1960. Ιδιαίτερα σημαντική διαπίστωση αποτελεί το ότι το 58% των κτιρίων της χώρας είναι κατασκευασμένο πριν από το 1980.

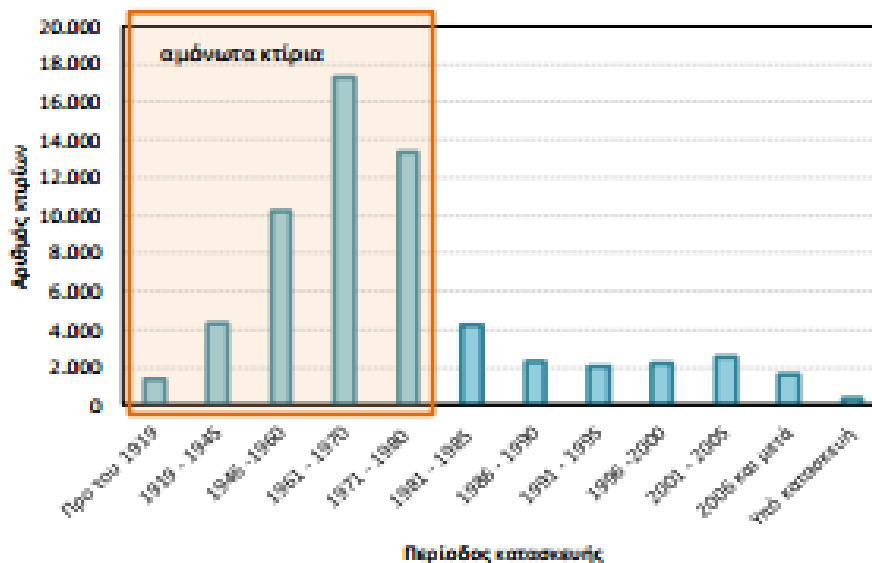
**Πίνακας 4.1: Κτίρια, ανά περίοδο κατασκευής<sup>1</sup>**

Περίοδος κατασκευής	Αριθμός κτιρίων	Ποσοστό επί του συνόλου
Πριν το 1919	154.006	3,75%
1919-1945	324.701	7,91%
1946-1960	573.250	13,96%
1961-1970	639.475	15,58%
1971-1980	704.340	17,16%
1981-1985	402.368	9,80%
1986-1990	316.799	7,72%
1991-1995	259.394	6,32%
1996-2000	254.797	6,21%
2001-2005	237.460	5,78%
2006 και μετά	186.861	4,55%
Υπό κατασκευή	52.186	1,27%



Εικόνα 67: Κτίρια της Ελλάδας ανά περίοδο κατασκευής (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, Απογραφή Κτιρίων 2011)

Εξετάζοντας το Κτιριακό Απόθεμα στον Δήμο Αθηναίων, διαπιστώνεται ότι ποσοστό 75% των κτιρίων είναι κατασκευασμένο πριν από το 1980.



Εικόνα 68: Κτιριακό Απόθεμα στον Δήμο Αθηναίων, ανά περίοδο κατασκευής  
(πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, Απογραφή Κτιρίων 2011, <https://www.statistics.gr/census-buildings-2011>)



Εικόνα 69: Αποψη περιοχής κτιρίων στον Δήμο Αθηναίων

Δεδομένου ότι πριν από τον ν.3661/2008 δεν υπήρχε ειδικός κανονισμός για την εκτίμηση της ενεργειακής απόδοσης και τη σχετική πιστοποίηση των κτιρίων και επίσης δεδομένου ότι το 58% των κτιρίων στην Ελλάδα (και όσον αφορά την Αθήνα, το 75% των κτιρίων) έχει κατασκευαστεί πριν από το 1980, οπότε τέθηκε σε ισχύ ο Κανονισμός Θερμομόνωσης, συμπεραίνεται ότι τα κτίρια αυτά στερούνται

θερμομόνωσης, έχουν χαμηλή ενεργειακή απόδοση και, παράλληλα, παλιές ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις.

Είδος μόνωσης	Σύνολο	Τύπος κτιρίου όπου βρίσκεται η κατοικία							
		Μονοκατοικία		Διπλοκατοικία		Πολυκατοικία		Κτίρια που τη χρήση του δεν είναι κατοικία	
		Σύνολο	%	Σύνολο	%	Σύνολο	%	Σύνολο	%
Σύνολο χώρας	6.371.901	2.457.437	100,0	1.049.001	100,0	2.844.083	100,0	19.380	100,0
1. Με μόνωση	3.468.307	1.138.794	46,3	613.046	58,4	1.705.694	59,9	10.773	55,6
Διπλά τζάμια	1.633.254	468.933	41,2	292.313	47,7	889.118	52,1	4.686	43,3
Μόνωση εξωτερικών τοίχων	401.873	146.722	12,9	73.399	12,0	180.537	10,6	1.317	11,3
Άλλο είδος	321.709	191.728	16,8	50.488	8,3	72.989	4,6	1.304	12,1
Διπλά τζάμια και μόνωση εξωτερικών τοίχων	918.601	361.670	23,0	162.504	26,3	491.676	28,8	2.933	27,4
Διπλά τζάμια και άλλο είδος μόνωσης	62.799	27.773	2,4	13.121	2,1	21.692	1,3	213	2,0
Μόνωση εξωτερικών τοίχων και άλλο είδος	31.706	9.610	0,8	4.133	0,7	7.833	0,5	86	0,8
Διπλά τζάμια, μόνωση εξωτερικών τοίχων και άλλο είδος μόνωσης	86.363	32.356	2,8	16.664	2,7	32.009	2,2	314	2,9
2. Χωρίς μόνωση	2.903.594	1.318.643	53,7	435.955	41,6	1.140.389	40,1	8.607	64,4

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

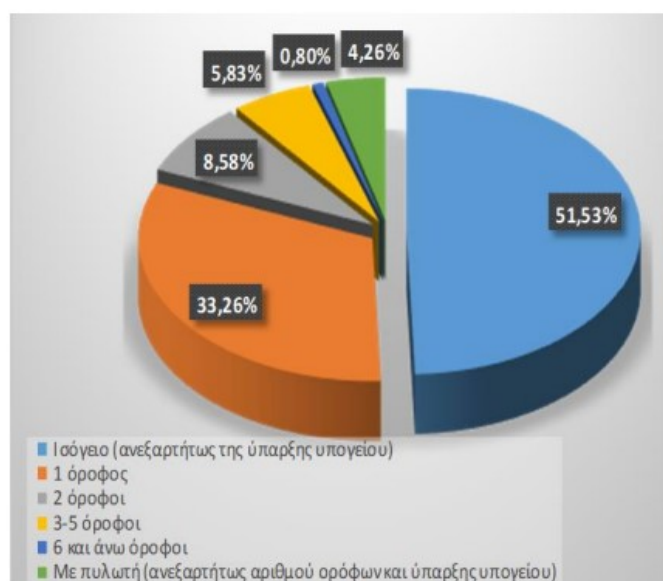
Εικόνα 70: Κατοικίες στην Ελλάδα ανά τύπο κτιρίου και είδος μόνωσης (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ)



Εικόνα 71: Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων και μόνωση με διπλά τζάμια κουφωμάτων

## Αριθμός ορόφων κτιρίων

Από το σύνολο των κτιρίων της χώρας που καταγράφηκαν, το 51,53% των κτιρίων είναι ισόγεια (ανεξαρτήτως της ύπαρξης υπογείου), ενώ το 33,26% διαθέτουν και έναν επιπλέον όροφο. Χαρακτηριστικό είναι ότι λιγότερο από το 6% των κτιρίων διαθέτουν μεταξύ 3 και 5 ορόφων, ενώ μόλις το 0,80% του συνόλου των κτιρίων της επικράτειας έχουν περισσότερους από 6 ορόφους.



Εικόνα 72: Κτίρια της Ελλάδας ανάλογα με το ύψος τους (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, Απογραφή Κτιρίων 2011)

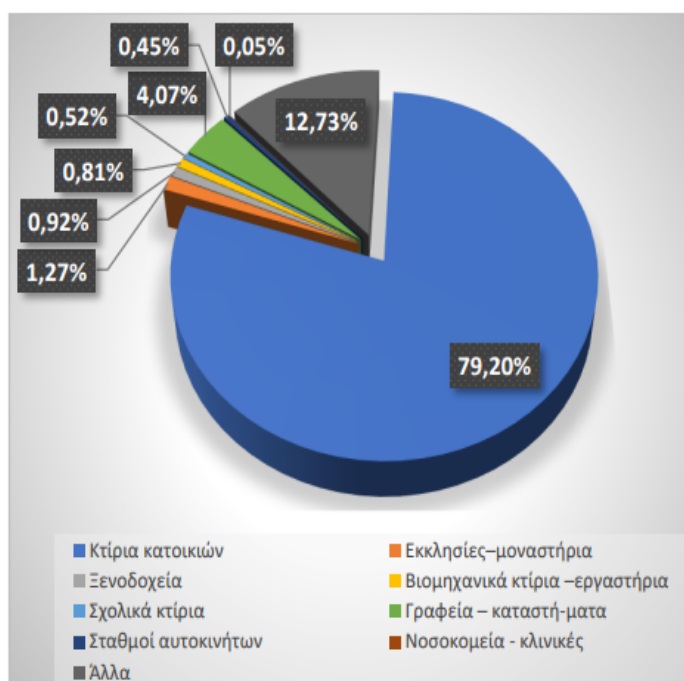


Εικόνα 73: Άποψη κτιρίων περιοχής της Αθήνας

## Χρήση κτιρίων

Επίσης, από το σύνολο των κτιρίων ποσοστό 92,0% (3.775.848 κτίρια) είναι αποκλειστικής χρήσης, ενώ ποσοστό 8,0% (329.789 κτίρια) μικτής χρήσης. Περισσότερο από το 79% των καταγεγραμμένων κτιρίων είναι κατοικίες, γεγονός που έχει ως συνέπεια οι κατοικίες να αποτελούν τον κύριο στόχο των εθνικών πολιτικών για την εξοικονόμηση ενέργειας.

Κτίρια κατοικιών	Εκκλησίες-μοναστήρια	Ξενοδοχεία	Βιομηχανικά κτίρια – εργαστήρια	Σχολικά κτίρια	Γραφεία – καταστήματα	Σταθμοί αυτοκινήτων	Νοσοκομεία - κλινικές	Άλλα
2.990.324	47.872	34.736	30.731	19.474	153.510	16.952	1.749	480.500



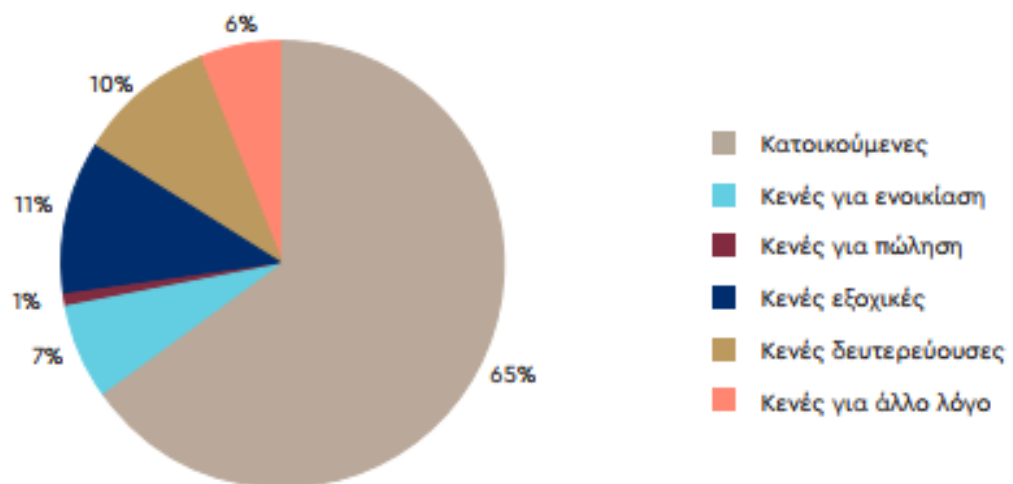
Εικόνα 74: Κτίρια της Ελλάδας ανάλογα με τη χρήση τους (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, Απογραφή Κτιρίων 2011)

## Κατοικούμενες και κενές κατοικίες

Όσον αφορά τις κατοικίες της χώρας, καταγράφηκε ότι το 65% αυτών είναι κατοικούμενες, ενώ οι υπόλοιπες είναι κενές.



Εικόνα 75: Κενές/ εγκαταλελειμμένες κατοικίες



Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

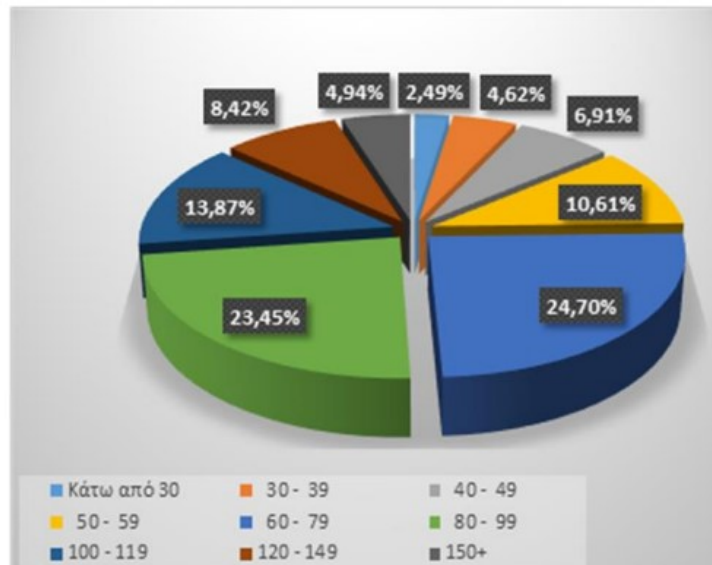
Εικόνα 76: Κατοικούμενες και κενές κατοικίες στην Ελλάδα (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, Απογραφή Κτιρίων 2011)

## Μέγεθος κατοικιών

Γενικά, το μέγεθος και η ποιότητα της στέγασης θεωρούνται αλληλένδετα, οπότε η επιφάνεια που αντιστοιχεί ανά άτομο σε μία κατοικία, αποτελεί έναν από τους βασικότερους δείκτες ποιότητας της κατοικίας, που μετρά την επάρκεια χώρου διαβίωσης.

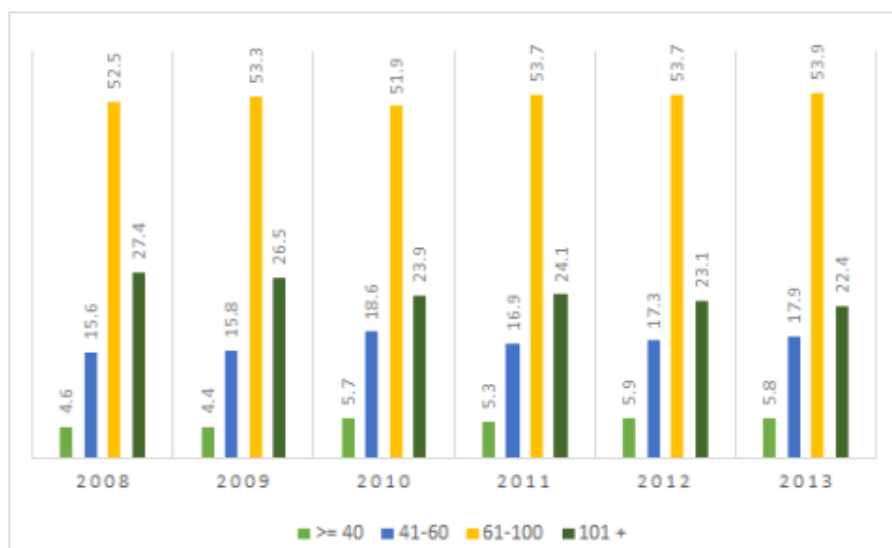
Αναφορικά με το μέγεθος των κατοικιών, βάσει της καταγραφής του 2011 παρατηρείται παρόμοιο ποσοστό στις κατηγορίες κατοικιών μεταξύ 60 και 79 τ.μ. (24,70%) και 80-99 τ.μ. (23,45%), ενώ το 10,61% χαρακτηρίζονται από επιφάνειες

μεταξύ 50-59 τ.μ., περίπου το 11% κάτω από 49 τ.μ. και περίπου το 27% πάνω από 100 τ.μ.



Εικόνα 77: Μέγεθος κατοικιών στην Ελλάδα (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, Απογραφή Κτιρίων 2011)

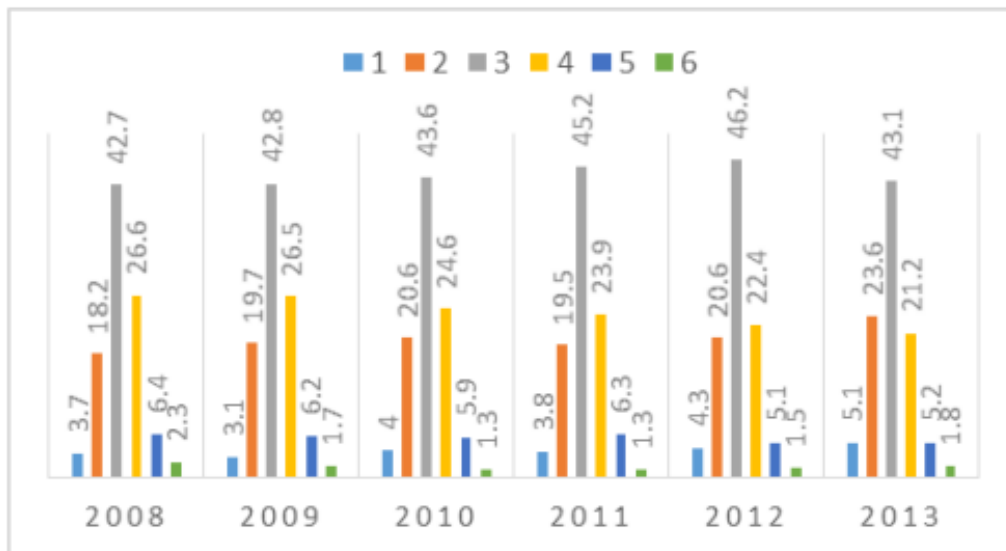
Επίσης, βάσει καταγραφής του 2013, όσον αφορά την κατανομή των νοικοκυριών ανά εμβαδόν κατοικίας, το μεγαλύτερο ποσοστό των νοικοκυριών και συγκεκριμένα το 53,9% διαβίωνε σε κατοικίες με εμβαδόν 61-100 τ.μ., το 22,4% των νοικοκυριών σε κατοικίες με εμβαδόν άνω των 100 τ.μ., το 17,9 % σε κατοικίες με εμβαδόν 41-60 τ.μ. και το 5.8 % των νοικοκυριών σε κατοικίες με εμβαδόν μικρότερο των 41 τ.μ.



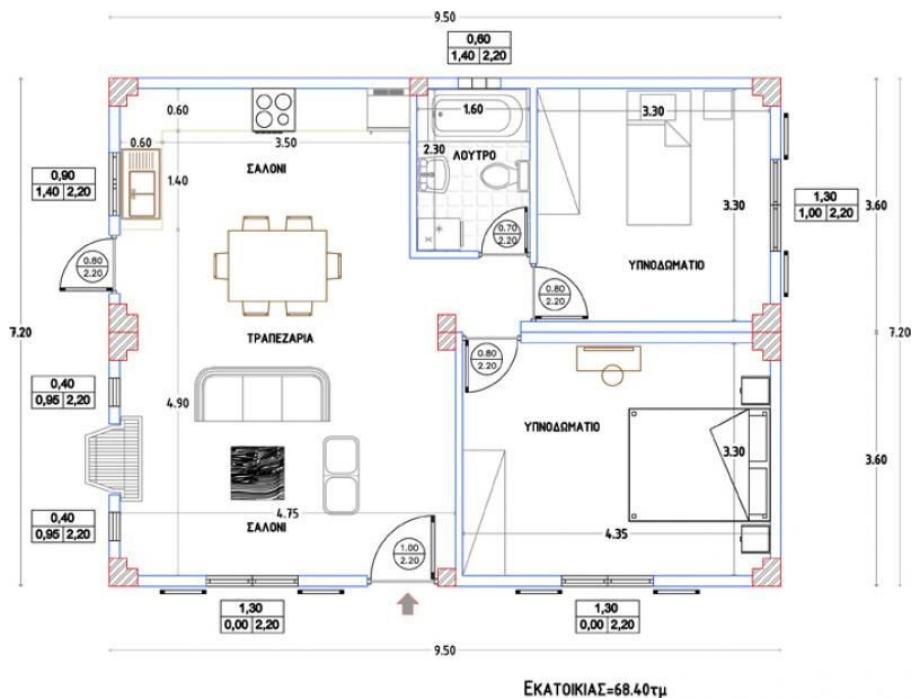
Εικόνα 78: Ποσοστιαία Κατανομή των νοικοκυριών ανά εμβαδό κατοικίας  
 Πηγή Δεδομένων: Διεύθυνση Στατιστικών Πληθυσμού και Αγοράς Εργασίας,, ΕΛΣΤΑΤ



Σε ό,τι αφορά τον αριθμό των διαθέσιμων δωματίων ανά νοικοκυριό σύμφωνα με επίσημα στατιστικά στοιχεία για το 2013, το 43.1% των νοικοκυριών στην χώρα μας διέμενε σε κατοικίες με 3 δωμάτια, το 23.6 % των νοικοκυριών σε κατοικίες με 2 διαθέσιμα δωμάτια, το 21.2 % σε κατοικίες με 4 διαθέσιμα δωμάτια, το 5,2 % σε κατοικίες με 5 διαθέσιμα δωμάτια, το 5.1 % σε κατοικίες με 1 διαθέσιμο δωμάτιο και το 1,8 % σε κατοικίες με 6 διαθέσιμα δωμάτια.



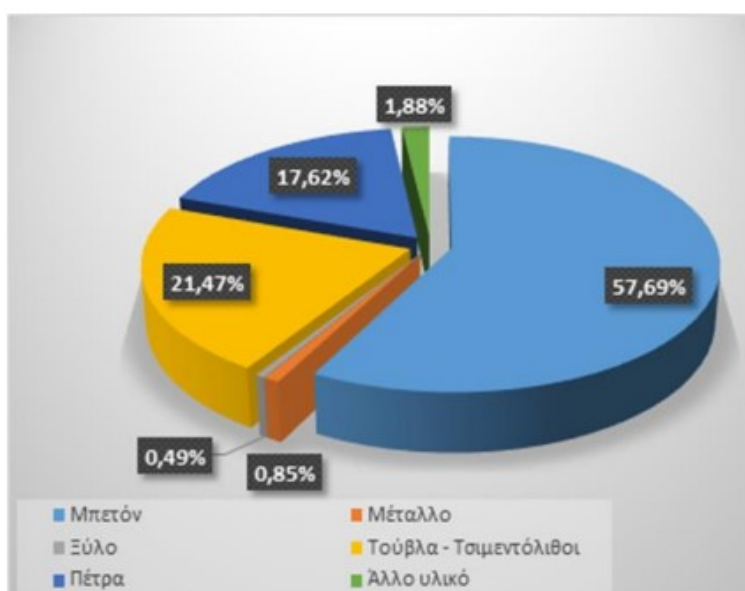
Εικόνα 79: Ποσοστιαία Κατανομή των νοικοκυριών ανά αριθμό διαθέσιμων δωματίων  
 Πηγή Δεδομένων: Διεύθυνση Στατιστικών Πληθυσμού και Αγοράς Εργασίας, ΕΛΣΤΑΤ



Εικόνα 80: Τοπική κάτοψη διαμερίσματος περίπου 70 τ.μ.

## Δομικά υλικά κτιρίων

Όσον αφορά στα δομικά υλικά που έχουν χρησιμοποιηθεί για τη δόμηση των κτιρίων της χώρας, βάσει της απογραφής του 2011 το μεγαλύτερο ποσοστό των κτιρίων (63,4%) με βασικό υλικό κατασκευής το μπετόν έχουν από ένα (1) όροφο και πάνω, ενώ αντίθετα τα μεγαλύτερα ποσοστά των κτιρίων με βασικό υλικό κατασκευής τους το μέταλλο, το ξύλο, τα τούβλα/τσιμεντόλιθους και την πέτρα, είναι ισόγεια. Συγκεκριμένα, ισόγεια είναι το 91,2% των κτιρίων με βασικό υλικό κατασκευής το μέταλλο, το 83,7% με βασικό υλικό κατασκευής το ξύλο, το 80,4% των κτιρίων με βασικό υλικό κατασκευής τα τούβλα/τσιμεντόλιθους και το 58,6% των κτιρίων με βασικό υλικό κατασκευής την πέτρα.



Εικόνα 81: Βασικά υλικά κατασκευής των κτιρίων στην Ελλάδα

(πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, Απογραφή Κτιρίων 2011)





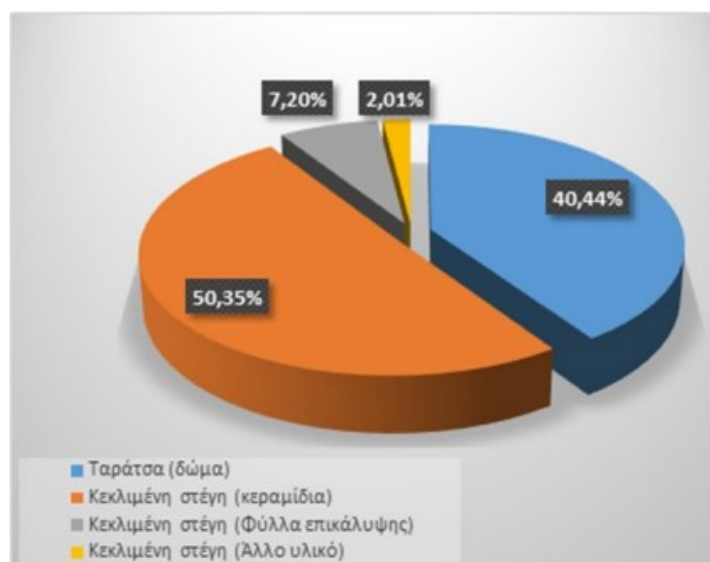
*Εικόνα 82: Δομικά υλικά κατασκευής κτιρίων στην Ελλάδα. Μπετόν, ξύλο, τούβλα, πέτρα, μέταλλο, τσιμεντόλιθοι*

Μελετώντας περαιτέρω τα στοιχεία που αφορούν στο βασικό υλικό κατασκευής των κτιρίων αποκλειστικής χρήσης, προκύπτει ότι το βασικό υλικό κατασκευής των

περισσότερων κατοικιών (61,5%), ξενοδοχείων (83,8%), εργοστασίων/ εργαστηρίων (49,5%), σχολικών κτιρίων (58,8%), καταστημάτων/ γραφείων (65,9%) και νοσοκομείων/ κλινικών (75,2%) είναι το μπετόν, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό των εκκλησιών / μοναστηριών (57%) έχουν ως βασικό υλικό κατασκευής την πέτρα.

### Είδος οροφής κτιρίων

Όσον αφορά στο είδος οροφής των κτιρίων αξιοσημείωτο είναι το ότι στην πλειοψηφία τους (~60%) διαθέτουν επικλινείς στέγες, με το επικρατέστερο υλικό να είναι τα κεραμίδια, ενώ τα υπόλοιπα κτίσματα διαθέτουν απλά δώμα (ταράτσα).



Εικόνα 83: Είδος οροφής κτιρίων στην Ελλάδα (πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, Απογραφή Κτιρίων 2011)



Εικόνα 84: Κτίρια με στέγη

## Αυθαίρετη Δόμηση

Ένα σημαντικό ποσοστό του Κτιριακού Αποθέματος της χώρας αφορά κτίρια/ τμήματα κτιρίων που έχουν κατασκευαστεί αυθαίρετα, γεγονός που δημιουργεί ζητήματα σχετικά με την ενεργειακή απόδοση, την αντισεισμική προστασία, την πυρασφάλεια και γενικότερα την ανθεκτικότητα και τη βιωσιμότητα των κτιρίων αυτών.

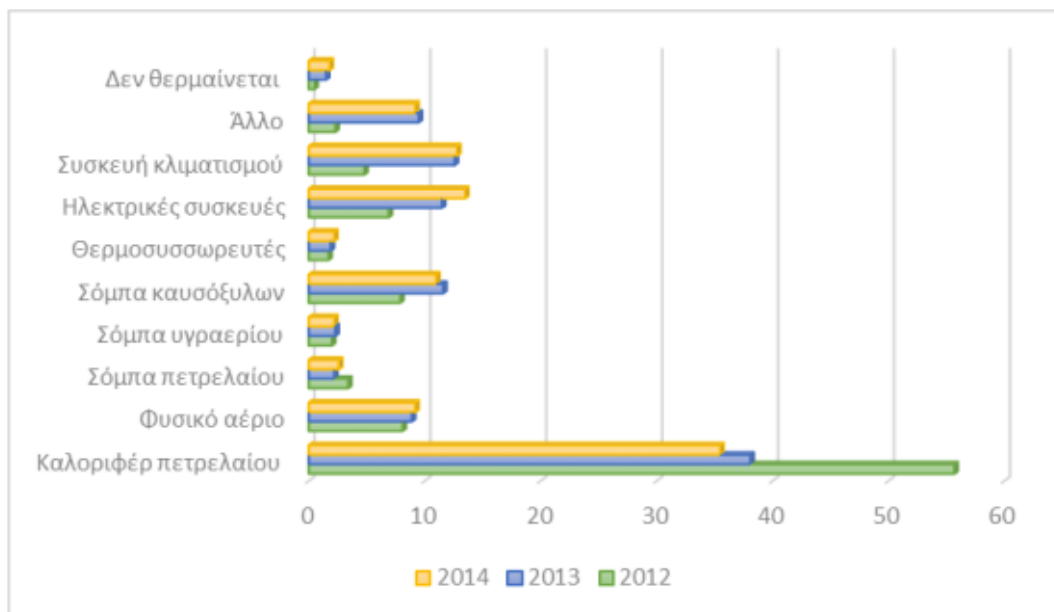


Εικόνα 85: Αυθαίρετα κτίρια και κατασκευές

## Μέσο θέρμανσης κατοικιών

Σε ό,τι αφορά το μέσο θέρμανσης, το μεγαλύτερο ποσοστό των νοικοκυριών έχει ως μέσο θέρμανσης το καλοριφέρ πετρελαίου, αμέσως μετά ακολουθούν το φυσικό αέριο, οι ηλεκτρικές συσκευές, οι θερμοσυσσωρευτές, η σόμπα καυσόξυλων και οι

συσκευές κλιματισμού, ενώ το μικρότερο ποσοστό καταλαμβάνουν τα νοικοκυριά χωρίς θέρμανση.



Εικόνα 86: Ποσοστιαία Κατανομή των νοικοκυριών ανά τύπο θέρμανσης  
 Πηγή Δεδομένων : Διεύθυνση Στατιστικών Πληθυσμού και Αγοράς Εργασίας, ΕΛΣΤΑΤ





Εικόνα 87: Κτίρια με μέσα θέρμανσης καλοριφέρ πετρελαίου και συσκευές κλιματισμού

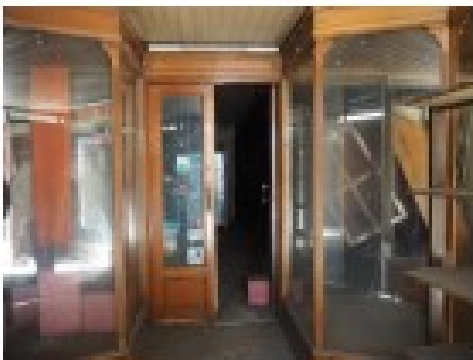
### 2.1.2 Το Κτιριακό Απόθεμα της αστικής αρχιτεκτονικής κατοικίας στα μεγάλα αστικά κέντρα της χώρας

Το Κτιριακό Απόθεμα της αστικής αρχιτεκτονικής κατοικίας διαφόρων χρονικών περιόδων, αποτελεί το κρίσιμο απόθεμα στα μεγάλα αστικά κέντρα της χώρας, το οποίο χρήζει ουσιαστικής ανακαίνισης και ενεργειακής αναβάθμισης.

Η χρονική περίοδος κατασκευής ενός κτιρίου συναρτάται με το αρχιτεκτονικό ιδίωμα αυτού, δηλαδή τον τύπο, τη δομή, τη μορφή και, την κατασκευή του (υλικά και τρόπος κατασκευής). Ο φέρων οργανισμός, η τοιχοποιία, τα κουφώματα και να λοιπά δομικά στοιχεία του κτιρίου συναρτώνται άμεσα με την εποχή κατασκευής του και τα χαρακτηριστικά της αρχιτεκτονικής της συγκεκριμένης περιόδου.

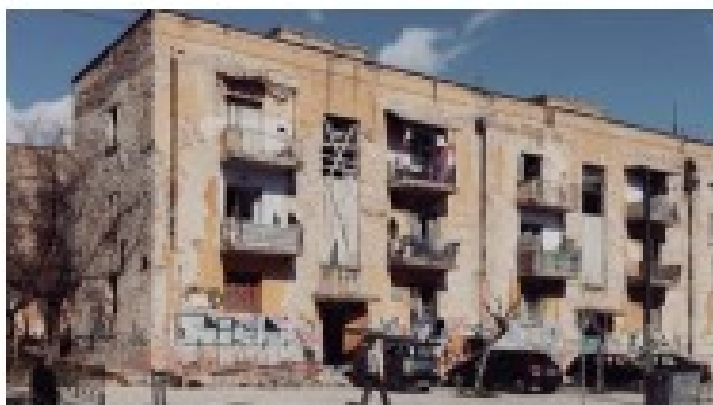
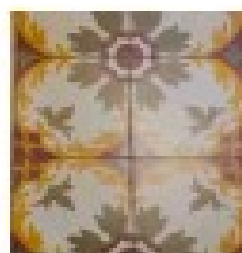
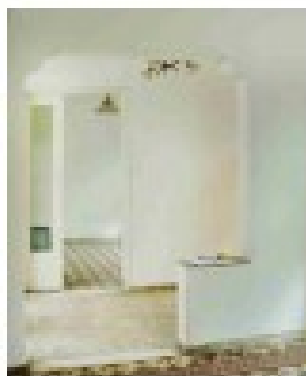
Εκτός από τα χαρακτηριστικά του κτιρίου λόγω της εποχής κατασκευής του, κρίσιμο ρόλο παίζει η κατάσταση διατήρησής του (παθολογία, μεταγενέστερες επεμβάσεις/αλλοιώσεις).

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται ομαδοποιημένες εικόνες από κτίρια αστικής αρχιτεκτονικής κατοικίας διαφόρων χρονικών περιόδων (εξωτερική άποψη και εσωτερικοί χώροι), σε μεγάλα αστικά κέντρα της χώρας, έτσι ώστε να αναδειχθούν τα βασικά χαρακτηριστικά των κτιρίων κάθε περιόδου, η σχέση αυτών με την ενεργειακή συμπεριφορά των κτιρίων, αλλά και με την αντισεισμική και την πυρασφάλεια, και οι ιδιαιτερότητες που υπάρχουν όσον αφορά την αντιμετώπιση και τη διαχείριση αυτού του κτιριακού δυναμικού.

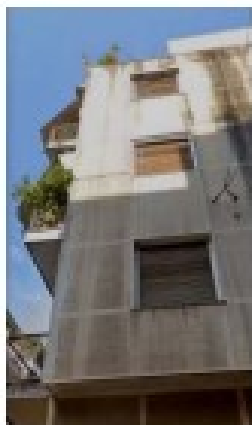


*Εικόνα 88: Κτίρια του 2<sup>ου</sup> μισού του 19<sup>ου</sup> αιώνα στην Ελλάδα*





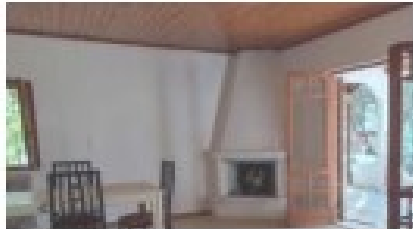
Εικόνα 89: Κτίρια του Μεσοπολέμου στην Ελλάδα



*Εικόνα 90: Κτίρια της δεκαετίας 1950-1960 στην Ελλάδα*



*Εικόνα 91: Κτίρια της δεκαετίας 1970-1980 στην Ελλάδα*



*Εικόνα 92: Κτίρια της δεκαετίας 1990-2000 στην Ελλάδα*

### 2.1.3 Γήρανση των κτιρίων

Επισημαίνεται ότι η γήρανση των κτιρίων στην Ελλάδα αποτελεί ένα ιδιαίτερα σοβαρό ζήτημα που επηρεάζει την αστική υποδομή, την ποιότητα ζωής των κατοίκων και την οικονομία της χώρας. Με την πάροδο του χρόνου, τα κτίρια φθείρονται και χάνουν την αρχική τους λειτουργικότητα, κάτι που απαιτεί άμεσες παρεμβάσεις συντήρησης και αναβάθμισής τους. Επίσης, μεγάλος αριθμός παλαιών κτιρίων είναι

κενά χρήση/ εγκαταλελειμμένα. Η κακή κατάσταση λόγω έλλειψης συντήρησης και η κακή ενεργειακή απόδοση αποτελούν βασικά χαρακτηριστικά των κτιρίων αυτών.



*Εικόνα 93: Γερασμένο κτιριακό απόθεμα και κενά/ εγκαταλελειμμένα κτίρια*

Οι σημαντικότερες επιπτώσεις της γήρανσης των κτιρίων σημειώνονται στους εξής τομείς:

1. **Ασφάλεια και Υγεία:** Η γήρανση των κτιρίων μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια των κατοίκων. Φέρων οργανισμός και τοιχοποιίες με σημαντικές φθορές, και ακατάλληλες εγκαταστάσεις είναι ορισμένα από τα σημαντικά προβλήματα που μπορεί να χρειαστεί να αντιμετωπιστούν.
2. **Ενεργειακή Αναποτελεσματικότητα:** Τα παλαιά κτίρια συνήθως δε διαθέτουν σύγχρονες ενεργειακές εγκαταστάσεις, γεγονός που οδηγεί σε μεγαλύτερες εκπομπές CO<sub>2</sub>. Η έλλειψη θερμομόνωσης και η παλαιότητα των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης αποτελούν κρίσιμους παράγοντες που καθιστούν τα κτίρια λιγότερο βιώσιμα.
3. **Οικονομικό Κόστος:** Οι ανάγκες συντήρησης και ανακαίνισης αυξάνονται με την πάροδο του χρόνου, επιβαρύνοντας οικονομικά τους ιδιοκτήτες και τις τοπικές αρχές. Η υποβάθμιση των κτιρίων μπορεί επίσης να επηρεάσει την αξία των ακινήτων και την τοπική οικονομία.

## 2.1.4 Χαμηλή Ενεργειακή Απόδοση και Βιωσιμότητα των κτιρίων

Υπάρχει αυξανόμενη ανάγκη για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, ιδίως λόγω της κλιματικής αλλαγής και της ανάγκης για μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Το 52% των εκπομπών CO<sub>2</sub> της χώρας προέρχεται από τα κτίρια. Εστιάζοντας στα κτίρια κατοικίας, σε αυτά οφείλεται το 32% των εκπομπών CO<sub>2</sub> της χώρας.

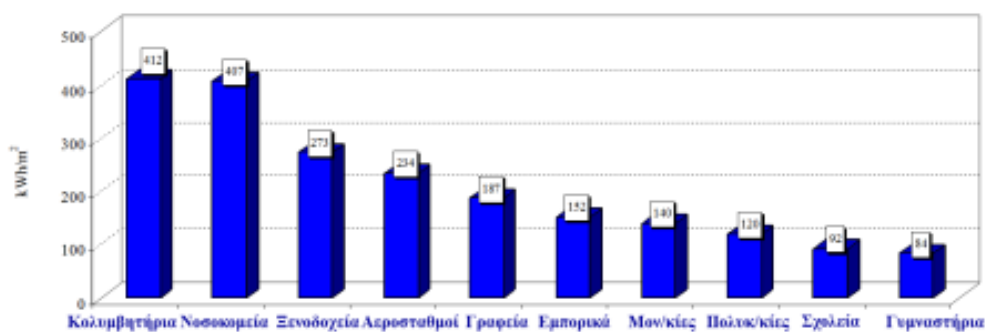
Επίσης, τα κτίρια καταναλώνουν το 65% της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας. Από αυτά, τα κτίρια κατοικίας καταναλώνουν το 36% της ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας.

**Η** τελική κατανάλωση ενέργειας στα ελληνικά κτίρια είναι ~5,6 εκατ. τόνοι ισοδύναμου πετρελαίου (ΜΤΙΠ) ή 37% επί της συνολικής, σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα δημοσιευμένα στοιχεία για το 2013 (από 20% το 1980, 26% το 1990, 32% το 2000). Τα ελληνικά κτίρια καταναλώνουν ~65% της ηλεκτρικής ενέργειας και συμβάλλουν κατά ~52% στις συνολικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.



Εικόνα 94: Κατανομή της τελικής (πραγματικής) κατανάλωσης ενέργειας στην Ελλάδα το 1990 και το 2013

Αναφορικά με την κατανάλωση ενέργειας ανά χρήση κτιρίου:



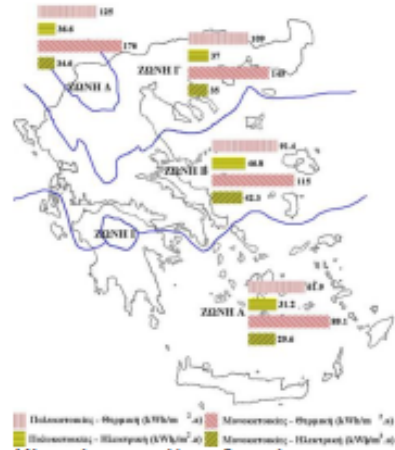
Εικόνα 95: Μέση ετήσια συνολική τελική (πραγματική) κατανάλωση ενέργειας ανά μονάδα επιφανείας κτιρίου για διάφορες τελικές χρήσεις ελληνικών κτιρίων του οικιακού και του τριτογενή τομέα (Ιστορικά στοιχεία από διάφορες πηγές και χρονικές περιόδους)

Τα υφιστάμενα κτίρια κατοικίας καταναλώνουν ~36% της ηλεκτρικής ενέργειας και συμβάλουν κατά ~32% στις συνολικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Από προγενέστερες μελέτες, η τυπική κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση σε κτίρια κατοικιών πριν το 1980 είναι περίπου 140 kWh/m<sup>2</sup> σε μονοκατοικίες και 96 kWh/m<sup>2</sup> σε πολυκατοικίες, ενώ για τα νεότερα κτίρια εκτιμάται σε 92-123 kWh/m<sup>2</sup> και 75-94 kWh/m<sup>2</sup>, αντίστοιχα.

Τα κτίρια κατοικιών που αντιπροσωπεύουν την πλειοψηφία του κτιριακού αποθέματος προσφέρουν σημαντικές ευκαιρίες για μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας.

Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ,

- 45,6% δεν διαθέτει κανένα είδος θερμομόνωσης
- 54,4% διαθέτει κάποιο είδος θερμομόνωσης, η οποία αναλύεται ως εξής:
  - 26,0% διπλά τζάμια
  - 14,4% διπλά τζάμια και θερμομόνωση εξωτερικής τοιχοποιίας
  - 1,4% διπλά τζάμια, θερμομόνωση εξωτερικής τοιχοποιίας και άλλο είδος θερμομόνωσης
  - 1,0% διπλά τζάμια και άλλο είδος θερμομόνωσης
  - 6,3% θερμομόνωση εξωτερικής τοιχοποιίας
  - 0,3% θερμομόνωση εξωτερικής τοιχοποιίας και άλλο είδος θερμομόνωσης
  - 5,0% άλλο είδος θερμομόνωσης.



Εικόνα 96: Κατανάλωση από τα κτίρια κατοικίας ηλεκτρικής ενέργειας και συμβολή στις συνολικές εκπομπές του CO<sub>2</sub>

Όσον αφορά την ενεργειακή κλάση των κτιρίων στην Ελλάδα βάσει των Πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ), περισσότερο από το 60% των κτιρίων είναι ενεργειακής κλάσης χαμηλότερης της D.

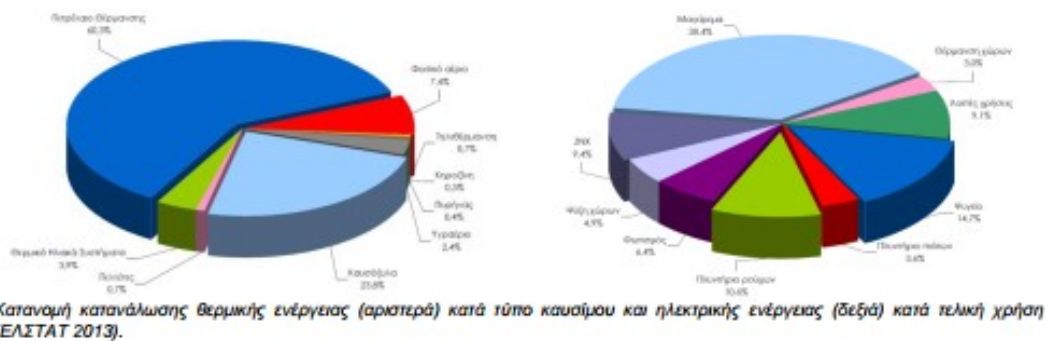


Κλάση ΠΕΑ	ΕΕ	Ελλάδα
A	2,67%	0,07%
B	7,13%	3,39%
C	15,79%	13,65%
D	23,25%	20,86%
>D	51,14%	62,03%

Εικόνα 97: Πλήθος ΠΕΑ ανάλογα με την κλάση κατάταξης (2011-2019)

Τα νοικοκυριά της χώρας καταναλώνουν το 63,7% της ετήσιας καταναλισκόμενης ενέργειας για θέρμανση χώρων.

Κατά μέσο όρο, κάθε νοικοκυριό της χώρας καταναλώνει 13.994 kWh ετησίως για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του (73,2% θερμική και 26,8% ηλεκτρική ενέργεια). Ανάλογα την τελική χρήση, 63,7% της συνολικής ετήσιας καταναλισκόμενης ενέργεια χρησιμοποιούνται για θέρμανση χώρων, 17,3% για μαγείρεμα, 10,2% για ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές, 5,7% για ζεστό νερό χρήσης (ΖΝΧ), 1,7% για φωτισμό, και 1,3% για ψύξη.



Εικόνα 98: Κατανομή κατανάλωσης θερμικής ενέργειας (αριστερά) κατά τύπο καυσίμου και ηλεκτρικής ενέργειας (δεξιά) κατά τελική χρήση (ΕΛΣΤΑΤ 2013)

Μείωση κατανάλωσης ενέργειας μπορεί να γίνει ως εξής:

Για τα υφιστάμενα κτίρια αυτό μπορεί να γίνει με:

- την σωστή λειτουργία και συντήρηση των εγκαταστάσεων,
- τις κατάλληλες επεμβάσεις στο κτίριο και στις εγκαταστάσεις, και
- την αντικατάσταση του παλαιού εξοπλισμού & των συσκευών.

Από αυτούς, ο πιο άμεσα αποτελεσματικός είναι η σωστή λειτουργία και συντήρηση του εξοπλισμού που αποφέρει ουσιαστικά αποτέλεσμα. Μερικά μέτρα εξοικονόμησης μπορεί να απαιτήσουν επεμβάσεις στο κέλυφος του κτιρίου και στις εγκαταστάσεις.







Εικόνα 99: Υφιστάμενο κτίριο προς μείωση κατανάλωσης ενέργειας

Για τα νέα κτίρια αυτό μπορεί να γίνει με:

- Το σωστό αρχιτεκτονικό σχεδιασμό και επιλογή υλικών για την μείωση των αναγκών (φορτίων) για θέρμανση, δροσισμό και φωτισμό,
- Τη σωστή Η/Μ μελέτη, εγκατάσταση, λειτουργία και συντήρηση ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων και εξοπλισμού



Εικόνα 100: Νέο κτίριο προς ελαχιστοποίηση κατανάλωσης ενέργειας

## 2.1.5 Μικροιδιοκτησία, πολυιδιοκτησία και υποβάθμιση του Κτιριακού Αποθέματος

Εστιάζοντας στα μεγάλα αστικά κέντρα, σε σχέση με τα κτίρια και την ιδιοκτησία αυτών, σημειώνεται ότι κύρια χαρακτηριστικά του ιδιοκτησιακού καθεστώτος των

υφιστάμενων κτιρίων στην περιοχή του κέντρου της Αθήνας, είναι η μικροϊδιοκτησία και η πολυιδιοκτησία (Τριανταφυλλόπουλος, 2015). Τα χαρακτηριστικά αυτά οφείλονται κατ' αρχήν στη μικροϊδιοκτησία της γης, αφού πάνω από το 80% των οικοπέδων έχουν εμβαδό μικρότερο των 500 τ.μ. Στα μικρά οικόπεδα οικοδομήθηκαν κτίρια με πολύ υψηλά ποσοστά συνιδιοκτησίας. Στο σύνολο των 1650 κτιρίων που εξετάστηκαν (Τριανταφυλλόπουλος, 2015), ο μέσος αριθμός συνιδιοκτητών ανέρχεται σε 32 άτομα, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της επεξεργασίας πρωτογενών δεδομένων από την Κτηματολόγιο Α.Ε. Περίπου το 50% των κτιρίων ανήκουν σε πάνω από 75 ιδιοκτήτες. Εντοπίστηκαν αρκετά κτίρια σημαντικής επιφάνειας, με πάνω από 300 συνιδιοκτήτες. Η πολυιδιοκτησία είναι περισσότερο έντονη στα κτίρια γραφείων, και συνέβαλε αδιαμφισβήτητα στην απαξίωσή τους, κυρίως λόγω των δυσκολιών διαχείρισης και συντήρησής τους.

Η υποβάθμιση και απαξίωση του κτιριακού αποθέματος, σε συνδυασμό με την οικονομική κρίση, αποτελεί πλέον ένα φαινόμενο με σημαντικές κοινωνικές επιπτώσεις, αφού έχει απαξιωθεί η περιουσία μεγάλου αριθμού μικροϊδιοκτητών, για τους οποίους η επένδυση των αποταμιεύσεών τους σε ακίνητα του κέντρου της πόλης αποτελούσε κατά το παρελθόν σημαντική επιλογή του κύκλου ζωής τους. Τα κτίρια του κέντρου της Αθήνας είναι στη μεγάλη πλειοψηφία τους σε κακή κατάσταση συντήρησης, ενεργοβόρα, με υψηλά ποσοστά κενών και φιλοξενούν χρήσεις χαμηλής προστιθέμενης αξίας για μητροπολιτικό κέντρο. Στα πεπαλαιωμένα και απαξιωμένα κτιριακά κελύφη δεν μπορούν να στεγασθούν πλέον εκείνες οι κεντρικές λειτουργίες που κατά κανόνα συγκεντρώνονται στο κέντρο μιας σύγχρονης μητρόπολης. Λόγω των υψηλού κόστους των έργων αποκατάστασης και εκσυγχρονισμού τους, του υψηλού βαθμού συνιδιοκτησίας και των χαμηλών μισθωμάτων, συνεχώς απαξιώνονται και σταδιακά εγκαταλείπονται. Εξαιτίας της μεγάλης κλίμακας του προβλήματος της εγκατάλειψης των κτιρίων, έχει δημιουργηθεί ένας φαύλος κύκλος: το αστικό περιβάλλον υποβαθμίζεται λόγω των εγκαταλελειμμένων κτιρίων και τα κτίρια εγκαταλείπονται λόγω της υποβάθμισης του αστικού περιβάλλοντος. Το φαινόμενο εξαπλώνεται σταδιακά σχεδόν σε ολόκληρη την έκταση της πόλης, με πολλαπλές οικονομικές και κοινωνικές συνέπειες.

Σχεδόν το σύνολο των ιδιοκτητών κενών ακινήτων, και ιδιαίτερα κενών οριζόντιων ιδιοκτησιών εντός εγκαταλελειμμένων ή ημιεγκατατελελειμμένων κτιρίων βρίσκεται σήμερα στην εξαιρετικά δυσμενή θέση να καταβάλλει υψηλούς φόρους, χωρίς

πραγματική προοπτική επανάχρησης ή πώλησής τους. Η αναβάθμιση μεμονωμένων οριζόντιων ιδιοκτησιών δε θα προσέδιδαν σε αυτές, αλλά ούτε και σε ολόκληρα τα κτίρια προστιθέμενη αξία, είτε με όρους αγοραίων τιμών είτε αισθητικούς ή λειτουργικούς, όταν οι κοινόχρηστοι χώροι και ο εξοπλισμός τους είναι πεπαλαιωμένοι, ιδιαίτερα υπό τις επικρατούσες συνθήκες μεγάλης προσφοράς ακινήτων και σχεδόν ανύπαρκτης ζήτησης.

Το οικιστικό απόθεμα του κέντρου, ιδιαίτερα κατά την τελευταία δεκαετία, έχει τεθεί προοδευτικά εκτός των διαδικασιών που στηρίζουν την οικονομική μεγέθυνση και την κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη (Τριανταφυλλόπουλος, 2015). Ένας τεράστιος πλούτος απομειώνεται διαρκώς εδώ και δεκαετίες, με ανυπολόγιστες οικονομικές και κοινωνικές συνέπειες.

Με δεδομένα την υποβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος και την οικονομική κρίση, κάθε προσπάθεια εκσυγχρονισμού της συντριπτικής πλειοψηφίας των κτιρίων καθίσταται ασύμφορη με όρους αγοράς, και άρα ουσιαστικά ανέφικτη, όπως κατέδειξε ένας σημαντικός αριθμός μελετών σκοπιμότητας για την αποκατάσταση κτιρίων που εκπονήθηκαν στα πλαίσια των ερευνητικών προγραμμάτων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (Τριανταφυλλόπουλος, 2015).

### 2.1.6 Ελληνικοί Γενικοί Οικοδομικοί Κανονισμοί και Δόμηση – η παραγωγή των κτιρίων στην Ελλάδα

Οι κανόνες της δόμησης επηρεάζουν συνολικά τον τρόπο με τον οποίο παράγεται ένα κτίριο:

- Προσδιορίζουν τη λογική με την οποία αναπτύσσεται ο όγκος του, η μορφή του και εξυπηρετείται η λειτουργία του
- Οδηγούν σε εικόνες και τύπους κτιρίων και οικοδομικών συνόλων

Το δομημένο περιβάλλον στη σύγχρονη Ελλάδα ορίστηκε σε μεγάλο βαθμό από τα χαρακτηριστικά των Γενικών Οικοδομικών Κανονισμών. Στις διατάξεις αυτών, του 1955, του 1973 και του 1985, έγινε προσπάθεια προσδιορισμού του τρόπου δόμησης στη μικρή ατομική ιδιοκτησία, στα μικρά οικόπεδα, χωρίς να δημιουργείται ένα πλαίσιο διαχείρισης μεγαλύτερης κλίμακας, επιπέδου οικοδομικού τετραγώνου ή

συνόλου οικοδομικών τετραγώνων, όπως συνέβαινε αντίστοιχα σε άλλες ευρωπαϊκές πόλεις.

Ο **πρώτος Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός θεσπίστηκε το 1929** με Προεδρικό Διάταγμα (Α' 155), σε συνέχεια του Νομοθετικού Διατάγματος *περί σχεδίων πόλεων* του 1923 και καθορίζει τους πρώτους γενικούς ορισμούς οικοδόμησης, κανόνες για τη σύνταξη και έγκριση σχεδίων ρυμοτομίας, υποχρεώσεις για τα κοινής χρήσης έργα, ορίζει τη θέση των οικοδομών, τα ύψη των κτιρίων, θέτει διατάξεις για φωτισμό και αερισμό, εξασφαλιστικά μέτρα από κινδύνου πυρός, άδειες οικοδομών από στατικής και δομικής άποψης, κανόνες για ειδικές εγκαταστάσεις ζώων, αποχωρητήρια, αγωγούς καθαριότητας κ.α.

Ο **Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός του 1955** με το Βασιλικό Διάταγμα 9/30-9-1955 (Α' 266) θέτει ορισμούς για τις πόλεις, ρυμοτομικές και οικοδομικές γραμμές, το ποσοστό κάλυψης και τους συντελεστές κατ' επιφάνεια εκμετάλλευσης και όγκου και αναφέρει αναλυτικές οδηγίες κατασκευής κτιρίων ως προς τον φυσικό φωτισμό και αερισμό, την υποχρέωση χρησιμοποίησης άκαυστων υλικών κατασκευής, καθώς και συγκεκριμένους κανόνες για χρήσεις της τότε εποχής, όπως αυλές (ανοικτές, κοινές ή κλειστές).

Ο **ΓΟΚ του 1973** με το Νομοθετικό Διάταγμα 8 (Α' 124) ορίζει κανόνες σχεδιασμού και κατασκευής σε επτά συστήματα δόμησης, από τέσσερα που ίσχυαν στον ΓΟΚ του '55, με αναλυτικούς τύπους και κανόνες για το καθένα (συνεχές, ασυνεχές, μεικτό, πανταχόθεν ελεύθερο, σύστημα περυγών, ελεύθερης σύνθεσης και ελεύθερης δόμησης). Επιπλέον θέτει διαδικασίες χαρακτηρισμού αυθαιρέτων, κυρώσεις αυτών με πρόστιμα και κατεδαφίσεις, αλλά παράλληλα και διαδικασίες εξάιρεσης αυθαιρέτων κατασκευών από κατεδάφιση.

Στη συνέχεια, εκδίδεται ο **ΓΟΚ του 1985** με το Νόμο 1577/85 (Α' 210). Απλοποιεί τους κανόνες και θέτει ορισμούς οι οποίοι ισχύουν μέχρι και σήμερα, όπως η απόσταση Δ, ο ημιυπαίθριος χώρος, το ιδεατό στερεό, κ.ά.

Ο **Νέος Οικοδομικός Κανονισμός του 2012**, με τον Νόμο 4067/12 (Α' 79) διατηρεί τον ίδιο σχεδόν σκελετό με το ΓΟΚ του '85, είναι όμως αναλυτικότερος και με περισσότερες υποπεριπτώσεις (π.χ. Δ μεγάλο και δ μικρό), ενώ παράλληλα εισάγει νέους εκσυγχρονισμένους όρους, όπως βιοκλιματικός σχεδιασμός, φυτεμένα δώματα, περιβαλλοντική αναβάθμιση και βελτίωση της ποιότητας ζωής, καθώς και διατάξεις

για κανονισμούς στον σχεδιασμό κτιρίων και κοινόχρηστων χώρων για Άτομα Με Αναπηρίες (ΑΜΕΑ).

### **Νέος Οικοδομικός Κανονισμός (NOK)**

Ο Νέος Οικοδομικός Κανονισμός (NOK) αναμορφώνει το υφιστάμενο πλαίσιο για την παραγωγή κτιρίων.

- Σέβεται πολλές από τις προβλέψεις του ΓΟΚ και διατηρεί τις δομές της πόλης που είναι αξιοποιήσιμες από πλευράς μνήμης.
- Εκσυγχρονίζεται ώστε να ανταποκρίνεται στις εξελίξεις της επιστήμης και της τεχνολογίας των κατασκευών.
- Προσαρμόζεται στα νέα δεδομένα, που τίθενται από την κλιματική αλλαγή και την αυξημένη ανάγκη προστασίας του περιβάλλοντος.
- Υποστηρίζει την ένταξη στα κτίρια νέων υλικών, τεχνολογιών και δομικών συστημάτων.
- Πριμοδοτεί, δίνοντας κίνητρα, τον σχεδιασμό που γίνεται με φιλοπεριβαλλοντικά κριτήρια προς όφελος του κοινωνικού συνόλου, του περιβάλλοντος και της οικονομίας.



*Εικόνα 101: Φιλικά προς το περιβάλλον κίνητρα του NOK για τον σχεδιασμό κτιρίων*

### **Συμβολή του NOK στην Προώθηση του Βιοκλιματικού Σχεδιασμού**

Ο NOK δίνει κίνητρα για τη δημιουργία κτιρίων με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας (άρθρο 25):

- Για κτίριο που ανήκει στην ανώτερη κατηγορία KENAK, αύξηση Σ.Δ. κατά 5%
- Για κατοικία με κατανάλωση ενέργειας έως 16% του Κτιρίου Αναφοράς του KENAK, αύξηση Σ.Δ. κατά 10%.

Όσον αφορά τις φυτεύσεις σε κτίρια και περιβάλλοντα χώρο, δίνεται ως κίνητρο η επιπλέον δόμηση. Στο άρθρο 17 του ΝΟΚ αναφέρεται ότι:

Κάθε επιφάνεια που φυτεύεται σε ελάχιστο πάχος εδάφους 40 εκ. συμμετέχει στον υπολογισμό της απαιτούμενης φύτευσης. Συμπεριλαμβάνονται:

- ακάλυπτος χώρος οικοπέδου, min. 2/3 χωρίς επίστρωση και με φύτευση
- φυτεμένα στεγασμένα ή μη κεκλιμένα επίπεδα ράμπες πεζών / οχημάτων
- φυτεμένοι ενιαίοι χώροι στάθμευσης
- φυτεμένοι υπαίθριοι χώροι, φυτεμένα αίθρια, φυτεμένοι φωταγωγοί/αγωγοί αέρα
- φυτεμένες εσοχές στο σώμα του κτιρίου
- φυτεμένα δώματα ορόφων (που προκύπτουν από υποχώρηση ορόφων)
- φυτεμένοι ανοικτοί εξώστες
- επιφάνειες κάτω από πέργκολες, στέγαστρα και προστεγάσματα δύνανται να συμμετέχουν στον υπολογισμό της φύτευσης εφόσον φυτεύονται στο επίπεδο του εδάφους



Εικόνα 102: Φυτεύσεις σε κτίρια και περιβάλλοντα χώρο

Βάσει των διατάξεων του ΝΟΚ (άρθρο 11), δεν προσμετρώνται στη δόμηση:

Αίθρια, φωταγωγοί/ αγωγοί αέρα με υδάτινα στοιχεία - φυτεμένες επιφάνειες, συστήματα σκίασης, γενικά στοιχεία εξυπηρέτησης δροσισμού και φωτισμού κτιρίου, υπόγειοι όροφοι και στα ψηλά κτίρια χώροι για την υποστήριξη του ενεργειακού σχεδιασμού του κτιρίου, για Α.Π.Ε. και για ΣΗΘΥΑ, θερμομόνωση και θερμομονωτικά πανέλα, παθητικά ηλιακά και φωτοβολταϊκά συστήματα (max 15 εκ. πάχος), Φ.Ο. και τοίχοι πλήρωσης από φυσικά ανακυκλώσιμα πρωτογενή υλικά (πέτρα, ξύλο, λάσπη), τμήμα επιφάνειας υπόσκαφων κτιρίων, διπλά ενεργειακά κελύφη για δημιουργία φυτεμένων τοίχων και γενικότερα στοιχεία που συμβάλλουν στη μείωση κατανάλωσης ενέργειας.

### 2.1.7 Ο αντίκτυπος των φυσικών καταστροφών στα κτίρια

Το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής επηρεάζει σημαντικά τη συχνότητα εμφάνισης και την ένταση επικίνδυνων συμβάντων όπως ξηρασίες, πυρκαγιές, πλημμύρες και κατολισθήσεις, με αναπόφευκτες ευρείας κλίμακας συνέπειες. Εκτός από τις φυσικές καταστροφές που συνδέονται με την κλιματική αλλαγή, η Ελλάδα είναι μία σεισμογενής χώρα με συχνά και αρκετά ισχυρά σεισμικά φαινόμενα.

#### **Σεισμοί**

Όσον αφορά τον σεισμό, η πολιτεία έχει θεσπίσει και εφαρμόζει ένα αυστηρό θεσμικό πλαίσιο, το οποίο προσδιορίζει με ακρίβεια τις προδιαγραφές των κτιρίων, ώστε να ανταπεξέρχονται στα σεισμικά φαινόμενα, προσφέροντας παράλληλα τη βέλτιστη ασφάλεια στους ενοίκους. Το ισχύον πλαίσιο ελληνικών κανονισμών για τον σχεδιασμό αντισεισμικών κατασκευών θεωρείται από τα πλέον σύγχρονα παγκοσμίως. Όμως πάνω από το 50% των κτισμάτων στη χώρα μας έχουν κατασκευαστεί πριν το 1980 με παλαιότερο αντισεισμικό κανονισμό. Τα κτίρια της χώρας που σχεδιάστηκαν με τους μετά το 1984 και 1995 Αντισεισμικούς Κανονισμούς, κατά κανόνα υπερτερούν σημαντικά ως προς την αντισεισμική τους ασφάλεια, σε σχέση με τα παλαιότερα κτίρια<sup>29</sup>. Μέχρι τον σεισμό της Θεσσαλονίκης το 1978 και των Αλκυονίδων το 1981, οι προσπάθειες της χώρας για την εξέλιξη των Αντισεισμικών Κανονισμών ακολουθούσαν με διαφορά φάσης σημαντικούς

<sup>29</sup> [https://tkm.tee.gr/wp-content/uploads/2018/06/16%CE%95CEE\\_Doudoumis.pdf](https://tkm.tee.gr/wp-content/uploads/2018/06/16%CE%95CEE_Doudoumis.pdf)

καταστροφικούς σεισμούς του ελληνικού χώρου. Την τελευταία 20ετία η αντιμετώπιση αυτή άλλαξε ριζικά. Οι σύγχρονοι Αντισεισμικοί Κανονισμοί δημιουργούν την ελπίδα ότι οι νέες κατασκευές θα συμπεριφερθούν πολύ καλύτερα από τις παλαιότερες στους μελλοντικούς σεισμούς.



*Εικόνα 103: Κτίρια και σεισμικά φαινόμενα στην Ελλάδα*

Το είδος και η μέθοδος της κατασκευής, η επιλογή υλικών με πιστοποιημένη σεισμική αντοχή, η ιδιομορφία του εδάφους και η σωστή μελέτη και επίβλεψη από μηχανικό, αποτελούν κύριους παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη αντισεισμική προστασία.

Τα παλαιά κτίρια, ιδίως όσα ανεγέρθηκαν με βάση το κανονιστικό πλαίσιο που ίσχυε πριν από το 1984, έχουν μικρότερη αντισεισμική επάρκεια από τις νέες κατασκευές, ιδιαίτερα, δε, τα κτίρια που χτίστηκαν πρόχειρα ή έχουν αυθαιρεσίες. Για το μέρος του κτιριακού αποθέματος της χώρας που είναι αυθαίρετα κατασκευασμένο, είναι άγνωστο εάν έχει ακολουθηθεί Αντισεισμικός Κανονισμός και δεν είναι δυνατόν να προβλεφθεί η σεισμική συμπεριφορά των κατασκευών αυτών.

Στο πλαίσιο της Ανακαίνισης κτιρίων είναι κρίσιμος ο σχετικός έλεγχος, η αποτίμηση της σεισμικής επάρκειας των κτιρίων και η ενίσχυση της αντισεισμικής προστασίας αυτών, εφόσον απαιτείται. Η ενεργειακή αναβάθμιση και εν γένει η ανακαίνιση



παλαιών κτιρίων, χωρίς αντίστοιχη στατική ενίσχυση, ενέχει κινδύνους, Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να μην εφαρμόζονται ενεργειακά μέτρα σε προβληματικά όσον αφορά την αντισεισμικότητα κτίρια, χωρίς να έχει προηγηθεί σχετικός έλεγχος και παρέμβαση. Στις περιπτώσεις αυτές δεν αξιοποιείται η ευκαιρία να ενισχυθεί ο φέρων οργανισμός του κτιρίου στο πλαίσιο μιας συνολικής ανακαίνισης και οι εργασίες της ενεργειακής αναβάθμισης συχνά κρύβουν τις προϋπάρχουσες φθορές ή βλάβες.

Σημειώνεται, δε, ότι καθιστώντας ένα κτίριο ασφαλέστερο, αυξάνεται μεν το συνολικό κόστος ανακαίνισής του, αλλά αποφεύγεται το κόστος που θα προστίθετο σε τυχόν επόμενο σεισμό, λόγω νέων βλαβών επί μιας αδύναμης, μη ενισχυμένης οικοδομής.

### **Πυρκαγιές**

Όσον αφορά τα φαινόμενα των πυρκαγιών, αυτά χαρακτηρίζονται από όλο και μεγαλύτερη συχνότητα και ισχύ, όντας συναρτώμενα με την κλιματική κρίση. Οι καταστροφικές φωτιές που έχουμε αντιμετωπίσει και θα αντιμετωπίζουμε, πρέπει να μας ευαισθητοποιήσουν περισσότερο και να αποτελέσει η πυροπροστασία των κτιρίων προτεραιότητα.

Θέτοντας ως στόχο, μέσα από τη συνολική Ανακαίνιση των κτιρίων, τη βελτίωση της ανθεκτικότητάς τους, θα πρέπει να εντάξουμε στις επεμβάσεις στα κτίρια μέτρα πυροπροστασίας.

Ο ισχύων Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων, το Π.Δ. 41/2018 (Α' 80/2018), ως ειδικός κανονισμός εξειδικεύει τους γενικούς κανονισμούς (π.χ. τον Νέο Οικοδομικό Κανονισμό, τον Κτιριοδομικό Κανονισμό) και κατισχύει των γενικών απαιτήσεων που αυτοί ορίζουν κατά το μέρος που ρυθμίζουν αντίστοιχα θέματα.

Επίσης, η κλιματική κρίση οδηγεί σε διαφοροποίηση, σε σχέση με παλαιότερα, των μέτρων πυροπροστασίας σε οικόπεδα και κτίσματα, για την αντιμετώπιση των ακραίων καιρικών φαινομένων.



Εικόνα 104: Κτίρια και Πυροπροστασία

## Πλημμύρες

Όσον αφορά τα κτίρια σε σχέση με τα πρόσφατα φαινόμενα των καταστροφικών πλημμυρών στη χώρα μας, τα ακραία γεγονότα πλημμυρών με πάνω από 10 θύματα που έχουν καταγραφεί στην περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου κατά την περίοδο 1987-2021, είναι σχεδόν διπλάσια από την περίοδο 1952-1986 και σχεδόν τριπλάσια από την περίοδο 1917-1951. Τα αποτελέσματα έρευνας δείχνουν ότι η περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου παρουσιάζει μια σημαντική έξαρση ακραίων πλημμυρών με πολυάριθμα θύματα και εκτεταμένες επιπτώσεις στις υποδομές, κτίρια κ.ά., στις περιουσίες και στην κοινωνικο-οικονομική δραστηριότητα.

Αναφερόμενοι στα αποτελέσματα της κακοκαιρίας Daniel στις υποδομές (πλημμύρες στη Θεσσαλία, 2023), επιστήμονες τόνισαν ότι το νερό, σε αυτές τις ποσότητες, δημιουργεί υπερπίεσεις κάτω από τα θεμέλια των κτιρίων, με συνέπεια τα οικήματα ή

οι τσιμεντένιες κατασκευές να γέρνουν και τα κτίρια να μετακινούνται και να πέφτουν<sup>30</sup>.



*Εικόνα 105: Κτίρια και πλημμυρικά φαινόμενα*

## 2.2 ΕΘΝΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

### 2.2.1 Ανακαίνιση και ενεργειακή αναβάθμιση

Ως πηγές ενέργειας των κτιρίων σήμερα χρησιμοποιούνται κυρίως το φυσικό αέριο, το πετρέλαιο και τα παράγωγα του, η πυρηνική ενέργεια, και οι ανανεώσιμες πηγές

<sup>30</sup> <https://www.iefimerida.gr/ellada/karydis-giati-epesan-ta-spitia-sti-thessalia>

ενέργειας. Στην Ελλάδα η κύρια μορφή ενέργειας που χρησιμοποιείται είναι η ηλεκτρική ενέργεια η μη προερχόμενη από ανανεώσιμες πηγές.

Η εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, σύμφωνα με στοιχεία από την επίσημη ιστοσελίδα της Eurostat, βρίσκεται στη χώρα μας σε πολύ χαμηλό ποσοστό σε σύγκριση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Μόνο τα 10.9% της απαιτούμενης ενέργειας για το 2016 προερχόταν στην Ελλάδα από ανανεώσιμες πηγές, ενώ την ίδια στιγμή σε χώρες όπως η Σουηδία και η Αλβανία οι ανανεώσιμες πηγές καλύπτουν το 37,1% και 42% αντίστοιχα των αναγκών.

Βάσει των διατάξεων του άρθρου 43 του ν.5106/2024, προβλέπεται η δημιουργία Εθνικής Στρατηγικής για τη Διαχείριση του Οικιστικού Αποθέματος της χώρας. Η στρατηγική αυτή είναι 5-ετής και εγκρίνεται με απόφαση του Υπ. ΠΕΝ. Οι γενικότεροι στόχοι που τίθενται για να είναι ανθεκτικά τα κτίρια της χώρας μας είναι οι εξής:

1. μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και γενικότερα των ρύπων
2. θωράκιση της κοινωνίας και της οικονομίας απέναντι στα φαινόμενα.

Η υλοποίηση αυτών των στόχων μπορεί να επιτευχθεί μέσω:

- της συνολικής Ανακαίνισης των κτιρίων («Κύμα Ανακαίνισης»)
- του Βιοκλιματικού Σχεδιασμού των κτιρίων
- της Ενεργειακής Αναβάθμισης των κτιρίων
- της Αντισεισμικής Προστασίας των κτιρίων
- της Πυροπροστασίας των κτιρίων
- της Προσβασιμότητας των κτιρίων από εμποδιζόμενα άτομα.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προωθεί τη συνολική Ανακαίνιση των κτιρίων («Renovation Wave») ως εμβληματική πρωτοβουλία για αύξηση της ανθεκτικότητας στις κλιματικές επιπτώσεις και για την κλιματική ουδετερότητα έως το 2050. Όπως διαπιστώνεται από τα στοιχεία που παρατέθηκαν σε προηγούμενη ενότητα, απαιτείται αναβάθμιση του μεγαλύτερου μέρους του κτιριακού αποθέματος της χώρας μας.



Εικόνα 106: Renovation Wave

Το παραπάνω κυρίως για τους εξής λόγους:

- Το 85% των κτιρίων της Ευρώπης δεν είναι προετοιμασμένο για τις τρέχουσες και τις μελλοντικές αλλαγές του κλίματος, όπως η αύξηση των θερμοκρασιών και τα ακραία καιρικά φαινόμενα
- Τα κτίρια ευθύνονται για το 40% περίπου της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στην ΕΕ και για το 36% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από την κατανάλωση ενέργειας.



Εικόνα 107: Συνολική Ανακαίνιση κτιρίων

Η συνολική Ανακαίνιση κτιρίων μειώνει την κατανάλωση ενέργειας, βελτιώνει την άνεση, την υγεία και την ευημερία των ανθρώπων, δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας και παρέχει κίνητρα για επενδύσεις τονώνοντας την οικονομία.

Στο πλαίσιο της συνολικής Ανακαίνισης κτιρίων, ιδιαίτερα σημαντικό στόχο αποτελεί η διατήρηση του ιστορικού και παραδοσιακού κτιριακού αποθέματος της χώρας (ιδιωτικού και δημόσιου), μέσω της αποκατάστασης αυτού, της ενεργειακή αναβάθμισης, του ελέγχου της στατικής επάρκειας και της αντισεισμικής προστασίας του.



*Εικόνα 108: Διατήρηση του ιστορικού και παραδοσιακού κτιριακού αποθέματος της χώρας*

## 2.2.2 Σχέδιο Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΣΕΑΚ) και Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ)

Το Σχέδιο Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΣΕΑΚ) (βάσει ν.4342/2015, άρθρο 7, παρ.12) για τα δημόσια κτίρια ενός Δήμου/ μίας Περιφέρειας:

- αποτελεί ένα ολοκληρωμένο σχέδιο δράσης που στοχεύει στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων

- βασίζεται σε αναλυτική αξιολόγηση του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος και περιλαμβάνει συγκεκριμένες προτάσεις για ενεργειακές επεμβάσεις και χρηματοδοτικά εργαλεία
- η υλοποίησή του συμβάλλει στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, στον περιορισμό του περιβαλλοντικού αποτυπώματος και στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών

Το ΣΕΑΚ απεικονίζει τον σχεδιασμό του Φορέα (Δήμου/ Περιφέρειας) αναφορικά με την κάλυψη του στόχου της ετήσιας ενεργειακής ανακαίνισης του 3% της ωφέλιμης επιφάνειας των κτιρίων, αλλά και για τη γενική διαχείριση της ενεργειακής αναβάθμισης του κτιριακού του αποθέματος. Επίσης, το ΣΕΑΚ είναι προαπαιτούμενο για την ένταξη των ΟΤΑ σε σχετικά χρηματοδοτικά προγράμματα.

Το Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ):

- Καταρτίζεται από κάθε ΟΤΑ και περιλαμβάνει απογραφή, με βάση το 2019, των ενεργειακών καταναλώσεων και των εκπομπών, μεταξύ άλλων, για τα κτίρια και στόχους μείωσης εκπομπών για αυτά
- Λαμβάνει υπόψη το Σχέδιο Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΣΕΑΚ) για τα δημόσια κτίρια ενός Δήμου/ Περιφέρειας (υπόδειγμα στο site του ΥΠΙΕΝ)
- Θέτει στόχο μείωσης καθαρών εκπομπών, σε σχέση με το 2019: min 10% για το 2025 και min 30% για το 2030

### 2.2.3 Ευρωπαϊκή Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων<sup>31</sup>

(Energy Performance of Buildings Directive – EPBD)

Η αναθεώρηση της Οδηγίας για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων έχει ως στόχο τη σημαντική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και της κατανάλωσης

<sup>31</sup> Κατά τον Ciaran Cuffe, ευρωβουλευτή των Πράσινων στην Ιρλανδία και εισηγητή για την Οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, «η εκτόξευση των τιμών της ενέργειας μας εφιστά την προσοχή στην ενεργειακή απόδοση και την εξοικονόμηση ενέργειας. Βελτιώνοντας την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων στην Ευρώπη, θα μειωθούν οι λογαριασμοί μας αλλά και η εξάρτησή μας από τις εισαγωγές. Θέλουμε η οδηγία να ελαττώσει την ενεργειακή φτώχεια και τις εκπομπές, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα καλύτερη ποιότητας εσωτερικούς χώρους για την υγεία όλων. Η αναπτυξιακή αυτή στρατηγική για την Ευρώπη θα δημιουργήσει εκατοντάδες χιλιάδες καλής ποιότητας δουλειές σε τοπικό επίπεδο στους τομείς των κατασκευών, των ανακαινίσεων, αλλά και των ΑΠΕ, βελτιώνοντας την ευμάρεια εκατομμυρίων Ευρωπαίων».

ενέργειας στον κτιριακό τομέα στην Ε.Ε. έως το 2030 και την επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας του τομέα έως το 2050. Στόχος είναι επίσης η αύξηση του ποσοστού ανακαίνισης των ενεργειακά μη αποδοτικών κτιρίων, καθώς και η παροχή καλύτερης πληροφόρησης όσον αφορά την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων γενικότερα.

Πιο συγκεκριμένα προβλέπονται τα εξής σχετικά με τις κατηγορίες κτιρίων:

- Νέα Κτίρια: μηδενικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από το έτος 2028 και εφαρμογή εξοπλισμού με τεχνολογίες συλλογής ηλιακής ενέργειας επίσης από το έτος 2028, εφόσον αυτό είναι τεχνικά και οικονομικά εφικτό
- Κτίρια που στεγάζουν/ανήκουν στο Δημόσιο: μηδενικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από το έτος 2026
- Κτίρια κατοικιών που υποβάλλονται σε μεγάλης κλίμακας ανακαίνιση: εφαρμογή εξοπλισμού με τεχνολογίες συλλογής ηλιακής ενέργειας από το έτος 2032.

Βάσει της Οδηγίας, είναι υποχρεωτική η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων, με τη βελτίωση της κατάταξής τους στην κλίμακα ενεργειακής απόδοσης A-H, μέσω μονωτικών εργασιών, βελτίωσης του συστήματος θέρμανσης κ.ά. Η υποχρέωση αφορά κτίρια που πωλούνται ή ενοικιάζονται ή ανακαινίζονται ριζικά.

Πιο συγκεκριμένα προβλέπονται τα εξής:

- Τα δημόσια κτίρια και τα επαγγελματικά κτίρια κατατάσσονται σε Κατηγορία τουλάχιστον E από 1.1.2027 και τουλάχιστον Δ από 1.1.2030.
- Οι κατοικίες κατατάσσονται σε Κατηγορία τουλάχιστον E από 1.1.2030 και τουλάχιστον Δ από 1.1.2033.

Εξαιρούνται τα κτίρια μνημειακού χαρακτήρα. Τα κράτη-μέλη κτίρια μπορούν να αποφασίζουν την εξαίρεση, κατά περίπτωση, κτιρίων που ανήκουν στην αρχιτεκτονική κληρονομιά. κ.ά. Γενικότερα η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων που ανήκουν στην αρχιτεκτονική κληρονομιά, αποτελεί ένα σημαντικό ζήτημα, δεδομένης της δυσκολίας ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων αυτών, λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους.





Εικόνα 109: Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων αρχιτεκτονικής κληρονομιάς

Τα μέτρα που απαιτούνται για την επίτευξη αυτών των στόχων θα καθοριστούν από τα κράτη-μέλη της Ε.Ε. στα λεγόμενα εθνικά σχέδια ανακαίνιση και θα πρέπει να περιλαμβάνουν μηχανισμούς στήριξης που θα διευκολύνουν την πρόσβαση σε χρηματοδότηση.

Στην Ελλάδα, το 67% τουλάχιστον των κτιρίων που έγιναν προ της θέσπισης του ΚΕΝΑΚ, θα χρειαστούν ενεργειακή αναβάθμιση μέχρι το 2033. Εκτιμάται, δε, ότι μόνο ένα ποσοστό 10% των ιδιοκτητών έχει την οικονομική δυνατότητα να χρηματοδοτήσει την ενεργειακή αναβάθμιση ακινήτου.

#### 2.2.4 Ενεργειακή αναβάθμιση – στόχοι και μεθοδολογία

Ο Εθνικός Κλιματικός Νόμος 4936/2022 (Α' 105), στο πλαίσιο του γενικότερου στόχου της βελτίωσης της προσαρμοστικής ικανότητας της χώρας, της επίτευξης της κλιματικής ανθεκτικότητάς της και της σταδιακής μετάβασής της στην κλιματική ουδετερότητα έως το έτος 2050, περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών από τα κτίρια και τη βελτίωση του ανθρακικού αποτυπώματος αυτών.

Η ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων είναι απαραίτητη για την επίτευξη των στόχων της ενεργειακής μετάβασης. Τα κτίρια ευθύνονται για το 40% περίπου της κατανάλωσης ενέργειας της ΕΕ και περίπου αντίστοιχο ποσοστό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ωστόσο μόνο το 1% αυτών υφίσταται ενεργειακά αποδοτική ανακαίνιση κάθε χρόνο, επομένως είναι κρίσιμη η ενίσχυση της δράσης

στο πεδίο αυτό για να επιτευχθεί ο στόχος της κλιματικά ουδέτερης Ευρώπης έως το 2050.

Ο στόχος του «Κύματος Ανακαίνισης» (“Renovation Wave”) είναι ο διπλασιασμός, τουλάχιστον, του ετήσιου ποσοστού ανακαίνισης κτιρίων έως το 2030 και η προώθηση της ουσιαστικής ενεργειακής ανακαίνισης. Ο ποσοτικός στόχος για την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων της χώρας που έχει καθοριστεί είναι της τάξεως των 60 χιλιάδων κτιρίων ή κτιριακών μονάδων ετησίως έως το 2030 στο πλαίσιο του ΕΣΕΚ. Η ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος αποτελεί θεμελιώδη πολιτική προτεραιότητα σε εθνικό επίπεδο και αυτό αποτυπώνεται στην μακροπρόθεσμη στρατηγική ανακαίνισης του κτιριακού αποθέματος μέσω των σχετικών προγραμμάτων.

Η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων υπολογίζεται με βάση μεθοδολογία που ορίζεται στον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK)<sup>32</sup> ο οποίος περιλαμβάνει, πλέον των θερμομονωτικών χαρακτηριστικών των δομικών στοιχείων της εξωτερικής επιφάνειας του κτιρίου (κέλυφος) και άλλους παράγοντες που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο, όπως οι εγκαταστάσεις θέρμανσης/ κλιματισμού και παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τα στοιχεία παθητικής θέρμανσης και ψύξης, η σκίαση, η ποιότητα του αέρα εσωτερικών χώρων, ο επαρκής φυσικός φωτισμός και ο σχεδιασμός του κτιρίου<sup>33</sup>. Η μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης καλύπτει την ετήσια ενεργειακή απόδοση του κτιρίου και έχει εκπονηθεί σύμφωνα με τα σχετικά ευρωπαϊκά πρότυπα.

---

<sup>32</sup> Απόφαση ΔΕΠΕΑ/οικ.178581/30.6.2017 των Υπουργών Οικονομικών και Περιβάλλοντος και Ενέργειας (Β' 2367)

<sup>33</sup> Ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων - KENAK (B 407/2010) προσδιορίζει:

- Ελάχιστες Απαιτήσεις Ενεργειακής Αποδοτικότητας & Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης
- Ενεργειακή Επιθεώρηση & Πιστοποίηση Κτιρίων
- Επιθεώρηση Λεβήτων, Εγκαταστάσεων Θέρμανσης, Κλιματισμού

**Οι Τεχνικές Οδηγίες Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας (ΤΟΤΕΕ)** που εγκρίθηκαν με την οικ. 17178/2010 Απόφαση ΥΠΕΚΑ (B 1387) για την υποστήριξη της εφαρμογής του KENAK περιλαμβάνουν:

- Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης (ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010)
- Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων (ΤΟΤΕΕ 20701-2/2010)
- Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών (ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010)
- Οδηγίες και Έντυπα Ενεργειακών Επιθεωρήσεων Κτιρίων, Λεβήτων & Εγκαταστάσεων Θέρμανσης και Εγκαταστάσεων Κλιματισμού (ΤΟΤΕΕ 20701-4/2010)
- Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού, Θερμότητας & Ψύξης: Εγκαταστάσεις σε Κτίρια (ΤΟΤΕΕ 20701-5/2012)



Εικόνα 110: Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίου

Με τον ΚΕΝΑΚ καθορίζονται οι ελάχιστες απαιτήσεις για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και των δομικών στοιχείων. Οι απαιτήσεις αυτές έχουν καθοριστεί με σκοπό να επιτευχθεί η βέλτιστη από πλευράς κόστους ισορροπία μεταξύ των συναφών επενδύσεων και των ενεργειακών δαπανών που εξοικονομούνται στη διάρκεια ολόκληρου του κύκλου ζωής του κτιρίου.

Στην Τεχνική Οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων<sup>34</sup>, καθορίζονται οι εθνικές προδιαγραφές για όλες τις παραμέτρους που απαιτούνται για την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμών της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων, όπως αυτή ορίζεται στον ΚΕΝΑΚ. Αυτές οι παράμετροι χρησιμοποιούνται τόσο στην μελέτη ενεργειακής απόδοσης ενός κτιρίου, όσο και στην ενεργειακή επιθεώρησή του. Στο πλαίσιο της ενεργειακής μελέτης ο μελετητής αξιολογεί την εφαρμογή εναλλακτικών τεχνολογιών υψηλής απόδοσης στο υπό μελέτη κτίριο, προκειμένου να καθορίσει κατά περίπτωση την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου και να μπορέσει να τη βελτιώσει.

Σύμφωνα με το άρθρο 7 του ΚΕΝΑΚ, κάθε νέο κτίριο καθώς και κάθε υφιστάμενο κτίριο που ανακαινίζεται ριζικά πρέπει να πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης κατά τα οριζόμενα στα άρθρα 6 και 7 του ν. 4122/2013 ( Α΄ 42). Σε κάθε περίπτωση απαιτείται ο υπολογισμός της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας με την εκπόνηση ενεργειακής μελέτης, σύμφωνα με τη μεθοδολογία

<sup>34</sup> Τεχνική Οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές Παραμέτρων για τον υπολογισμό της Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων και την έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (σύμφωνα με την αναθεώρηση του Κ.Ε.Ν.Α.Κ., 2017)

που αναφέρεται στα άρθρα 4 και 5 του ΚΕΝΑΚ, προκειμένου να προσδιοριστεί η ενεργειακή απόδοση και η κατάταξη του κτιρίου.

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του ΚΕΝΑΚ, οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα νέα και ριζικώς ανακαινιζόμενα κτίρια, αναφέρονται στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό του κτιρίου, στα θερμοφυσικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους και στα τεχνικά συστήματα.

Το «κτίριο αναφοράς» καθορίζεται έτσι ώστε να είναι ίδιο με το υπό μελέτη κτίριο. Συγκεκριμένα, θεωρείται πως έχει τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά, θέση, προσανατολισμό, χρήση και χαρακτηριστικά λειτουργίας με το εξεταζόμενο κτίριο. Το κτίριο αναφοράς πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές, όπως περιγράφονται στο άρθρο 9 του ΚΕΝΑΚ και έχει καθορισμένα τεχνικά χαρακτηριστικά τόσο στα εξωτερικά δομικά στοιχεία του, όσο και στα Η/Μ τεχνικά συστήματα που αφορούν στη θέρμανση, στην ψύξη και στον κλιματισμό (Θ.Ψ.Κ.) των εσωτερικών χώρων, στην παραγωγή ζεστού νερού χρήσης (Ζ.Ν.Χ.) και στον φωτισμό.

Η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων προσδιορίζεται με βάση τη συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας. Η μεθοδολογία υπολογισμού θα πρέπει να περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω στοιχεία:

- την πραγματική κύρια χρήση του κτιρίου ή της κτιριακής μονάδας, τις επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμό), τα χαρακτηριστικά λειτουργίας και τον αριθμό χρηστών,
- τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτιρίου ή της κτιριακής μονάδας (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ταχύτητα ανέμου και ηλιακή ακτινοβολία),
- τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους (μορφή του κτιρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.), σε σχέση με τον προσανατολισμό και τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (χωρίσματα κ.ά.),
- τα θερμοφυσικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους (θερμοπερατότητα, θερμική μάζα, απορροφητικότητα ηλιακής ακτινοβολίας, διαπερατότητα κ.ά.),
- τα τεχνικά χαρακτηριστικά των Η/Μ συστημάτων για ΘΨΚ και ΖΝΧ (τύπος συστημάτων, δίκτυο διανομής, απόδοση συστημάτων κ.α.),
- τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης γενικού φωτισμού (στα κτίρια

τριτογενή τομέα),

- τα τεχνικά χαρακτηριστικά των διατάξεων αυτομάτου ελέγχου και ρύθμισης λειτουργίας των Η/Μ συστημάτων,
- το μηχανικό και φυσικό αερισμό, που περιλαμβάνει και την αεροστεγανότητα,
- τα παθητικά και υβριδικά ηλιακά συστήματα και την ηλιακή προστασία,
- την παθητική θέρμανση και δροσισμό,
- τις κλιματικές συνθήκες εσωτερικού χώρου, λαμβάνοντας υπόψη και τις συνθήκες σχεδιασμού εσωτερικού κλίματος,
- τα εσωτερικά φορτία.

Στους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης λαμβάνεται υπόψη η θετική επίδραση των κατωτέρω παραγόντων:

- των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων και άλλων συστημάτων θέρμανσης, ψύξης, ΖΝΧ και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας βασιζόμενων σε ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές (ΑΠΕ),
- της ωφέλιμης θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας παραγόμενης με συμπαραγωγή (ΣΗΘ) και των συστημάτων τηλεθέρμανσης και τηλεψύξης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, του φυσικού φωτισμού.

Επίσης στη μεθοδολογία υπολογισμού συνεκτιμάται κατά περίπτωση η θετική επίδραση των ακόλουθων συστημάτων:

- των ενεργητικών ηλιακών συστημάτων και άλλων συστημάτων θέρμανσης, ψύξης, ΖΝΧ και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας βασιζόμενων σε ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές (ΑΠΕ),
- της ωφέλιμης θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας παραγόμενης με συμπαραγωγή (ΣΗΘ) και των συστημάτων τηλεθέρμανσης και τηλεψύξης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου,
- του φυσικού φωτισμού.

### **Πιστοποιητικό και Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου**

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου (ΠΕΑ) απεικονίζει την ενεργειακή κατάταξη ενός κτιρίου ή κτιριακής μονάδας ώστε να δίνεται η δυνατότητα σύγκρισης ή αξιολόγησης της ενεργειακής απόδοσής του. Το ΠΕΑ ισχύει για 10 έτη από την έκδοσή του.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ) Μεσογείων 119 11526, Αθήνα			
Αρ. Πρωτοκόλλου:	123456789	Αρ. Αποδείξης:	12345-TESTE-TACTICA
Ημερομηνία Έκδοσης:	10/07/2019	Ημερομηνία Ισχύος:	10/07/2029
* Μπορεί να εφαρμοστεί ως ΠΕΑ: <a href="https://www.zabath.gr/pea/pea.html">https://www.zabath.gr/pea/pea.html</a>			
Τίτλος Κτιριακής Μονάδας: "Διαμέρισμα Α11 στον 1ο Όροφο"			
Χώρα:	Παλαιόφραγμα- ΤΕΣΥ		
Κατανομή Στάσης:	Ε0.66		
Συνολική Επιφάνεια:	Ε0.66		
Ενεργειακή κατηγορία:		Υπεράριστη	Αριστεία
Μητρικός Ενταξιακός Καταλόγος:			
EP < 0,33 R <sub>e</sub>	A+		
0,33 R <sub>e</sub> < EP < 0,50 R <sub>e</sub>	A		
0,50 R <sub>e</sub> < EP < 0,75 R <sub>e</sub>	B+		
0,75 R <sub>e</sub> < EP < 1,00 R <sub>e</sub>	B		
1,00 R <sub>e</sub> < EP < 1,41 R <sub>e</sub>	C		
1,41 R <sub>e</sub> < EP < 1,82 R <sub>e</sub>	D		
1,82 R <sub>e</sub> < EP < 2,27 R <sub>e</sub>	E		
2,27 R <sub>e</sub> < EP < 2,73 R <sub>e</sub>	F		
2,73 R <sub>e</sub> < EP	G		
* Μπορεί να εφαρμοστεί και περιβαλλοντική αναρχία, ανάλογα με τη βλάβη (R <sub>e</sub> στοιχεία)			

Εικόνα 111: Απόσπασμα Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης

Η έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) είναι υποχρεωτική, με ορισμένες εξαιρέσεις<sup>35</sup>:

α) μετά την ολοκλήρωση κατασκευής νέου κτιρίου ή κτιριακής μονάδας και αφορά τα κτίρια με οικοδομική άδεια που εμπίπτουν στις διατάξεις του ΚΕΝΑΚ (οι άδειες που εκδόθηκαν μετά την έναρξη εφαρμογής του ΚΕΝΑΚ 2010 και εμπίπτουν στις διατάξεις του),

β) μετά την ολοκλήρωση ριζικής ανακαίνισης κτιρίου ή κτιριακής μονάδας,

γ) κατά την πώληση κτιρίου ή κτιριακής μονάδας, μέχρι την ενεργοποίηση της Ταυτότητας του Κτιρίου,

δ) κατά τη μίσθωση (μακροχρόνια, βραχυχρόνια, υπεκμίσθωση) σε νέο ενοικιαστή κτιρίου ή κτιριακής μονάδας, μέχρι την ενεργοποίηση της Ταυτότητας του Κτιρίου,

ε) για κτίρια συνολικής επιφάνειας άνω των διακοσίων πενήντα τετραγωνικών μέτρων (250 τ.μ.), τα οποία χρησιμοποιούνται από υπηρεσίες του δημόσιου και ευρύτερου δημόσιου τομέα, όπως αυτός ορίζεται κάθε φορά, και τα οποία επισκέπτεται συχνά το κοινό. Η υπαγωγή στη κατηγορία αυτή αφορά κάθε υπηρεσία που είναι ανοιχτή στο κοινό όπως οι διοικητικές υπηρεσίες των ΟΤΑ, τα σχολικά συγκροτήματα, υπουργεία. Αντίθετα, δεν υπάγονται υπηρεσίες που πρακτικά δεν συνέρχεται το κοινό, όπως τα κτίρια που στεγάζουν τις υπηρεσίες καθαριότητας των ΟΤΑ.

<sup>35</sup> Βλ. Εγκύκλιο ΥΠΕΝ/ΔΕΠΕΑ/111748/705/19.11.2020 *Διευκρινίσεις για την εφαρμογή του ν.4122/2013 για την «Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων»*

Η κατηγορία της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου καθορίζεται βάσει της τελικής ανηγμένης σε πρωτογενή ενέργεια κατανάλωσης αυτού και εκδίδεται το ΠΕΑ. Οι κατηγορίες ενεργειακής ταξινόμησης των κτιρίων δίνονται στον παρακάτω πίνακα<sup>36</sup>.

Κατηγορία	Όρια κατηγορίας	Όρια κατηγορίας
A+	$EP \leq 0,33R_R$	$T \leq 0,33$
A	$0,33R_R < EP \leq 0,50R_R$	$0,33 < T \leq 0,50$
B+	$0,50R_R < EP \leq 0,75R_R$	$0,50 < T \leq 0,75$
B	$0,75R_R < EP \leq 1,00R_R$	$0,75 < T \leq 1,00$
Γ	$1,00R_R < EP \leq 1,41R_R$	$1,00 < T \leq 1,41$
Δ	$1,41R_R < EP \leq 1,82R_R$	$1,41 < T \leq 1,82$

Εικόνα 112: Πίνακας Κατηγοριών ενεργειακής απόδοσης κτιρίων

Η ετήσια συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς αντιστοιχεί στο άνω όριο της κατηγορίας ενεργειακής απόδοσης B. Κτίρια με χαμηλότερη ή υψηλότερη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατατάσσονται στην αντίστοιχη ενεργειακή κατηγορία.

Όταν ένα κτίριο είναι μεικτής χρήσης, δηλαδή διαθέτει περισσότερα από ένα τμήματα που ανήκουν σε διαφορετικές βασικές κατηγορίες κύριας χρήσης, τότε κάθε τμήμα από αυτά εξετάζεται μεμονωμένα και αντίστοιχα εκδίδεται πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης για κάθε βασική κατηγορία κύριας χρήσης του κτιρίου ξεχωριστά.

Για παράδειγμα, σε κτίριο κατοικιών με ισόγειο κατάστημα θα πρέπει να εξετασθούν ξεχωριστά το κατάστημα και το τμήμα με τις κατοικίες. Θα πρέπει δηλαδή να εκδοθούν κατ' ελάχιστον δύο Π.Ε.Α., ένα για το κατάστημα και ένα για τις κατοικίες,

<sup>36</sup> Ο δείκτης  $R_R$  είναι ίσος με την υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς. Ο λόγος  $T$  είναι 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 κριτήριο για την κατάταξη του κτιρίου στην αντίστοιχη κατηγορία ενεργειακής απόδοσης (Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές Παραμέτρων για τον υπολογισμό της Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων και την έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (σύμφωνα με την αναθεώρηση του Κ.Ε.Ν.Α.Κ., 2017). Αθήνα: Τ.Ε.Ε.)

(είτε σε μεμονωμένες πιστοποιήσεις οριζόντιων ιδιοκτησιών είτε σε κοινή πιστοποίηση ολόκληρου του κτιρίου, σύμφωνα με ν. 4122/2013 για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων).

Ο ν.4122/2013 (Α΄ 42) «Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2010/31/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου...» αποτελεί την εθνική εναρμόνιση με την ΕΟ EPBD recast (2010/31) για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων (αναδιατύπωση), αντικαθιστώντας τον ν.3661/2008 (Α 89) και την προγενέστερη ΕΟ EPBD (2002/91), αντίστοιχα. Βάσει του ανωτέρω νόμου, όλα τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια υποχρεούνται στη σύνταξη μελέτης ενεργειακής απόδοσης.

Επίσης είναι υποχρεωτική για τα νέα κτίρια η κάλυψη τουλάχιστον 60% των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα (σύμφωνα και με τον ν.3851/2015), ΑΠΕ ή υψηλών αποδόσεων αντλιών θερμότητας (Α.Θ.).

Για την έκδοση οικοδομικής άδειας νέου ή ριζικά ανακαινιζόμενου υφιστάμενου κτιρίου ή κτιριακής μονάδας, εκπονείται και υποβάλλεται η Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης (ΜΕΑ), της οποίας το περιεχόμενο εξειδικεύεται στον ΚΕΝΑΚ. Δεν εκπονείται ΜΕΑ μόνο για κτίριο ή κτιριακή μονάδα που δεν είναι δυνατή η ανάλυση - αξιολόγηση της απόδοσης του ενεργειακού σχεδιασμού του, ήτοι για κτίρια που δεν επιτρέπεται η έκδοση ΠΕΑ.

Η Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης (ΜΕΑ) καταγράφει:

- Τα πιθανές σημαντικές επιπτώσεις που το έργο μπορεί να προκαλέσει στο περιβάλλον, δηλαδή επιπτώσεις του έργου στο κλίμα, όπως η φύση και το μέγεθος των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Οι ΜΠΕ περιλαμβάνουν:
  - ποσοτική εκτίμηση των άμεσων και των έμμεσων εκπομπών από την κατασκευή και τη λειτουργία του έργου στην υφιστάμενη κατάσταση και μετά το πέρας του έργου
  - ποσοτική εκτίμηση της συμμετοχής του έργου στους εθνικούς και στους ενωσιακούς στόχους για τις εκπομπές και επίσης συμμετοχής στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ)
- Την ευπάθεια του έργου στην κλιματική αλλαγή. Οι ΜΠΕ περιλαμβάνουν στοιχεία για:



- εκτίμηση κινδύνων
- λήψη μέτρων για ενίσχυση της ανθεκτικότητας σε υφιστάμενες και μελλοντικές κλιματικές συνθήκες

Η ελάχιστη απαιτούμενη ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου / κτιριακής μονάδας όπως υπολογίζεται στην ΜΕΑ, καθορίζεται ανάλογα με τη κατηγορία του κτιρίου<sup>37</sup>.

Υποβολή αίτησης για Οικ. άδεια	Από 1.1.2020 έως 7.5.2020		Από 8.5.2020 έως 31.12.2020			Από 1.1.2021 έως 30.5.2021			Από 1.6.2021	
	Νέο κτίριο και κάθε μεταβολή	Προσθήκη Νέας κτιριακής μονάδας σε υφιστάμενο και Ριζική ανακαίνιση	Νέο κτίριο και κάθε μεταβολή	Προσθήκη Νέας κτιριακής μονάδας σε υφιστάμενο	Ριζική ανακαίνιση	Νέο κτίριο και κάθε μεταβολή	Προσθήκη Νέας κτιριακής μονάδας σε υφιστάμενο	Ριζική ανακαίνιση	Νέο κτίριο και κάθε μεταβολή	Προσθήκη Νέας κτιριακής μονάδας σε υφιστάμενο και Ριζική ανακαίνιση
Κατοικία	A	B	B+	B+	B	B+	B+	B	A	B
Τριτογενής	A	B	B	B	B	A	B	B	A	B
Δημοσίου	A	B	A	B	B	A	B	B	A	B

Πίνακας1: απαίτηση επίτευξης ελάχιστης ενεργειακής κατάταξης κτιρίου

Κτίρια που ανήκει στις εξαιρέσεις της παρ. 7 του άρθρου 4 του σχετ. α':	ΜΕΑ	ΠΕΑ
Περίπτ. α' (προστατευόμενα - διατηρητέα - μνημεία)	εκπονείται	εκδίδεται
Περίπτ. β' (χώροι λατρείας)	εκπονείται	επιτρέπεται
Περίπτ. γ' (βιομηχανικές)	δεν εκπονείται	δεν επιτρέπεται
Περίπτ. δ' (προσωρινής χρήσης)	δεν εκπονείται	δεν επιτρέπεται
Περίπτ. ε' (μεμονωμένα κτίρια)	εκπονείται	επιτρέπεται
Άλλα κτίρια κατοικίας - τριτογενούς που πληρούν την έννοια του κτιρίου του σχετ. α'	εκπονείται	εκδίδεται

Πίνακας2 συνοπτικός πίνακας απαίτησης εκπόνησης ΜΕΑ και έκδοσης ΠΕΑ

Εικόνα 113: Πίνακας απαίτησης επίτευξης ελάχιστης κατάταξης κτιρίου - ΜΕΑ και ΠΕΑ

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για την σωστή λειτουργία του κτιρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτιρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο. την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης κ.ά.,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτιρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία, αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη

<sup>37</sup> Βλ. Εγκύκλιο ΥΠΕΝ/ΔΕΠΕΑ/111748/705/19.11.2020 Διευκρινίσεις για την εφαρμογή του ν.4122/2013 για την «Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων»

δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα αλλά και πλαισίου,

- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας,
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ. ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

## 2.2.5 Εθνικά προγράμματα Ενεργειακής Αναβάθμισης Κτιρίων

Το ΥΠΕΝ προωθεί εξειδικευμένα κτιριακά προγράμματα όπως το «Εξοικονομώ», το «Εξοικονομώ-Ανακαινίζω» για την ανακαίνιση του υφιστάμενου κτιριακού δυναμικού, το «Εξοικονομώ-Επιχειρώ», το «Διατηρώ» για την επισκευή, ανακαίνιση και επανάχρηση των διατηρητέων κτιρίων, το «Διαβιώ κατ' οίκον» για τη μετατροπή κατοικιών σε κατοικίες για ΑμεΑ και άλλα προγράμματα, μέσα από το ΕΣΠΑ 2021-2027. Στο πλαίσιο των προγραμμάτων αυτών, η μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος αποτελεί οριζόντια υποχρέωση.



## Πρόγραμμα «Εξοικονομώ»



Εικόνα 114: Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ

Το Πρόγραμμα «Εξοικονομώ 2023» εντάσσεται στα έργα που υποστηρίζονται από το Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας και έχει ως στόχο την προώθηση της εθνικής και ενωσιακής ενεργειακής πολιτικής για την εξοικονόμηση ενέργειας, μέσω της αναβάθμισης της ενεργειακής κλάσης των νοικοκυριών, κατά τουλάχιστον τρεις (3) ενεργειακές κατηγορίες (πάνω από 30% εξοικονόμηση Πρωτογενούς Ενέργειας). Η συνολική επένδυση των Προγραμμάτων «Εξοικονομώ» θα συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας κατά τουλάχιστον 213 ktoe ετησίως και στην ενεργειακή ανακαίνιση κατ' ελάχιστον 105.000 κατοικιών έως το 2025. Ιδιαίτερη μέριμνα λαμβάνεται για τη στήριξη των φτωχών και ευάλωτων νοικοκυριών με τη μορφή αυξημένου ποσοστού επιχορηγήσεων.

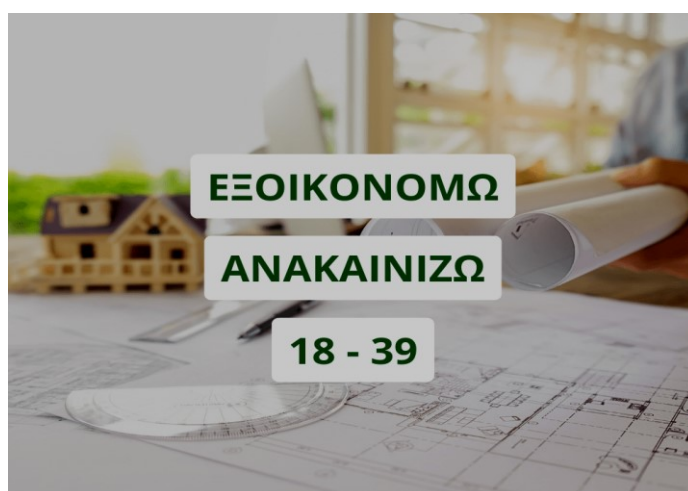
Όσον αφορά τους ωφελούμενους από το Πρόγραμμα, δικαίωμα συμμετοχής έχουν φυσικά πρόσωπα που έχουν εμπράγματο δικαίωμα σε επιλέξιμη κατοικία και πληρούν συγκεκριμένα εισοδηματικά κριτήρια. Στο πλαίσιο του Προγράμματος μπορούν να επιχορηγηθούν μονοκατοικίες ή διαμερίσματα. Μία κατοικία, προκειμένου να κριθεί επιλέξιμη, πρέπει να πληροί τις ακόλουθες γενικές προϋποθέσεις: υφίσταται νόμιμα, δεν έχει κριθεί κατεδαφιστέα, χρησιμοποιείται ως κύρια κατοικία, έχει καταταχθεί βάσει του Πρώτου Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (Α' Π.Ε.Α.) σε κατηγορία χαμηλότερη ή ίση της Γ. Η πρόταση (συνδυασμός παρεμβάσεων) για ενεργειακή αναβάθμιση, που υποβάλλεται με την

αίτηση, θα πρέπει να καλύπτει τον ελάχιστο ενεργειακό - περιβαλλοντικό στόχο αίτησης, ως εξής: Για κάθε επιλέξιμη κατοικία (μονοκατοικία ή διαμέρισμα) υποχρεωτική αναβάθμιση κατά τουλάχιστον τρεις (3) ενεργειακές κατηγορίες, σε σχέση με την κατάταξη στο Α΄ ΠΕΑ (και υποχρεωτικά κατ' ελάχιστον Β΄ κατηγορία όταν πρόκειται για ριζική ανακαίνιση), ώστε να εξασφαλίζεται εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας σε ποσοστό άνω του 30%.

Οι παρεμβάσεις, που υποβάλλονται με την αίτηση για υπαγωγή στο Πρόγραμμα, προκύπτουν βάσει των συστάσεων του Ενεργειακού Επιθεωρητή και αφορούν αποκλειστικά στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Αντικατάσταση κουφωμάτων (κατοικίας, διαμερίσματος, κλιμακοστασίου κ.ά.)
- Τοποθέτηση-αναβάθμιση θερμομόνωσης (εξωτερικά, εσωτερικά, ταράτσα, pilotis)
- Αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης/ψύξης αντικατάσταση συστήματος θέρμανσης με νέο, φυσικού αερίου, υγραερίου, βιομάζας, αντλίας θερμότητας κ.ά.
- Συστήματα ζεστού νερού με αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (π.χ. αντλίες θερμότητας ηλιακού συστήματος για την παροχή ζεστού νερού κ.ά.)
- Έξυπνα συστήματα διαχείρισης, θέρμανσης - ψύξης, απομακρυσμένου ελέγχου και παρακολούθησης (smarthome).
- Αναβάθμιση φωτισμού, αερισμού, σκίασης.

### Πρόγραμμα «Εξοικονομώ-Ανακαινίζω για νέους»



Εικόνα 115: Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ-ΑΝΑΚΑΙΝΙΖΩ για νέους

Το Πρόγραμμα «Εξοικονομώ-Ανακαινίζω για νέους» συνιστά ολοκληρωμένη προσέγγιση παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας στον οικιακό κτιριακό τομέα. Το Πρόγραμμα δίνει τη δυνατότητα επιχορήγησης για εργασίες ανακαίνισης, σε κατοικίες -μονοκατοικίες, μεμονωμένα διαμερίσματα- που παράλληλα θα αναβαθμιστούν ενεργειακά, με σκοπό την ολοκληρωμένη αναβάθμισή τους (ενεργειακή – λειτουργική – αισθητική). Έχει ως στόχο:

- τη μείωση των ενεργειακών αναγκών των κτιρίων και των εκπομπών ρύπων που συμβάλλουν στην επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου
- την εξοικονόμηση κόστους για τους πολίτες, τη βελτίωση των καθημερινών συνθηκών διαβίωσης και άνεσης καθώς και, της ασφάλειας και της υγείας των πολιτών κατά τη χρήση των κτιρίων αυτών
- την επίτευξη καθαρότερου περιβάλλοντος
- την ολοκληρωμένη αναβάθμιση των κατοικιών (ενεργειακή – λειτουργική – αισθητική)

Το Πρόγραμμα αποτελείται από δύο σκέλη:

- σκέλος «Εξοικονομώ»: συνίσταται στην παροχή κινήτρων για παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας στον οικιακό κτηριακό τομέα,
- σκέλος «Ανακαινίζω»: συνίσταται στην παροχή κινήτρων για παρεμβάσεις αισθητικής, λειτουργικής ανακαίνισης και αναβάθμισης των κατοικιών, ως συμπληρωματικές των παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας.

Το Πρόγραμμα αφορά σε κτίρια που διαθέτουν οικοδομική άδεια και χρησιμοποιούνται ως κύρια κατοικία και των οποίων οι ιδιοκτήτες πληρούν συγκεκριμένα εισοδηματικά κριτήρια. Χρηματοδοτείται από πόρους του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας για το σκέλος «Εξοικονομώ» και χορηγεί κίνητρα με τη μορφή επιχορήγησης (άμεση ενίσχυση) και επιδότησης τόκων δανείου. Το σκέλος «Ανακαινίζω» χρηματοδοτείται από εθνικούς πόρους και πόρους της Δημόσιας Υπηρεσίας Απασχόλησης (Δ.ΥΠ.Α) και χορηγεί κίνητρα με τη μορφή επιχορήγησης και άτοκου δανείου (για το 50% του ποσού). Αφορά πολίτες 18-39 ετών και οι παρεμβάσεις που επιχορηγούνται είναι:

- ανακαίνιση μπάνιου, κουζίνας, υπνοδωματίων κλπ., ήτοι προμήθεια και τοποθέτηση ειδών υγιεινής, ερμαρίων, εσωτερικών θυρών κ.ά.
- και γενικά εργασιών που δεν καλύπτονται από το «Εξοικονομώ».

### Πρόγραμμα «Εξοικονομώ-Αυτονομώ»



Εικόνα 116: Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ-ΑΥΤΟΝΟΜΩ

Οι Ωφελούμενοι του Προγράμματος είναι, όπως στο «Εξοικονομώ», ιδιοκτήτες επιλέξιμων κατοικιών (μεμονωμένα διαμερίσματα, μονοκατοικίες, πολυκατοικίες). Το Πρόγραμμα περιλαμβάνει πέντε (5) κατηγορίες κινήτρων, στις οποίες οι Ωφελούμενοι εντάσσονται ανάλογα με το εισόδημά τους. Για αιτήσεις πολυκατοικίας, το ποσοστό επιχορήγησης είναι ανεξάρτητο από το εισόδημα των ιδιοκτητών των διαμερισμάτων που συμμετέχουν στο Πρόγραμμα.

## Πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ’ Οίκον II 2023»



Εικόνα 117: Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ

Στο πρόγραμμα μπορούν να ενταχθούν μονοκατοικίες, πολυκατοικίες και μεμονωμένα διαμερίσματα, τα οποία διαθέτουν οικοδομική άδεια, χρησιμοποιούνται ως κύρια κατοικία και των οποίων οι ιδιοκτήτες πληρούν συγκεκριμένα εισοδηματικά κριτήρια. Γενικότερα, είναι όπως το «Εξοικονομώ», αλλά για κτίρια ενεργειακής κατηγορίας χαμηλότερης ή ίσης με Δ.

Ειδικότερα, περιλαμβάνονται επτά (7) κατηγορίες κινήτρων στις οποίες οι Ωφελούμενοι εντάσσονται ανάλογα με το εισόδημά τους. Το Πρόγραμμα χρηματοδοτείται από πόρους του ΕΤΠΑ και εθνικούς πόρους, και χορηγεί κίνητρα με τη μορφή επιχορήγησης (άμεση ενίσχυση) και δανείου (Ταμείο «Εξοικονομώ II») με επιδότηση του επιτοκίου. Η επιδότηση του Προγράμματος διαφοροποιείται ανά κατηγορία εισοδήματος. Οι παρεμβάσεις που χρηματοδοτεί το «Εξοικονομώ Κατ’ Οίκον» είναι οι εξής:

- αντικατάσταση κουφωμάτων,
- τοποθέτηση ή αναβάθμιση θερμομόνωσης,
- αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης ή ψύξης,
- σύστημα ζεστού νερού χρήσης με χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

## Πρόγραμμα «Εξοικονομώ-Επιχειρώ»



Εικόνα 118: Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ-ΕΠΙΧΕΙΡΩ

Το πρόγραμμα αποσκοπεί στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης πολύ μικρών, μικρών και μεσαίων επιχειρήσεων εμπορίου, υπηρεσιών και τουρισμού, ενώ χρηματοδοτείται από πόρους του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας. Για κάθε πρόταση έργου που θα υποβληθεί, ο ελάχιστος ενεργειακός – περιβαλλοντικός στόχος ορίζεται οι εξής:

- Μείωση εκπεμπόμενων ρύπων (CO<sub>2</sub>) τουλάχιστον κατά 35%.
- Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας τουλάχιστον κατά 35%.
- Αναβάθμιση της ενεργειακής κατηγορίας βάσει ΠΕΑ τουλάχιστον κατά τρεις (3) ενεργειακές τάξεις σε σχέση με την υπάρχουσα κατάταξη (ή υποχρεωτικά Β' κλάση όταν πρόκειται για ριζική ανακαίνιση).

Οι παρεμβάσεις που επιχορηγούνται είναι οι εξής:

- αναβάθμιση κτιριακού κελύφους,
- αναβάθμιση συστημάτων φωτισμού,
- επεμβάσεις σε συστήματα θέρμανσης, ψύξης και αερισμού,
- εγκατάσταση συστημάτων ΑΠΕ και ΣΗΘΥΑ.



## Πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στη Στέγη»



Εικόνα 119: Πρόγραμμα ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΤΗ ΣΤΕΓΗ

Το Πρόγραμμα «Φωτοβολταϊκά στη στέγη» επιχορηγεί τα νοικοκυριά για την εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων με σύστημα αποθήκευσης και τους αγρότες για την εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων με ή χωρίς σύστημα αποθήκευσης για αυτοκατανάλωση με εφαρμογή ενεργειακού συμψηφισμού. Το Πρόγραμμα αφορά σε όλη την επικράτεια και αναμένεται να έχει σημαντικά οφέλη, τόσο για τους δικαιούχους όσο και συνολικά για την εθνική οικονομία.

## Πρόγραμμα «Ανακυκλώνω-Αλλάζω Θερμοσίφωνα»



Εικόνα 120: Πρόγραμμα ΑΛΛΑΖΩ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑ

Το Πρόγραμμα επιχορηγεί νοικοκυριά για την αντικατάσταση ενεργοβόρων ηλεκτρικών θερμοσίφωνων με νέους σύγχρονης τεχνολογίας. Το Πρόγραμμα περιλαμβάνει: την επιδότηση αγοράς ενός καινούργιου ηλιακού θερμοσίφωνα σύγχρονης τεχνολογίας, την επιδότηση της δαπάνης για την εκτέλεση αναγκαίων συμπληρωματικών εργασιών, την υποχρεωτική παράδοση του παλιού ηλεκτρικού θερμοσίφωνα στον έμπορο λιανικής από τον οποίο γίνεται η προμήθεια του νέου θερμοσίφωνα.

## Πλατφόρμα εξοικονόμησης ενέργειας Υποδομών Δημοσίου



Εικόνα 121: Πλατφόρμα εξοικονόμησης ενέργειας Υποδομών Δημοσίου

Μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας θα παρακολουθείται η υλοποίηση των δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας, για κτίρια που ανήκουν/ χρησιμοποιούνται από το Δημόσιο, καθώς και η πορεία των καταναλώσεων ηλεκτρικής ενέργειας σε αυτά, για την επίτευξη του στόχου μείωσης. Πρόκειται για μία πρωτοβουλία που συμβάλλει στην πρόκληση της ενεργειακής κρίσης και αφορά όλο το φάσμα του Δημοσίου (σχολεία, πανεπιστήμια, νοσοκομεία, υπουργεία, δημόσιες υπηρεσίες κ.λπ.) και την Τοπική Αυτοδιοίκηση.

## Πρόγραμμα «Πρόσοψη» του Δ. Αθηναίων



Εικόνα 122: Πρόγραμμα ΠΡΟΣΟΨΗ

Θα γίνει σχετική αναφορά στην Ενότητα 2.3.7 για τα διατηρητέα κτίρια. Το Πρόγραμμα «Πρόσοψη» αφορά, όμως, κτίρια γενικότερα του Δ. Αθηναίων.

## Πρόγραμμα «Διατηρώ»



Εικόνα 123: Πρόγραμμα ΔΙΑΤΗΡΩ

Θα γίνει σχετική αναφορά στην Ενότητα 2.3.7 για τα διατηρητέα κτίρια.

## Πρόγραμμα «Διατηρώ» κτιρίων Δημοσίου Τομέα - 2024

Θα γίνει σχετική αναφορά στην Ενότητα 2.3.7 για τα διατηρητέα κτίρια.

## Πρόγραμμα «Διαβιώ κατ' Οίκον»

Πρόκειται για Πρόγραμμα χρηματοδότησης της δημιουργίας ανεξάρτητων, προσβάσιμων κατοικιών ΑμεΑ.



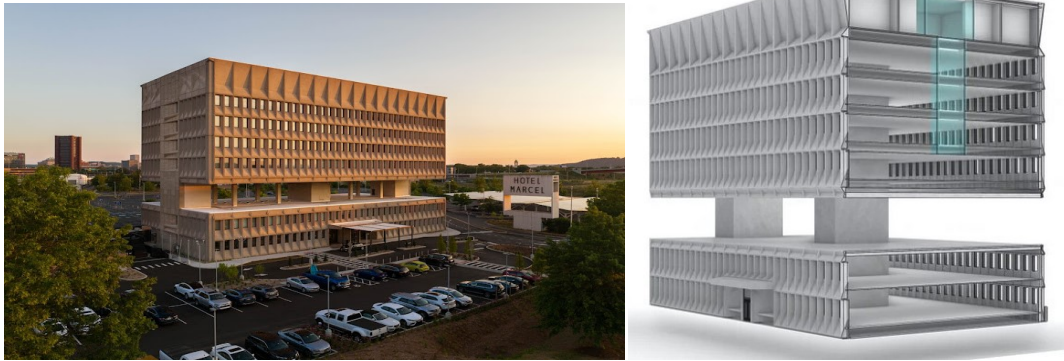
Εικόνα 124: Πρόγραμμα ΔΙΑΒΙΩ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ

## 2.2.6 Καλές Πρακτικές Ενεργειακής Αναβάθμισης κτιρίων

Στη συνέχεια θα γίνει συνοπτική αναφορά σε παραδείγματα καλής εφαρμογής πρακτικών ενεργειακής αναβάθμισης κτιρίων.

### **The Hotel Marcel, Connecticut, USA / Bruce Becker**





*Εικόνα 125: The Hotel Marcel, Connecticut, USA*

Πρόκειται για επαναχρησιμοποίηση κενού κτιρίου σχεδιασμένου από τον brutalist αρχιτέκτονα Marcel Breuer. Για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, εγκαταστάθηκαν αντλίες θερμότητας υψηλής απόδοσης με πηγή αέρα, φιλική προς το περιβάλλον θερμομόνωση σε δομικά κενά, τριπλοί υαλοπίνακες στα κουφώματα και χαμηλής τάσης LED φωτισμός.

Το Hotel Marcel καταναλώνει 80% λιγότερη ενέργεια από ένα μέσο ξενοδοχείο.

### **SUNY- ESF Gateway Center, Νέα Υόρκη, 2009**

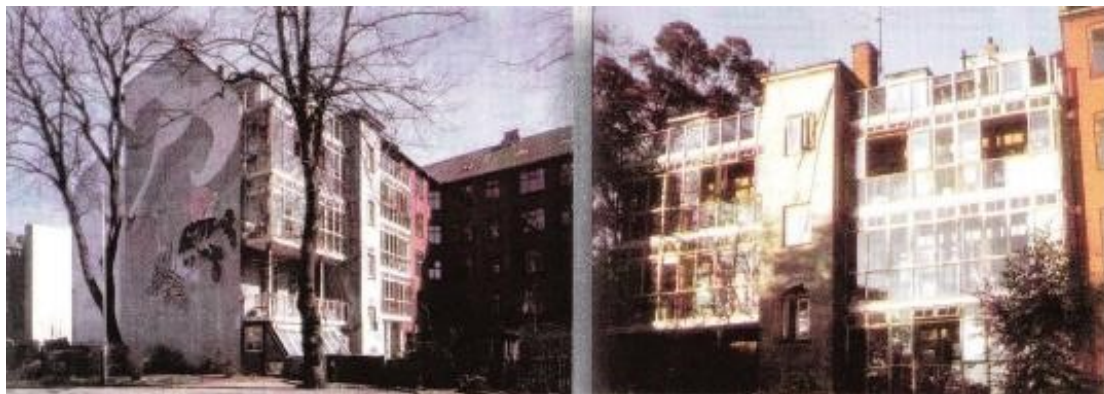




Εικόνα 126: SUNY- ESF Gateway Center, Νέα Υόρκη, 2009

Πρόκειται για μετατροπή ενός εγκαταλελειμμένου χώρου στάθμευσης αυτοκινήτων σε ένα κτίριο σύμβολο του περιβαλλοντικού αρχιτεκτονικού σχεδιασμού, το οποίο έχει πιστοποιηθεί με το LEED PLATINUM από τον Απρίλιο του 2014. Στεγάζει χώρους για συνέδρια, καφετέρια, βιβλιοπωλείο, γραφεία, αίθουσες και εργαστήρια για φοιτητές και διδάσκοντες. Το σχέδιο στόχευε στην επίτευξη μηδενικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα καθιστώντας το SUNY-ESF Gateway Center πρωτόπορο σε εθνικό επίπεδο και συγκριτικά με τα υπόλοιπα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Η εγκατάσταση και χρήση μίας μονάδας συμπαραγωγής ενέργειας σε κεντρική τοποθεσία του κτιρίου μειώνει σημαντικά το ισοζύγιο εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα μέσα από την αξιοποίηση της ενεργειακής αυτονομίας.

### **Πολυκατοικία Baggesensgade, Κοπεγχάγη, Δανία**



Εικόνα 127: Ενεργειακά αναβαθμισμένη πολυκατοικία, Κοπεγχάγη, Δανία

Η πεντάροφη παλιά πολυκατοικία Baggesensgade, στην Κοπεγχάγη της Δανίας, ανακαινίστηκε το 1984 με την προσθήκη ενός δεύτερου γυάλινου κελύφους στη νότια όψη, έτσι απέδωσε ένα θερμοκήπιο 10 τ.μ. για κάθε διαμέρισμα και 27% μείωση των συνολικών αναγκών θέρμανσης του κτιρίου.

Η πολυκατοικία πήρε το πρώτο βραβείο ποιότητας στην αρχιτεκτονική το 1985 από τον Δήμο.

### **Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίου Περιφέρειας Κ. Μακεδονίας με γεωθερμικές αντλίες θερμότητας, 2015**



*Εικόνα 128: Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίου Περιφέρειας Κ. Μακεδονίας με γεωθερμικές αντλίες θερμότητας*

Το πρόγραμμα προέβλεπε την δημιουργία ενός συγκροτήματος, με κατασκευή νέων κτιριακών εγκαταστάσεων και αποκατάσταση και επανάχρηση των διατηρητέων κτιρίων. Πρόκειται για ένα καινοτόμο και βιοκλιματικό σύνολο, όπου συνυπάρχουν το παλιό με το νέο σε όλα τα επίπεδα.

Η θέρμανση - ψύξη, αερισμός του νέου κτιρίου γίνεται με την εγκατάσταση γεωθερμικών αντλιών θερμότητας. Πρόκειται για το μεγαλύτερο έργο γεωθερμίας στη χώρα και καλύπτει κατά ένα πολύ μεγάλο ποσοστό τις ανάγκες του κτιρίου σε θέρμανση και ψύξη. Επιτυγχάνεται εξοικονόμηση 70% σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα (πετρέλαιο, φυσικό αέριο).

**Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στη νότια όψη του κτιρίου των Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ, Πολυτεχνειούπολη, Αθήνα.**



Εικόνα 129: Φωτοβολταϊκό σύστημα στην όψη της σχολής Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ

## 2.3 ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΔΙΑΤΗΡΗΤΕΑ ΚΤΙΡΙΑ

### 2.3.1 Η επίδραση της κλιματικής αλλαγής στους χώρους αρχιτεκτονικής κληρονομιάς

Εξετάζοντας την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην πολιτιστική κληρονομιά και εστιάζοντας στους χώρους αρχιτεκτονικής κληρονομιάς, που περιλαμβάνουν ιστορικά κτίρια, παραδοσιακά οικιστικά σύνολα, αρχαιολογικούς χώρους, παρατηρείται ότι οι χώροι αυτοί είναι διαρκώς εκτεθειμένοι στις περιβαλλοντικές συνθήκες, με αποτέλεσμα οποιαδήποτε μεταβολή αυτών να τους επηρεάζει (Πενόπουλος, 2024).

Είναι γεγονός ότι ολοένα και περισσότεροι χώροι ιστορικής σημασίας ή χώροι με σημαντικό αρχαιολογικό πλούτο, επηρεάζονται από την κλιματική αλλαγή, η οποία ευθύνεται για την προοδευτική απώλειά τους. Ουσιαστικά, οι μεταβολές των κλιματικών συνθηκών σε μια περιοχή αποτελούν σημαντική ενδεχόμενη και επιπρόσθετη απειλή για τους χώρους αρχιτεκτονικής κληρονομιάς, αφού συμβάλλουν στην επιτάχυνση του ρυθμού φθοράς τους. Σημειώνεται ότι η φθορά, λόγω της κλιματικής αλλαγής σχετίζεται με το γεγονός ότι αυτή ενισχύει φυσικές, χημικές και



βιολογικές διεργασίες που προκαλούν την καταστροφή των υλικών (Masson-Delmotte et. al., 2021).

Τα διατηρητέα κτίρια, τα παραδοσιακά κτιριακά σύνολα και γενικότερα το κτιριακό απόθεμα ιστορικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος, επηρεάζεται ιδιαίτερα από το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής τόσο γιατί, όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, είναι διαρκώς εκτεθειμένα στις κλιματικές μεταβολές, αλλά και γιατί συχνά βρίσκονται εντός των οικιστικών ιστών όπου οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι ραγδαίες (Πενόπουλος, 2024).

Η προσαρμογή χώρων αρχιτεκτονικής κληρονομιάς στο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής αποτελεί σημαντική πρόκληση για τις σύγχρονες κοινωνίες. Η πρόκληση έγκειται στο γεγονός ότι η προσαρμογή θα περιλαμβάνει τη συνεχή παρακολούθηση, την τακτική επισκευή και συντήρηση των χώρων αρχιτεκτονικής κληρονομιάς αλλά παράλληλα και τον περιορισμό στα οικοδομικά τους υλικά και τους χρησιμοποιούμενους οικονομικούς πόρους.

### 2.3.2 Προστασία αρχιτεκτονικής κληρονομιάς και «Κύμα Ανακαινίσεων»

Σύμφωνα με τη νέα στρατηγική «Κύμα Ανακαινίσης», η Ευρώπη στοχεύει να υπερδιπλασιάσει τον ρυθμό ανακαινίσεων και στατικών επεμβάσεων στον κτιριακό όγκο του δομημένου περιβάλλοντός της. Αυτό περιλαμβάνει πρωταρχικά και αυτονόητα και τον ιστορικό κτιριακό πλούτο κάθε χώρας «heritage», όπως επισημαίνεται στη συμπληρωματική κατεύθυνση που δόθηκε ειδικά για τα διατηρητέα και παραδοσιακά κτίρια με το «European Cultural Heritage Green Paper – Putting Europe’s shared heritage at the heart of the European Green Deal».

Όπως φανερώνεται από το παραπάνω, στόχος είναι η κοινή Ευρωπαϊκή αρχιτεκτονική κληρονομιά να βρει θέση στην «καρδιά» της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας. Η Πράσινη αυτή Βίβλος αναδεικνύει τη σημασία της αποκατάστασης της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς για την επίτευξη του κλιματικού στόχου αξιοποίησης εναλλακτικών πηγών ενέργειας, και της ενίσχυσης της ανθεκτικότητας του ιστορικού πλούτου απέναντι στην κλιματική αλλαγή, με αποτέλεσμα θωρακισμένα, αναβαθμισμένα και ενεργειακά αυτόνομα κτίρια που ανήκουν στην αρχιτεκτονική κληρονομιά.



## Different building cultures, historic building stock



Rothenburg ob der Tauber, Germany



La Valletta, Malta



Bologna, Italy



Tallinn, Estonia



Lisboa, Portugal



Sozopol, Bulgaria

## European Cultural Heritage Green Paper

The Paper correlates the contribution of **cultural heritage** to all key areas of the European Green Deal, including:

- Clean Energy
- Circular Economy
- **the Renovation Wave**
- Smart Mobility
- Farm to Fork
- Green Finance and a Just Transition
- Research and Innovation
- Education and Training
- Green Deal Diplomacy



It **proposes a series of concrete recommendations** both for:

- policy-makers and
- cultural heritage stakeholders

*Εικόνα 130: European Cultural Heritage Green Paper – Putting Europe's shared heritage at the heart of the European Green Deal*

Η διατήρηση του ιστορικού κτιριακού αποθέματος της χώρας αποτελεί βασική περιβαλλοντική επιλογή, σύμφωνη με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης και της κυκλικής οικονομίας. Δίνοντας σε αυτά τα κτίρια και πάλι ζωή, μέσω χρηματοδοτούμενων αποκαταστάσεων που συνδυάζουν τη διαφύλαξη των πολιτιστικών αξιών με καινούργιες τεχνικές κτιριακής αποκατάστασης και ενεργειακής αναβάθμισης, αποκαλύπτονται τεράστιες οικονομικές δυνατότητες.

Παράλληλα, τα κτίρια της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς αποτελούν βασικό αναπτυξιακό πόρο, καθώς συνδέονται με την προσέλκυση πολιτιστικού τουρισμού, αλλά και με την αναγκαία για την χώρα μας ενθάρρυνση της ιδιωτικής πρωτοβουλίας.

Οι διαθέσιμοι εθνικοί πόροι για κτιριακές υποδομές που ανήκουν στην αρχιτεκτονική (ιδιωτική ή δημόσια) κληρονομιά της χώρας μας, όπως διατηρητέα κτίρια, παραδοσιακοί οικισμοί, υποδομές πολιτισμού, μουσεία, αρχαιολογικοί χώροι κ.ά., είναι χαμηλοί συγκριτικά με αυτούς άλλων χωρών όπως της Ιταλίας και αφορούν αποκλειστικά και μόνο την ενεργειακή αναβάθμιση των υποδομών. Η Ιταλία προέβλεψε επιπρόσθετα μέτρα και κίνητρα για την επίτευξη αντισεισμικής επάρκειας για τα κτίριά της, κάτι που δεν υπάρχει στα ελληνικά προγράμματα.



*Εικόνα 131: Κτίριο Αρχιτεκτονικής Κληρονομιάς*

Η Ανακαίνιση των διατηρητέων κτιρίων στοχεύει στην:

### **1. Διατήρηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς**

Η ανακαίνιση διατηρητέων κτιρίων συμβάλλει στη διαφύλαξη της αρχιτεκτονικής και ιστορικής τους αξία, προστατεύοντας την πολιτιστική κληρονομιά.

## **2. Ενεργειακή Απόδοση**

Με την προσαρμογή των διατηρητέων κτιρίων στις σύγχρονες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης, μειώνεται η κατανάλωση ενέργειας και οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από αυτά.

## **3. Καλή λειτουργία - ασφάλεια και άνεση**

Η ανακαίνιση των διατηρητέων κτιρίων βελτιώνει τη λειτουργικότητά τους και κατά συνέπεια τις συνθήκες διαβίωσης και εργασίας σε αυτά, ενσωματώνοντας σύγχρονες ανέσεις και μέτρα ασφαλείας χωρίς να αλλοιώνεται ο χαρακτήρας των κτιρίων.

Οι προκλήσεις που συνδέονται με την Ανακαίνιση των διατηρητέων κτιρίων είναι οι εξής:

### **1. Νομικά Ζητήματα**

Η διαδικασία ανακαίνισης διατηρητέων πραγματοποιείται στο πλαίσιο αυστηρών κανονισμών και εγκρίσεων, που μπορεί να καθυστερήσουν/ περιορίσουν τις σχετικές εργασίες.

### **2. Οικονομικά Κόστη**

Η ανακαίνιση διατηρητέων ενδέχεται να απαιτήσει σημαντική οικονομική επένδυση, καθώς οι οικονομικές απαιτήσεις συντήρησης/ αποκατάστασης είναι συνήθως μεγάλες.

### **3. Τεχνικές Δυσκολίες**

Τα παλαιά κτίρια συχνά παρουσιάζουν προβλήματα, όπως φθορές ή χρήση ακατάλληλων υλικών σε αυτά, τα οποία απαιτούν εξειδικευμένα συνεργεία και τεχνικές.

## **2.3.3 Εθνικό θεσμικό πλαίσιο επεμβάσεων σε κτίρια αρχιτεκτονικής κληρονομιάς**

Γενικά σημειώνεται ότι το εθνικό θεσμικό πλαίσιο επεμβάσεων σε προστατευόμενα κτίρια είναι ελλιπές. Η έλλειψη προτύπων για χρήση κατά τις επεμβάσεις σε τέτοια κτίρια και η μη επαρκής διερεύνηση, καταγραφή και αξιολόγηση των ιστορικών κτιρίων ως προς τη ενεργειακή τους αποδοτικότητα, αποτελούν ιδιαίτερα σημαντικές διαπιστώσεις.

Τα εν λόγω κτίρια καταναλώνουν συνήθως μεγάλες ποσότητες ενέργειας, συγκρινόμενα με σύγχρονα κτίρια. Η επέμβαση, όμως, σε ένα διατηρητέο κτίριο/μνημείο, γενικότερα για αποκατάσταση, επισκευή ή αλλαγή χρήσης αυτού, περιλαμβάνει μια σειρά από ιδιαίτερα χρονοβόρες ενέργειες, ανεξαρτήτως του εάν αυτές περιλαμβάνουν την παράμετρο της βελτίωσης της ενεργειακής συμπεριφοράς του κτιρίου.

Οι προτεινόμενες επεμβάσεις σε κτίρια χαρακτηρισμένα ως διατηρητέα και ως μνημεία αξιολογούνται από τους αρμόδιους φορείς και τα συμβούλια, από άποψη αρχιτεκτονική, στατική κλπ., στο πλαίσιο των αρχών της προστασίας και των σχετικών διακηρύξεων, αλλά και μέσω των μηχανισμών ελέγχου μελετών και εργασιών. Ωστόσο, η πλειοψηφία των κτιρίων που είναι κατασκευασμένα από φέρουσα τοιχοποιία και τα οποία χαρακτηρίζονται ως παραδοσιακά, δεν εντάσσεται στις παραπάνω κατηγορίες. Η ποιότητα των επεμβάσεων σε αυτά τα κτίρια επαφίεται στις γνώσεις και την εμπειρία του μελετητή και των συνεργείων κατασκευής, καθώς και στα τεχνολογικά και οικονομικά μέσα που είναι διαθέσιμα ανά περίπτωση.



*Εικόνα 132: Διατηρητέο κτίριο, φθορές και αλλοιώσεις*



Εικόνα 133: Παραδοσιακό κτίριο

Εστιάζοντας στο εθνικό θεσμικό πλαίσιο για τα διατηρητέα, σύμφωνα με το άρθρο 6 του ΝΟΚ, ως **διατηρητέα** μπορούν να χαρακτηριστούν: μεμονωμένα κτίρια ή τμήματα κτιρίων ή συγκροτήματα κτιρίων, ως και στοιχεία του περιβάλλοντος χώρου αυτών, όπως και στοιχεία του φυσικού ή και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος χώρου (αυλές, κήποι, θυρώματα, κρήνες), καθώς και μεμονωμένα στοιχεία πολεοδομικού (αστικού ή αγροτικού) εξοπλισμού ή δικτύων, όπως πλατείες, κρήνες, λιθόστρωτα, γέφυρες που βρίσκονται εντός ή εκτός οικισμών. Επίσης, μπορεί να χαρακτηριστεί η χρήση ακινήτου με ή χωρίς κτίσματα, ή το όνομα ή η επωνυμία με την οποία μια χρήση συνδέθηκε με τον διατηρητέο ή ιστορικό ή λαογραφικό χαρακτήρα της

Ο χαρακτηρισμός ως διατηρητέο γίνεται με Υπουργική Απόφαση από τους εξής φορείς, ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή της επικράτειας στην οποία βρίσκεται το διατηρητέο: ΥΠΕΝ<sup>38</sup>, ΥΠΕΣ - Γενική Γραμματεία Μακεδονίας - Θράκης<sup>39</sup>, Υπ. Ναυτιλίας –Γενική Γραμματεία Αιγαίου & Νησιωτικής Πολιτικής<sup>40</sup>.

Κατά τον χαρακτηρισμό με Υπουργική Απόφαση γίνεται καθορισμός ειδικών όρων προστασίας και περιορισμών δόμησης ή/και χρήσης, κατά παρέκκλιση από τις διατάξεις του ΝΟΚ και από κάθε άλλη γενική ή ειδική διάταξη, μετά από αιτιολογική

<sup>38</sup> Βλ. σχετικό αρχείο διατηρητέων στο: <https://ypen.gov.gr/chorikos-schediasmos/ktiria/diatiritea/>

<sup>39</sup> Βλ. σχετικό αρχείο διατηρητέων στο: <https://www.mathra.gr/ergo-drasesis/diatiritea-ktiria-paradosiakoi-oiki>

<sup>40</sup> Βλ. σχετικό αρχείο διατηρητέων στο: <http://www.ypai.gr/site/home/Basic+Menu/Centre+of+Information/Listed+Building.csp>

έκθεση της αρμόδιας υπηρεσίας του Υπουργείου και γνωμοδότηση του Κεντρικού Συμβουλίου Αρχιτεκτονικής.

Επίσης, με Υπουργική Απόφαση εγκρίνονται Ειδικές Ρυθμίσεις για επεμβάσεις - προσθήκες σε διατηρητέα ή κατασκευή νέων κτιρίων σε ακίνητα με διατηρητέα. Με την Υπουργική Απόφαση (και διαδικασία ίδια με του χαρακτηρισμού) καθορίζονται συμπληρωματικοί όροι και περιορισμοί δόμησης ή/και χρήσης για το ακίνητο.



*Εικόνα 134: Ειδικές ρυθμίσεις για επεμβάσεις σε διατηρητέα κτίρια*

Σχετικά με τις επεμβάσεις σε διατηρητέα κτίρια και πιο συγκεκριμένα για ενεργειακή αναβάθμιση αυτών και όσον αφορά τα σχετικά κίνητρα και τις διευκολύνσεις που παρέχονται μέσω των διατάξεων του Νέου Οικοδομικού Κανονισμού (ΝΟΚ), σημειώνεται ότι βάσει της παρ.10 του άρθρου 6 του ΝΟΚ, σε διατηρητέα κτίρια είναι δυνατή η παρέκκλιση στην κάλυψη για προσθήκη Η/Μ εξοπλισμού, μετά από γνωμοδότηση του αρμόδιου Συμβουλίου Αρχιτεκτονικής. Επίσης, βάσει της παρ.11 του άρθρου 6 του ΝΟΚ, για επεμβάσεις σε διατηρητέα και σε αξιόλογα κτίρια, είναι δυνατή η μη εφαρμογή του ΚΕΝΑΚ, μετά από γνωμοδότηση του αρμόδιου Συμβουλίου Αρχιτεκτονικής. Ακόμη, βάσει της παρ.12 του άρθρου 6 του ΝΟΚ, στις πίσω/ πλάγιες πλευρές διατηρητέων κτιρίων, είναι δυνατή η δημιουργία εσοχών - ανοιγμάτων για φυσικό φωτισμό και αερισμό των εσωτερικών χώρων των κτιρίων, μετά από γνωμοδότηση του αρμόδιου Συμβουλίου Αρχιτεκτονικής.

Επίσης, σημειώνεται ότι είναι δυνατή η υπαγωγή και τακτοποίηση αυθαιρέτων κατασκευών σε διατηρητέα κτίρια στις διατάξεις του άρθρου 117 παρ.1 του ν.4495/2017 9 (Α΄ 167) όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 85 παρ.2 του ν.4759/2020,

Τα κτίρια μπορεί να είναι χαρακτηρισμένα βάσει του ν.4858/2021 «Κύρωση κώδικα νομοθεσίας για την προστασία των αρχαιοτήτων και εν γένει της πολιτιστικής κληρονομιάς» (Α΄ 220) ως μνημεία (αρχαία και νεότερα). Σε ορισμένες περιπτώσεις,

κτίρια της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς είναι χαρακτηρισμένα και ως διατηρητέα και ως μνημεία.

-**Αρχαία μνημεία** ή **αρχαία** είναι τα πολιτιστικά αγαθά που ανάγονται στους προϊστορικούς, αρχαίους, βυζαντινούς και μεταβυζαντινούς χρόνους και χρονολογούνται έως και το 1830

-**Νεότερα μνημεία** χαρακτηρίζονται πολιτιστικά αγαθά που είναι μεταγενέστερα του 1830.

Τα Αρχαία θεωρούνται εκ του νόμου ως μνημεία. Τα μνημεία της χώρας περιλαμβάνονται στον Διαρκή Κατάλογο των Αρχαιολογικών Χώρων και Μνημείων της Ελλάδας και άλλα αρχεία του Υπουργείου Πολιτισμού<sup>41</sup>. Ο χαρακτηρισμός των Νεότερων μνημείων γίνεται από το Υπουργείο Πολιτισμού με ΥΑ, μετά από γνωμοδότηση του Κεντρικού Συμβουλίου Νεωτέρων Μνημείων. Οι επεμβάσεις σε μνημεία εγκρίνονται από το ΥΠΠΟ, μετά από γνωμοδότηση των αρμόδιων συμβουλίων (ΚΑΣ, ΚΣΝΜ).



*Εικόνα 135: Κτίρια χαρακτηρισμένα ως μνημεία*

Όσον αφορά τα παραδοσιακά προστατευόμενα σύνολα και τα κτίρια που περιλαμβάνονται σε αυτά, βάσει των διατάξεων του άρθρου 6 του ΝΟΚ:

---

<sup>41</sup> Βλ. σχετικά αρχεία στα:  
<http://listedmonuments.culture.gr/info.php>  
<http://listedmonuments.culture.gr/>  
<http://odysseus.culture.gr>  
<http://odysseus.culture.gr/h/2/gh21.html>



Ως **παραδοσιακά προστατευόμενα σύνολα** χαρακτηρίζονται οικισμοί ή τμήματα πόλεων ή οικισμών (περιλαμβάνονται ιστορικά κέντρα και ιστορικές περιοχές πόλεων) ή αυτοτελή οικιστικά σύνολα εκτός αυτών.

Τα παραδοσιακά σύνολα χαρακτηρίζονται με ΠΔ, μετά από γνωμοδότηση του ΚΕΣΥΠΟΘΑ ή και του ΚΕΣΑ για θέσπιση ειδικών όρων, μορφολογικών περιορισμών δόμησης και χρήσεων γης.



*Εικόνα 136: Παραδοσιακά προστατευόμενα σύνολα*

Για επεμβάσεις στα προστατευόμενα σύνολα, προκειμένου για την προστασία, αποκατάσταση, διατήρηση και ανάδειξη του παραδοσιακού πολεοδομικού ιστού των παραδοσιακών οικισμών, απαιτείται γνωμοδότηση του ΚΕΣΑ (σε ορισμένες περιπτώσεις γνωμοδοτεί και το ΚΕΣΥΠΟΘΑ).

Οι ειδικές διατάξεις με τις οποίες έχει γίνει ο χαρακτηρισμός και έχουν τεθεί σε καθεστώς προστασίας οι οικισμοί, χώροι, τόποι και έχουν επιβληθεί ειδικοί όροι και

περιορισμοί δόμησης και χρήσεων για την προστασία του παραδοσιακού τους χαρακτήρα και της ιδιαίτερης φυσιογνωμίας τους, κατισχύουν των διατάξεων του ΝΟΚ και κάθε άλλης διάταξης.

Είναι δυνατή η υπαγωγή αυθαιρέτων κατασκευών ή χρήσεων σε παραδοσιακό οικισμό ή παραδοσιακό τμήμα πόλης, στις διατάξεις του άρθρου 116 παρ.1 του ν.4495/2017 9 (Α' 167).

### 2.3.4 Μέθοδοι επεμβάσεων σε διατηρητέα κτίρια, μνημεία, παραδοσιακά κτίρια

#### **-Επέμβαση (intervention)**

Πρόκειται για γενικό όρο που αναφέρεται ή υπονοεί οποιαδήποτε από τις παρακάτω έννοιες ή εργασίες.

#### **-Επισκευή (repairing)**

Είναι η επαναφορά δομικού στοιχείου/ κτιρίου με βλάβη, στην κατάσταση προ της βλάβης. Σε περίπτωση εκτεταμένων ή σοβαρών βλαβών καλό είναι η επέμβαση να περιλαμβάνει και ενίσχυση της κατασκευής, ενώ σε περιορισμένες ή μικρές βλάβες αρκεί συνήθως η επισκευή.

#### **-Ενίσχυση (strengthening)**

Πρόκειται για το σύνολο των μέτρων αναβάθμισης των μηχανικών χαρακτηριστικών (αντοχή, δυσκαμψία) δομικού στοιχείου/ κτιρίου, μέχρις ενός επιθυμητού ή απαιτητού επιπέδου.

#### **-Ανακατασκευή (reconstruction)**

Είναι η κατασκευή, στη θέση παλιού, ενός νέου δομικού στοιχείου/ κτιρίου. Το νέο δομικό στοιχείο/ κτίριο μπορεί να είναι αντίγραφο ή ανάλογο του υφιστάμενου. Η μελετητική επιλογή βασίζεται σε ιστορικούς, κοινωνικούς, χρηστικούς ή άλλους λόγους.

#### **-Αναστήλωση (restoration)**

Είναι η επαναφορά του κτιρίου στην αρχική του μορφή. Όρος που χρησιμοποιείται συνήθως για επεμβάσεις σε μνημειακά κτίρια, με χαρακτήρα αυστηρότητας όσον αφορά τον σεβασμό της ιστορικής φυσιογνωμίας του κτιρίου.

#### **-Επανάχρηση (rehabilitation)**

Είναι η περιορισμένη συνήθως διαρρύθμιση και μετατροπή ενός κτιρίου, ώστε να εξυπηρετήσει νέες, σύγχρονες χρήσεις και λειτουργίες.

#### **-Διατήρηση (preservation)**

Πρόκειται για τη διαφύλαξη της υπάρχουσας κατάστασης με μέτρα αποτροπής περαιτέρω φθορών.

#### **-Συντήρηση (conservation)**

Πρόκειται για μέτρα συνήθως περιορισμένου χαρακτήρα εν όψει τελικής/ ριζικής επέμβασης στο κτίριο.

Η επέμβαση συνήθως περιλαμβάνει συνδυασμό διαφόρων μεθόδων επέμβασης:

- Επανάχρηση, επισκευή και ενίσχυση
- Αναστήλωση και ενίσχυση κ.ά.

Στις περισσότερες περιπτώσεις περιλαμβάνονται εργασίες επισκευής ή και ενίσχυσης.



*Εικόνα 137: Επέμβαση σε κτίριο αρχιτεκτονικής κληρονομιάς*

### 2.3.5 Ενεργειακή αναβάθμιση διατηρητέων, μνημείων και παραδοσιακών κτιρίων

Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των ιστορικών και παραδοσιακών κτιρίων επιτυγχάνεται μέσω:

- της βελτίωσης της αποδοτικότητας των συστημάτων του κτιρίου, όπως της θέρμανσης και ψύξης, σε συνδυασμό με
- τη βελτίωση της λειτουργίας του κελύφους του κτιρίου με:
  - θερμομόνωση
  - αλλαγή κουφωμάτων (μεγιστοποίηση κερδών - περιορισμός απωλειών)
  - εκμετάλλευση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
  - εξοικονόμηση νερού
  - διαχείριση των οικιακών λυμάτων και απορριμμάτων



Εικόνα 138: Εργασίες ενεργειακής αναβάθμισης παραδοσιακού και ιστορικού κτιρίου

Στην ενεργειακή αναβάθμιση των ιστορικών και των παραδοσιακών κτιρίων περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

### **1. Καταγραφή και εκτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης**

Πριν από οποιαδήποτε παρέμβαση, είναι σημαντικό να γίνεται λεπτομερής καταγραφή και εκτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης του κτιρίου, ώστε να εντοπίζονται τα προβλήματα, οι ανάγκες και οι προτεραιότητες.

### **2. Σχεδιασμός**

Για τον σχεδιασμό πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ιστορικά στοιχεία ή το παραδοσιακό αρχιτεκτονικό ιδίωμα του κτιρίου, ώστε οι επεμβάσεις να μην αλλοιώνουν την ταυτότητά του.

Αναλυτικά και όσον αφορά:

#### **-τη Μόνωση**

Η βελτίωση της μόνωσης είναι συχνά ο πιο σημαντικός παράγοντας για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης. Μπορεί να περιλαμβάνει την προσθήκη θερμομονωτικών υλικών στις τοιχοποιίες, στις οροφές, στα δάπεδα, λαμβάνοντας πάντα υπόψη τους περιορισμούς που μπορεί να θέτει ο διατηρητέος χαρακτήρας του κτιρίου

#### **- τα Ενεργειακά Συστήματα**

Η αντικατάσταση/ αναβάθμιση των θερμικών και ηλεκτρικών συστημάτων του κτιρίου μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη ενεργειακή αποδοτικότητα. Η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η ηλιακή ενέργεια, αποτελεί μια βιώσιμη επιλογή.

#### **- τη Διαχείριση Νερού και Απορριμμάτων**

Η αναβάθμιση μπορεί να περιλαμβάνει μέτρα εξοικονόμησης νερού και αποτελεσματικής διαχείρισης απορριμμάτων, συνδυάζοντας την ενεργειακή αποδοτικότητα με τη βιωσιμότητα

#### **- τα χρησιμοποιούμενα Υλικά**

Η επιλογή βιώσιμων και οικολογικών υλικών είναι σημαντική. Είναι καλό να προτιμώνται υλικά που έχουν χαμηλό περιβαλλοντικό αντίκτυπο και συμβαδίζουν με τις απαιτήσεις του ιστορικού/ παραδοσιακού κτιρίου.

Στο εθνικό θεσμικό πλαίσιο για την Ενεργειακή αναβάθμιση διατηρητέων κτιρίων και μνημείων, αναφορικά με τις σχετικές υποχρεώσεις και εξαιρέσεις, σημειώνεται ότι υποχρεωτική για τα διατηρητέα κτίρια και τα μνημεία είναι η εκπόνηση Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης (ΜΕΑ), σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία (Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης ΚΕΝΑΚ, Β'407 / ΥΑ Δ6/Β/οικ.5825/30-03- 2010 «Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων»), καθώς και η έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ).

Ωστόσο, οι προτεινόμενες επεμβάσεις δε θα πρέπει να έρχονται σε αντίθεση με τους ειδικούς όρους δόμησης που περιλαμβάνονται στις αποφάσεις χαρακτηρισμού των κτιρίων (κήρυξη ως διατηρητέων)/ μνημείων).

Σύμφωνα με την Εγκύκλιο ΥΠΕΚΑ 2279/2010 «Διευκρινίσεις για την ορθή εφαρμογή του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)»:

«Στην περίπτωση παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης των διατηρητέων κτιρίων και των μνημείων, αυτές γίνονται κατόπιν έγκρισης του αρμόδιου φορέα προστασίας τους και εφαρμόζονται οι διατάξεις του ΚΕΝΑΚ στον βαθμό που δεν παραβιάζονται οι ειδικοί όροι και μορφολογικοί περιορισμοί που επιβάλλουν οι διοικητικές πράξεις προστασίας που διέπουν το προστατευόμενο κτίριο/ περιοχή»

Επίσης, βάσει του εγγράφου με αρ. πρωτ. 41850/2012 «Εφαρμογή ΚΕΝΑΚ σε παραδοσιακούς οικισμούς»:

«Τα διατηρητέα κτίρια καθώς και τα κτίρια εντός παραδοσιακών οικισμών κατ' αρχήν υποχρεούνται στην εκπόνηση Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης (ΜΕΑ) καθώς και στην έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ), κατά τα ισχύοντα.

...Εφόσον όμως από την ως άνω Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης, για την τήρηση των ελαχίστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης, προκύπτουν εργασίες μη συμβατές με τα οριζόμενα στις σχετικές αποφάσεις χαρακτηρισμού των κτιρίων ως διατηρητέων και τους ειδικούς όρους δόμησης σε αυτά, μπορεί να γίνει αποδεκτή από το οικείο Συμβούλιο Αρχιτεκτονικής η μη τήρηση των απαιτήσεων του ΚΕΝΑΚ, εφόσον με

τεκμηριωμένη αιτιολόγηση του Συμβουλίου το θέμα δεν μπορεί να επιλυθεί διαφορετικά.

Στις περιπτώσεις κτιρίων εντός παραδοσιακών οικισμών είναι απαραίτητη η τήρηση των ειδικών όρων και περιορισμών δόμησης που έχουν καθοριστεί με τα διατάγματα προστασίας και μπορεί να γίνει αποδεκτή επίσης από το οικείο Συμβούλιο Αρχιτεκτονικής η μη τήρηση των απαιτήσεων του ΚΕΝΑΚ, εφόσον με τεκμηριωμένη αιτιολόγηση του Συμβουλίου το θέμα δεν μπορεί να επιλυθεί διαφορετικά»

Σύμφωνα με τις διατάξεις του ν.4122/2013 «Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2010/31/ΕΕ...» (Α' 42), άρθρο 4 παρ.7:

«7. Οι ελάχιστες απαιτήσεις δεν εφαρμόζονται στις εξής κατηγορίες κτιρίων:

α) κτίρια προστατευόμενα ως μέρος συγκεκριμένου περιβάλλοντος ή λόγω της ιδιαίτερης αρχιτεκτονικής ή ιστορικής τους αξίας, στον βαθμό που η συμμόρφωση προς ορισμένες ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης θα αλλοίωνε κατά τρόπο μη αποδεκτό το χαρακτήρα ή την εμφάνισή τους...»

Επίσης, με το νέο σχέδιο REPowerEU της Ευρωπαϊκής Επιτροπής:

«Η εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών συστημάτων σε παραδοσιακούς οικισμούς, ιστορικά τμήματα πόλεων και διατηρητέα κτίρια επιτρέπεται μόνο σε ακάλυπτους χώρους».

### 2.3.6 Διδάγματα από την παραδοσιακή αρχιτεκτονική για την βιοκλιματική δόμηση και την ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων

Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική χαρακτηρίζεται ως αειφορική, καθώς τα κτίρια ήταν κατασκευασμένα με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούν, με την τεχνολογία της εκάστοτε περιόδου, τις ενεργειακές τους ανάγκες. Οι παραδοσιακές μορφές και οι τρόποι κατασκευής διαμορφώθηκαν μέσα από την πολύχρονη εμπειρική γνώση των μαστόρων και ήταν σε αρμονία με το τοπικό κλίμα και όχι ενάντια σε αυτό. Οι ανθρώπινες ανάγκες και τα κτίρια ήταν προσαρμοσμένα στα κλιματικά δεδομένα του τόπου στον οποίο έχτιζαν και στα υλικά που αυτός τους παρείχε. Αντίστοιχα, για τη διαμόρφωση των κτιριακών συνόλων, των γειτονιών και ευρύτερα των οικισμών, οι κύριες παράμετροι ήταν το κλίμα και η γεωμορφολογία του τόπου.

Η τοποθέτηση του κτιρίου στο οικόπεδο, ο σχεδιασμός του κελύφους του, η διαμόρφωση των εξωτερικών του χώρων (αυλές κ.λπ.), γινόταν με βάση τις κλιματικές και περιβαλλοντικές συνθήκες της περιοχής καθώς και τον τρόπο ζωής των χρηστών του. Χρησιμοποιούνταν η ηλιακή ενέργεια και οι άλλες φυσικές πηγές ενέργειας προς όφελος του κτιρίου και, ταυτόχρονα, το κτίριο προστατευόταν από τις δυσμενείς επιδράσεις τους.

Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν οι εσωτερικές αυλές, τα λιακωτά και τα χαγιάτια των αθηναϊκών κατοικιών για τη συλλογή ηλιακών κερδών τον χειμώνα, τα μακεδονίτικα αρχοντικά με τα «σαχισιά» τους, τα μανιάτικα πυργόσπιτα, οι συμπαγείς κυκλαδίτικοι όγκοι για ηλιοπροστασία και ανεμοπροστασία και οι υπόσκαφες κατοικίες της Σαντορίνης.



Εσωτερική αυλή και λιακωτό αθηναϊκής κατοικίας.  
Πηγή: Α. Κωνσταντινίδης «Τα παλιά αθηναϊκά σπίτια» (1950)



Το αρχοντικό Χατζηγιάνη Μέση στις Σπέτσες , με τους ημιυπαίθριους χώρους του



Τα πυργόσπιτα της Βάθειας στη Μάνη

*Εικόνα 139: Εσωτερικές αυλές, λιακωτά, χαγιάτια, πυργόσπιτα στην ελληνική παραδοσιακή αρχιτεκτονική*





Εικόνα 140: Λευκοί μονολιθικοί όγκοι και υπόσκαφα κτίρια στην κυκλαδίτικη αρχιτεκτονική (Σαντορίνη)

Τα διδάγματα της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής είναι ιδιαίτερα σημαντικά για εφαρμογή, στη σημερινή εποχή, στη σύγχρονη βιοκλιματική αρχιτεκτονική και στην ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων.

Σχετικά με την κατανάλωση ενέργειας όσον αφορά τα παραδοσιακά κτίρια σημειώνονται:

#### **Περιορισμός κατανάλωσης ενέργειας σε μεταφορές οικοδομικών υλικών**

Τα υλικά που χρησιμοποιούνταν ήταν τοπικής προέλευσης, λόγω των περιορισμένων δυνατοτήτων μεταφοράς και είχαν χαμηλό ή μηδενικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα (κυρίως ωμόπλινθοι, πέτρα, ξύλα), ενώ τα περισσότερα επαναχρησιμοποιούνταν σε άλλες κατασκευές ή κτίρια, μετά το πέρας της ζωής του κτιρίου. Η με οικολογικά κριτήρια καλή αυτή πρακτική υπήρξε και ουσιαστικός παράγων για τον μορφολογικό πλούτο της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής. Κατ' εξαίρεση, σε σημαντικά κτίρια, μετέφεραν από μακριά και με πλοία μεμονωμένα δομικά στοιχεία (π.χ. κορμούς μεγάλου μήκους ως μεσοδόκια για στέγαση μεγάλων χώρων) (Φλώρος Χ., 2004).

#### **Περιορισμός κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση κτιρίων**

Ο τρόπος οργάνωσης των οικισμών με την υιοθέτηση του συνεχούς συστήματος δόμησης και τη χρήση κοινών μεσοτοιχιών οδηγεί στην προστασία των εξωτερικών τοιχοποιιών από την άμεση έκθεσή τους στις καιρικές συνθήκες.

Στα παραδοσιακά κτίρια οι μόνες πηγές θέρμανσης ήταν ο ήλιος και το τζάκι. Οι χοντροί λιθόκτιστοι ή πλινθόκτιστοι εξωτερικοί τοίχοι των κτιρίων είχαν μεγάλη θερμοχωρητικότητα. Οι χώροι διαβίωσης (κυρίως της χειμερινής) είχαν μικρά εξωτερικά ανοίγματα. Οι ημιυπαίθριοι χώροι χωροθετούνταν στον νότο. Υπήρχε συχνά σημαντική επαφή με το έδαφος, όπως στα υπόσκαφα κτίρια, αλλά και σε κτίρια που οι τοίχοι ήταν σε επαφή με παρειές εδάφους. Τα ζώα συνήθως στεγάζονταν στον κάτω όροφο, εκπέμποντας ζωική θερμότητα στον επάνω κατοικήσιμο όροφο, που διαχωριζόταν από τον κάτω με απλό ξύλινο πάτωμα διαπερατό από τη θερμότητα (Φλώρος Χ., 2004).

### **Χρήση υδρόμυλων και ανεμόμυλων**

Πρόκειται για κτίρια σχεδιασμένα με ειδική τεχνογνωσία για τη χρήση ανακυκλώσιμων πηγών ενέργειας. Με τους υδρόμυλους αξιοποιόταν η δυναμική ενέργεια της υδατόπτωσης για να κινηθούν μηχανές άλεσης δημητριακών, βυρσοδεψείου κ.ά. Με τους ανεμόμυλους, που διαδόθηκαν από τον 12ο μέχρι τον 19ο αιώνα, αξιοποιόταν η αιολική ενέργεια για την άλεση δημητριακών. Οι ανεμόμυλοι κατασκευάστηκαν κυρίως στα νησιά, όπου σπανίζει το νερό ενώ επικρατούν ισχυροί άνεμοι (Φλώρος Χ., 2004)..



*Εικόνα 141: Ανεμόμυλοι σε ελληνικό νησί*

### **Εξοικονόμηση νερού – συλλογή σε στέρνες**

Η εξοικονόμηση νερού στα παραδοσιακά κτίρια που βρίσκονταν σε περιοχές χωρίς ποτάμια και φυσικές πηγές, πραγματοποιούταν με συλλογή του νερού της βροχής σε στέρνες, οι οποίες βρίσκονταν στο υπόγειο του κτιρίων ή σε υπαίθριο χώρο δίπλα στα

κτίρια. Το νερό της βροχής συλλεγόταν κυρίως σε επίπεδα δώματα ή σε κεκλιμένες στέγες με λούκια. Από το δώμα το νερό οδηγούταν με πήλινες σωληνωτές υδρορροές (κιούγκια) στη στέρνα. Τα κιούγκια ήταν τοποθετημένα συνήθως μέσα σε εγκοπές που αφήνονται στους τοίχους εσωτερικά κατά το χτίσιμο (Φλώρος Χ., 2004).



Εικόνα 142: Συλλογή ομβρίων στο αρχοντικό Χατζηγιάννη Μέξη στις Σπέτσες

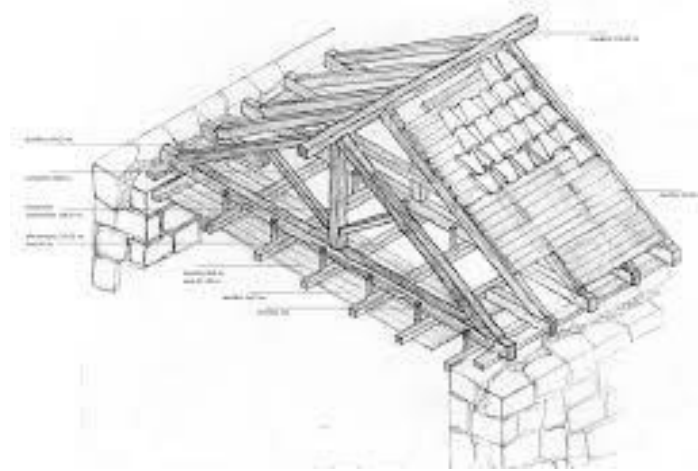
### Ελαχιστοποίηση άμεσης θέρμανσης από τον ήλιο

Στην ελληνική παραδοσιακή αρχιτεκτονική αποφεύγονταν τα εκτενή υαλοστάσια. Η τοποθέτηση των ανοιγμάτων γινόταν με κλιματικά κριτήρια. Γενικά, τα μεγάλα ανοίγματα τοποθετούνται στη νότια και στην ανατολική πλευρά του κτιρίου. Αποφεύγονται ο βόρειος και ο δυτικός προσανατολισμός, όμως στον βορρά τοποθετούνται μικρά ανοίγματα για δροσισμό κατά τους θερμούς μήνες.

### Θερμομόνωση

Στα παραδοσιακά κτίρια δεν υπήρχαν θερμομονωτικές κατασκευές. Η χρήση κατάλληλων υλικών μεγάλης θερμοχωρητικότητας και η δημιουργία τοιχοποιιών και οροφών μεγάλου πάχους καθυστερεί τη μεταβίβαση της θερμότητας και της ψύξης στο εσωτερικό των οικοδομών, συμβάλλοντας στη δημιουργία ενός ευχάριστου εσωτερικού περιβάλλοντος.

Οι επίπεδες και οι θολωτές παραδοσιακές οροφές παρείχαν κάποια θερμομόνωση. Θερμομόνωση παρείχαν και οι στέγες, όπου κάτω από τα ζευκτά κατασκευαζόταν ταβάνι από μαγαδατί ή ξύλινους πήχεις, οπότε δημιουργούταν ένας κλειστός χώρος πάνω από τους λειτουργικούς χώρους.



Εικόνα 143: Στέγη παραδοσιακού σπιτιού

### Ακτινοβολία θερμότητας

Στις Κυκλάδες τα κελύφη των κτιρίων είναι κατάλευκα και με τα ασβεστόματα που γίνονται σε τακτά διαστήματα, το λευκό διατηρείται συνεχώς. Έτσι ανακλάται το μεγαλύτερο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας μεγάλου μήκους κύματος και δεν θερμαίνει τα κτίρια.



Εικόνα 144: Κτίριο στις Κυκλάδες

### Εξωτερική σκίαση

Εξωτερική σκίαση επιτυγχανόταν με στέγαστρα, με κληματαριές, καθώς και με φύτευση κατάλληλων φυτών σε κατάλληλες θέσεις. Τα χαγιάτια πρόσφεραν σημαντική σκίαση στα ανοίγματα του κτιρίου που βλέπουν προς αυτά. Τα ξύλινα εξώφυλλα των εξωτερικών κουφωμάτων, συμπαγή ή γαλλικού τύπου, ρύθμιζαν την είσοδο του ηλιακού φωτός στο εσωτερικό του κτιρίου.

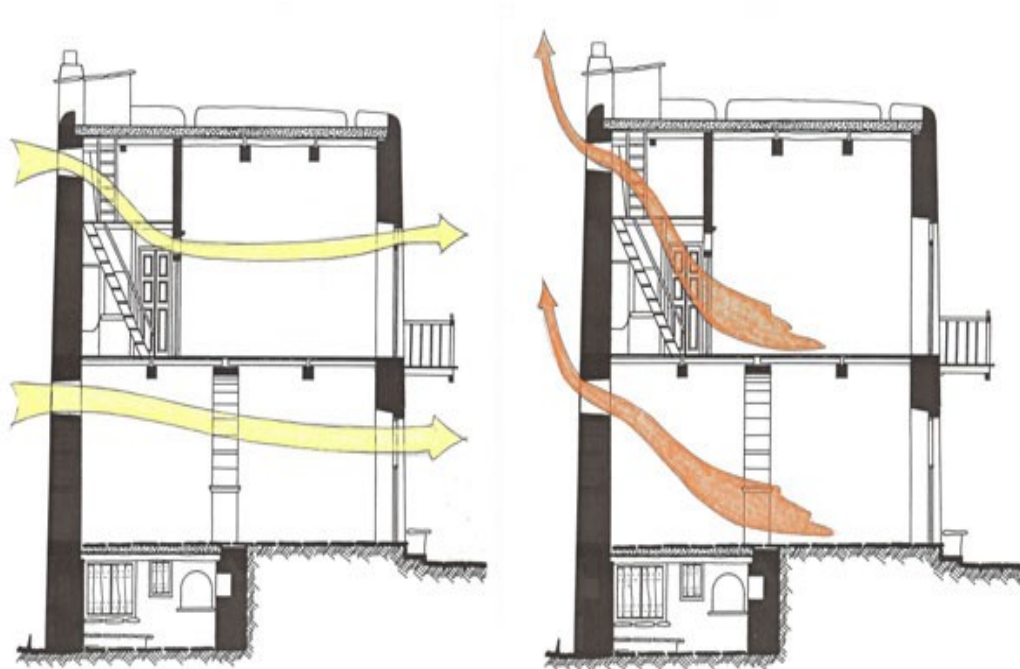


*Εικόνα 145: Σκίαση παραδοσιακού σπιτιού*

### **Φυσικός δροσισμός και αερισμός**

Οι στενοί σκιασμένοι δρόμοι των οικισμών συμβάλλουν στη δημιουργία ενός ευχάριστου δροσερού περιβάλλοντος, εντείνοντας τη δίοδο του αέρα διαμέσω τους.

Στα κτίρια, τα κύρια ανοίγματα τοποθετούνταν, όταν ήταν εφικτό, στη νότια ή στην ανατολική πλευρά του κτιρίου και δημιουργούνταν μικρά ανοίγματα στο υψηλότερο μέρος των εξωτερικών τοίχων, κυρίως απέναντι από τα κύρια ανοίγματα και κατά προτίμηση στη βορεινή πλευρά. Στα καλοκαιρινά μελέμια, αφήνοντας ανοικτά τα παράθυρα, επιτυγχανόταν ικανοποιητικός δροσισμός από το ρεύμα αέρα που εισερχόταν από τα μικρά παράθυρα των βορεινών τοίχων και διέτρεχε το κτίριο. Τα καλοκαιρινά βράδια που η εξωτερική θερμοκρασία ήταν μικρότερη της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του κτιρίου, αποβαλλόταν θερμότητα μέσω αέρα που εξερχόταν από τα ψηλά μικρά παράθυρα και από τις καμινάδες (Φλώρος Χ., 2004).



*Εικόνα 146: Διαμετρής αερισμός - είσοδος βόρειου αέρα από τη βορεινή όψη.  
Δροσισμός - εκβολή ζεστού αέρα από το εσωτερικό του κτιρίου*

Οι σύγχρονες μέθοδοι ενεργειακής αναβάθμισης διατηρητέων κτιρίων βασίζονται κυρίως στην αξιοποίηση των ήδη ενσωματωμένων στην κατασκευή των κτιρίων βιοκλιματικών χαρακτηριστικών. Τα φυσικά υλικά και οι ιδιότητές τους, ο προσανατολισμός των κτιρίων, η λογική της διαρρύθμισης των εσωτερικών χώρων τους και της χωροθέτησης των ανοιγμάτων τους, είναι ορισμένοι από τους παράγοντες που, όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, διαμόρφωσαν αυτά τα χαρακτηριστικά.



*Εικόνα 147: Πηλιορείτικο αρχοντικό με βιοκλιματικά χαρακτηριστικά*

### 2.3.7 Εθνικά Προγράμματα επιδότησης για αισθητική, ενεργειακή και λειτουργική αναβάθμιση των διατηρητέων κτιρίων

#### Πρόγραμμα «Πρόσοψη» του Δ. Αθηναίων



Εικόνα 148: Πρόγραμμα ΠΡΟΣΟΨΗ του Δ. Αθηναίων

Στόχος του Προγράμματος είναι η αισθητική αναβάθμιση των προσόψεων των ιδιωτικών κτιρίων της Αθήνας. Μέσω του συγκεκριμένου προγράμματος αναβαθμίζονται αισθητικά και λειτουργικά πολυκατοικίες, μονοκατοικίες και διατηρητέα στο κέντρο και τις γειτονιές της Αθήνας, με κύριο στόχο την ανάδειξη του κτιριακού πλούτου της πόλης.

Το Πρόγραμμα απευθύνεται σε ιδιοκτήτες και συνιδιοκτήτες ιδιωτικών κτιρίων. Επιδότηση εξασφαλίζεται για όλα τα κτίρια, από 6.000 ευρώ γενικά και έως 7.200 ευρώ για τα διατηρητέα κτίρια, στην οποία περιλαμβάνεται και αμοιβή μηχανικού.

Το πρόγραμμα «Πρόσοψη» υλοποιείται από τον Δήμο Αθηναίων, την Ανάπλαση Αθήνας Α.Ε και το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος και παρέχει κίνητρα στους ιδιοκτήτες ακινήτων εντός του Δήμου Αθηναίων για την αποκατάσταση, τη συντήρηση και την αισθητική αναβάθμιση των προσόψεων των κτιρίων. Στο Πρόγραμμα μπορούν να ενταχθούν και να λάβουν επιδότηση όλα τα ιδιωτικά κτίρια: μονοκατοικίες, πολυκατοικίες και διατηρητέα ακίνητα.

Όσον αφορά πιο συγκεκριμένα τα διατηρητέα κτίρια, το πρόγραμμα “Πρόσοψη” αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για να παραταθεί η ζωή των κτιρίων αυτών,

ωστόσο δεν αρκεί για να επιλυθεί το πρόβλημα, καθώς απαιτούνται ισχυρότερες δράσεις για να υπάρξει ουσιαστικό αποτέλεσμα. Ωστόσο, μέσω του συγκεκριμένου προγράμματος πολλά διατηρητέα έχουν μεταμορφωθεί σε διάφορες περιοχές. Το πρόγραμμα ξεκίνησε τον Ιούλιο 2022.

Σχετικά με τη χρηματοδότηση της επένδυσης, η επιδότηση ανά κτίριο φτάνει τις 6.000 ευρώ για τα «συμβατικά» οικήματα, ενώ για τα διατηρητέα μπορεί να ανέλθει και σε 7.200 ευρώ.

Οι ιδιοκτήτες των κτιρίων που επιθυμούν να ενταχθούν στο πρόγραμμα, θα πρέπει υποχρεωτικά να απομακρύνουν ατομικές κεραιές και παράνομες διαφημιστικές και επαγγελματικές πινακίδες.

Επιδοτούμενες εργασίες μέσω του Προγράμματος είναι οι εξής:

- επισκευή όψης στέγης,
- επισκευή και χρωματισμός εξωτερικών κουφωμάτων,
- χρωματισμός και συντήρηση εξωτερικής όψης,
- επισκευή γύψινων, επιχρισμάτων και κορωνίδων,
- τρίψιμο, στίλβωση κα επισκευή ορθομαρμαρώσεων,
- μετακίνηση/ απόκρυψη κλιματιστικών,
- μετακίνηση δορυφορικών κεραιών,
- αποξήλωση παράνομων διαφημιστικών και επαγγελματικών πινακίδων,
- αντικατάσταση ατομικών κεραιών, φύτευση δέντρων/ θάμνων.



## Πρόγραμμα «Διατηρώ»



Εικόνα 149: Πρόγραμμα ΔΙΑΤΗΡΩ

Το Πρόγραμμα:

- στοχεύει στην προστασία και αναβάθμιση των ιστορικών ακινήτων
- αναμένεται να δώσει λύση όχι μόνο σε θέματα δημόσιας ασφάλειας αλλά και στην αγοραστική αξία των γειτνιαζόντων ακινήτων
- θα τονώσει την οικονομική αξία των ιστορικών κέντρων
- θα τονώσει τον αστικό τουρισμό

Μέσω του Προγράμματος, θα χρηματοδοτούνται παρεμβάσεις που περιλαμβάνουν ενισχύσεις στο πλαίσιο λήψης μέτρων διάσωσης για το κτίριο (κέλυφος, στέγη, με ταυτόχρονη εφαρμογή των προβλέψεων του ΚΕΝΑΚ για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης), αποκατάσταση όψεων, εσωτερικές παρεμβάσεις (σκάλες, πατώματα κλπ.).

Σύμφωνα με τον σχεδιασμό του ΥΠΕΝ, στο «Διατηρώ» θα μπορούν να υπαχθούν ιδιωτικά, αλλά και δημόσια κτίρια. Σήμερα ένα σημαντικό μέρος του ιστορικού κτιριακού αποθέματος των πόλεων κινδυνεύει να καταρρεύσει. Οι ιδιοκτήτες διατηρητέων κτιρίων στην πλειονότητά τους, αδυνατούν να τα συντηρήσουν και να αποκαταστήσουν τα κτίρια, γεγονός που οδηγεί σε εγκατάλειψή τους και επιδείνωση της στατικής τους επάρκειας, σε βαθμό που καταλήγουν επικίνδυνα.

Στόχο αποτελεί η επανάχρηση των διατηρητέων κτιρίων για βραχυχρόνιες μισθώσεις και στέγαση νεοφυών επιχειρήσεων, φοιτητών και ερευνητών, εταιρειών δημιουργικής βιομηχανίας, αγροτικών συνεταιρισμών, κοινωνικής κατοικίας, καθώς και χώρων ψυχαγωγίας και εκπαίδευσης.

### **Πρόγραμμα ΔΙΑΤΗΡΩ κτιρίων Δημοσίου Τομέα – 2024**

Πρόκειται για Πρόγραμμα επιδότησης ανακαίνισης που περιλαμβάνει και βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης διατηρητέου κτιρίου που στεγάζει δημόσιο φορέα.

Θα χρηματοδοτηθούν παρεμβάσεις σε χαρακτηρισμένα ως διατηρητέα δημόσια κτίρια, ιδιοκτησίας και χρήσης Δημοσίων Φορέων Κεντρικής Κυβέρνησης, καθώς και σε μνημεία ή σε κτίρια εντός ιστορικών τόπων και παραδοσιακών οικισμών. Κοινό χαρακτηριστικό των κτιρίων αποτελεί το υψηλό ανθρακικό τους αποτύπωμα και ταυτόχρονα η μεγάλη αρχιτεκτονική τους αξία.

Το πρόγραμμα αφορά σε έργα ανακαίνισης και βελτίωσης της λειτουργικότητας κτιρίων (μεγάλα δημόσια κτίρια, κτίρια κεντρικής διοίκησης, δημαρχεία, νοσοκομεία, κ.ά.) και οι παρεμβάσεις θα στοχεύουν σε ανακαίνιση τουλάχιστον μεσαίας κλίμακας ή/και τουλάχιστον 30% μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Τα σχετικά αιτήματα για συμμετοχή στο Πρόγραμμα υποβάλλονται από 5/9/2024 έως 5/9/2026 στην ηλεκτρονική διεύθυνση <http://logon.ops.gr>. Αρμόδιος φορέας για το Πρόγραμμα είναι το Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας και Οικονομικών - ΕΥΔ Προγραμμάτων "Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή" και "Πολιτική Προστασία" (ΕΥΔ ΠΕΚΑ-ΠΟΛΠΡΟ), Υποδιεύθυνση ΠΕΚΑ (<https://peka-program.gr/prosklisis/programma-diatiro-ktirion-dimosioy-tomea/>).

Οι παρεμβάσεις περιλαμβάνουν:

- καθαρισμό προσόψεων για την απομάκρυνση των ατμοσφαιρικών ρύπων και την προστασία από βανδαλισμούς
- λήψη άμεσων σωστικών μέτρων για το κέλυφος των κτιρίων για την αποφυγή μερικής ή ολικής κατάρρευσης
- στατική ενίσχυση των κτιρίων, αντικατάσταση Η/Μ, διαμόρφωση εσωτερικών και εξωτερικών χώρων των κτιρίων

- ενσωμάτωση νέων χρήσεων για την ανάδειξη αφενός του κοινωνικού, ιστορικού και πολιτιστικού χαρακτήρα των ίδιων των κτιρίων και του πολιτιστικού κεφαλαίου των φορέων-ιδιοκτητών τους και αφετέρου τη συμβολή τους στο εθνικό πολιτιστικό κεφάλαιο, τη δημοκρατία, την εκπαίδευση, την έρευνα κ.λπ.
- ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων, σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων – KENAK

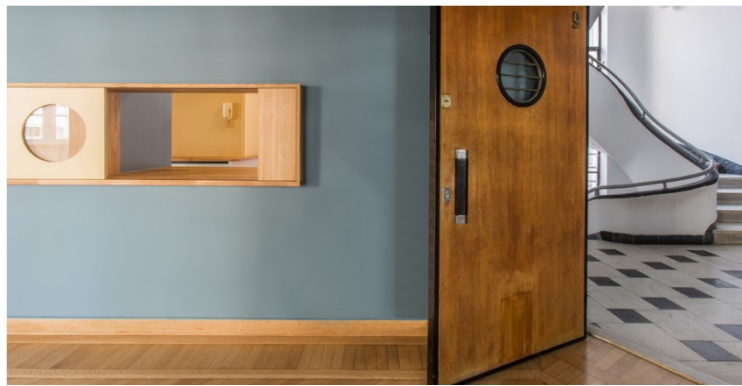
### **Επανάχρηση εγκαταλελειμμένων και κενών ακινήτων**

Θα δίνονται κίνητρα σε ιδιοκτήτες κτιρίων, φορείς του Δημοσίου και ΟΤΑ, καθώς και δυνατότητα συμπράξεων με τον ιδιωτικό τομέα για τη χρηματοδότηση της αποκατάστασης των κτιρίων αυτών. Η εκμετάλλευση του κτιρίου θα παραχωρείται για 10-20 έτη στον φορέα που χρηματοδοτεί την επένδυση, ενώ ένα τμήμα των εσόδων θα επιστρέφεται στον ιδιοκτήτη για να καλύπτει πάγια έξοδα, φορολογία κ.ά.

### **2.3.8 Καλές Πρακτικές Ανακαίνισης διατηρητέων, παραδοσιακών και άλλων παλαιών κτιρίων**

#### **Ανακαίνιση διαμερίσματος στη Μπλε Πολυκατοικία, Εξάρχεια**





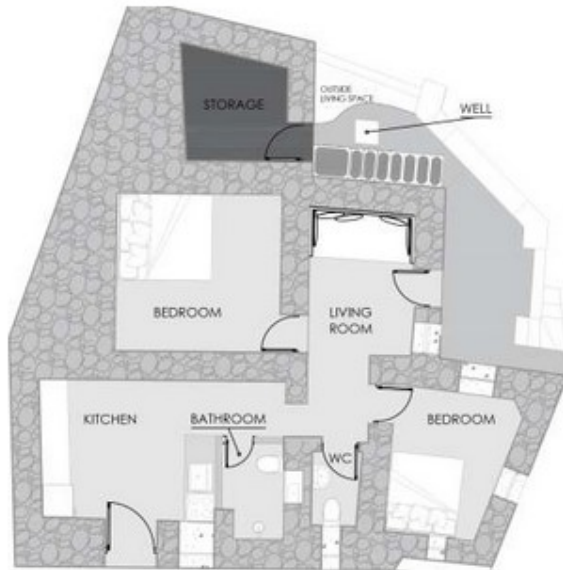
*Εικόνα 150: Ανακαίνιση διαμερίσματος στη Μπλε Πολυκατοικία, Εξάρχεια*

Λόγω της υψηλής αρχιτεκτονικής και ιστορικής αξίας του κτιρίου, οι παρεμβάσεις κατά την ανακαίνιση του διαμερίσματος ελαχιστοποιήθηκαν<sup>42</sup>.

Τα ξύλινα ανασυρόμενα κουφώματα αποτελούν βασικό χαρακτηριστικό του κτιρίου, κυρίαρχο στις όψεις του. Τα κουφώματα αυτά αποκαταστάθηκαν λειτουργικά και αναβαθμίστηκαν ενεργειακά.

<sup>42</sup> <https://popaganda.gr/life/cadu-architektones-mple-polykatoikia-diamerisma/>

## Ανακαίνιση διώροφης παραδοσιακής οικίας στη Σέριφο



Εικόνα 151: Ανακαίνιση διώροφης παραδοσιακής οικίας στη Σέριφο

Οι κύριες αρχές σχεδιασμού στο πλαίσιο της ανακαίνισης του κτιρίου, περιλάμβαναν την ανάδειξη των παραδοσιακών στοιχείων της κυκλαδίτικης αρχιτεκτονικής, τη δημιουργία ενός λειτουργικού και ευχάριστου χώρου διαβίωσης, καθώς και τη μεγιστοποίηση της επαναχρησιμοποίησης υλικών<sup>43</sup>.

43

<https://www.ktirio.gr/el/%CE%BA%CF%84%CE%B9%CF%81%CE%B9%CE%B1/%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CE%BD%CE%B9%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%83-%CE%B1%CF%80%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B1%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%83/%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CE%BA%CE%B1%CE%AF%CE%BD%CE%B9%CF%83%CE%B7-%CE%B4%CE%B9%CF%8E%CF%81%CE%BF%CF%86%CE%B7%CF%82-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B4%CE%BF%CF%83%CE%B9%CE%B1%>

Η ανακαίνιση του κτιρίου συνδυάζει την αναβίωση της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής με σύγχρονες τεχνολογίες και υλικά. Στόχος ήταν η βιωσιμότητα του κτιρίου, η διατήρηση της ιστορικής αξίας του και η επίτευξη εξαιρετικής ποιότητας κατασκευής.

Στο πλαίσιο της ανακαίνισης, έγιναν παρεμβάσεις για τη μέγιστη εκμετάλλευση του φυσικού φωτός. Τα παλιά κουφώματα αντικαταστάθηκαν με νέα ξύλινα κουφώματα σύγχρονων προδιαγραφών. Στους τοίχους εφαρμόστηκαν σύγχρονες τσιμεντοκονίες, οι οποίες ενισχύουν τη δομική ακεραιότητα του κτιρίου, βελτιώνουν τη θερμομόνωση, προσφέρουν αντοχή στις φθορές και συμβάλλουν στην καλή ενεργειακή απόδοση του κτιρίου.

Αντί της χρήσης αποκλειστικά νέων υλικών, επιλέχθηκε η αποκατάσταση και η επαναχρησιμοποίηση παλιών στοιχείων.

### **Επανάχρηση βιομηχανικού κτιρίου στο Μαρούσι ως κτίριο γραφείων, με ριζική ανακαίνιση**



[CE%BA%CE%AE%CF%82-%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%AF%CE%B1%CF%82-keramidi-%CF%83%CF%84%CE%B7-%CF%83%CE%AD%CF%81%CE%B9%CF%86%CE%BF](#)

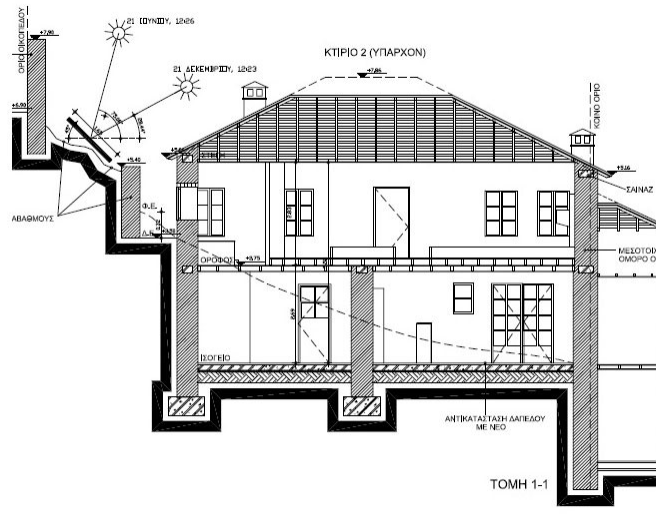


*Εικόνα 152: Επανάχρηση βιομηχανικού κτιρίου στο Μαρούσι ως κτίριο γραφείων, με ριζική ανακαίνιση*

Η επανάχρηση αφορά βιομηχανικό κτίριο της δεκαετίας του '70, το οποίο είχε εγκαταλειφθεί και είχε υποστεί σημαντικές φθορές. Η ριζική ανακαίνιση του κτιρίου στόχευε όχι μόνον στην αποκατάστασή του για την κάλυψη των αναγκών της νέας χρήσης (γραφεία), αλλά και στη βελτίωση της ενεργειακής του απόδοσης.

Στο πλαίσιο αυτό προστέθηκε θερμομόνωση σε κατακόρυφες και οριζόντιες επιφάνειες, αντικαταστάθηκαν τα κουφώματα με νέα θερμοδιακοπόμενα με ενεργειακούς υαλοπίνακες και αντικαταστάθηκαν τα μηχανολογικά με νέα αποδοτικότερα (αντλίες θερμότητας υψηλής απόδοσης, φωτισμός οικονομίας κ.ά.)

## Διασκευή παραδοσιακών κτιρίων στην Ήπειρο σε παραδοσιακό ξενώνα, με αξιοποίηση ηλιακής ενέργειας



Εικόνα 153: Διασκευή παραδοσιακών κτιρίων στην Ήπειρο σε παραδοσιακό ξενώνα, με αξιοποίηση ηλιακής ενέργειας



Πρόκειται για συγκρότημα παλαιών κτιρίων και προσθήκες σε αυτά νέων κτιρίων. Η κατασκευή έγινε με τη χρήση τοπικών υλικών, όπως λίθοι και ξυλεία, με αποτέλεσμα η ενσωματωμένη ενέργεια για την κατασκευή του έργου να είναι αρκετά μικρότερη σε σύγκριση με τον συμβατικό τρόπο δόμησης.

Επίσης, έγινε εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών. Δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στη χωροθέτηση των ηλιακών πανέλων ώστε να μην αλλοιώνουν το κτίριο ή τον παραδοσιακό οικισμό. Οι ηλιακοί συλλέκτες καλύπτουν το 100% των αναγκών σε Ζ.Ν.Χ. τη θερινή περίοδο και σημαντικό μέρος τη χειμερινή περίοδο, ενώ παράλληλα υποβοηθούν τη θέρμανση. Το κτίριο αναβαθμίστηκε και εντάχθηκε στην κατηγορία Β, παρά τις αντικειμενικές δυσκολίες που υπάρχουν από την εφαρμογή των παραδοσιακών προτύπων (π.χ. εμφανής λιθοδομή).

Το αποτέλεσμα είναι ένα παραδοσιακό σύνολο αρμονικά ενταγμένο στο περιβάλλον, το οποίο ταυτόχρονα επιτυγχάνει υψηλή περιβαλλοντική απόδοση.

### **Ανακαίνιση και Αποκατάσταση του μοναστηριού Santa Maria dei Miracoli και αλλαγή χρήσης σε ξενοδοχειακή μονάδα**

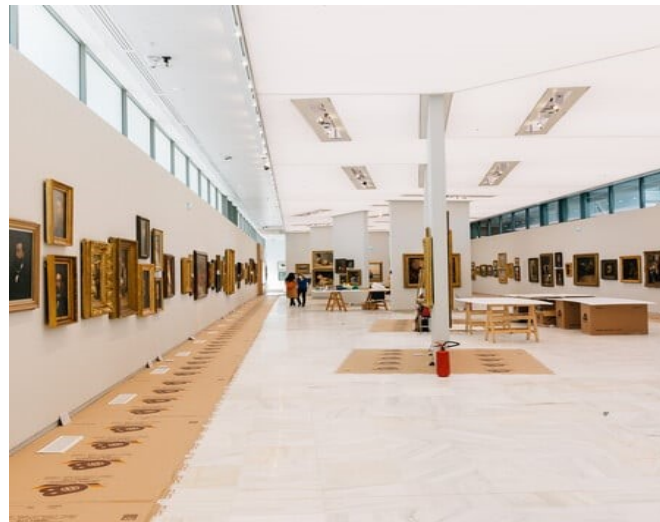




*Εικόνα 154: Ανακαίνιση και Αποκατάσταση του μοναστηριού Santa Maria dei Miracoli και αλλαγή χρήσης σε ξενοδοχειακή μονάδα*

## **Ανακαίνιση και επέκταση Εθνικής Πινακοθήκης**





*Εικόνα 155: Ανακαίνιση και επέκταση Εθνικής Πινακοθήκης*

Εκτός από ανελκυστήρες και κλιμακοστάσια, η Πινακοθήκη διαθέτει ράμπες κυκλοφορίας των επισκεπτών, που εξασφαλίζουν μια περιπατητική πρόσβαση στους ορόφους, με πανοραμική θέα της πόλης και του Λυκαβηττού. Η πρόσοψη του

τριώροφου κτιρίου Β' (Πτέρυγα «Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος») καλύπτεται από υαλοστάσιο, που προφυλάσσει τις ράμπες, ενώ προσδίδει μια σύγχρονη δυναμική όψη στη νέα εικόνα του Μουσείου. Παντού έχει προβλεφθεί άνετη πρόσβαση σε ΑΜΕΑ. Το κύριο χαρακτηριστικό του νέου μουσείου είναι η φωτεινότητα και το άνοιγμα προς την πόλη, που το κάνει ιδιαίτερα φιλικό και φιλόξενο.

### Ανακαίνιση Εθνικής Βιβλιοθήκης Γαλλίας



Εικόνα 156: Ανακαίνιση Εθνικής Βιβλιοθήκης Γαλλίας

Ο μετασχηματισμός του 300 ετών χώρου περιελάμβανε αποκατάσταση της πρόσοψης, εγκατάσταση εσωτερικού κήπου και συντηρήσεις εγκαταστάσεων, προωθώντας την καινοτομία, τη νεωτερικότητα και το άνοιγμα της βιβλιοθήκης σε ένα ευρύτερο κοινό.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μία ραγδαία τεχνολογική ανάπτυξη η οποία επιδρά πλέον και στον σχεδιασμό των πόλεων. Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (ΔτΠ) αποτελεί ένα δίκτυο φυσικών και ψηφιακών αντικειμένων στο οποίο πραγματοποιείται συλλογή και ανταλλαγή δεδομένων. Μέσω του ΔτΠ ο φυσικός κόσμος ενσωματώνεται σε ένα σύστημα υπολογιστών από όπου μπορεί να ελεγχθεί εξ αποστάσεως. Κατά αυτόν τον τρόπο, τα αντικείμενα στο δίκτυο είναι σε θέση να αλληλεπιδρούν χωρίς ανθρώπινες παρεμβάσεις.

Μέσω της αξιοποίησης της τεχνολογίας και του ΔτΠ οι πόλεις άρχισαν να μεταμορφώνονται και να χαρακτηρίζονται ως «έξυπνες». Ο όρος «έξυπνες πόλεις» χρησιμοποιείται για να περιγράψει μέρη στα οποία οι υπηρεσίες και τα παραδοσιακά δίκτυα γίνονται πιο αποδοτικά, ευέλικτα και βιώσιμα μέσω της χρήσης των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών με σκοπό να διευκολύνουν την καθημερινότητα των ανθρώπων. Η δημιουργία έξυπνων πόλεων αποτελεί μία στρατηγική μετριασμού των προβλημάτων που οι σύγχρονες πόλεις καλούνται να αντιμετωπίσουν. Η εφαρμογή των πρακτικών των έξυπνων πόλεων σε επίπεδο γειτονιάς, στο πλαίσιο της δημιουργίας «έξυπνης γειτονιάς», μπορεί να συμβάλει στην επίλυση προβλημάτων, βελτιώνοντας τη ζωή των κατοίκων της γειτονιάς.

Σε επίπεδο κτιρίου και πιο συγκεκριμένα κατοικίας, και στο πλαίσιο των συνολικών ανακαινίσεων των κτιρίων, μέσα από το «Κύμα Ανακαινίσεων», τα «έξυπνα σπίτια» ή «ευφυείς κατοικίες» αυτοματοποιούν καθημερινές εργασίες όπως η διαχείριση φωτισμού και θερμοκρασίας, εξοικονομώντας χρόνο και προσπάθεια για τους κατοίκους και συμβάλλουν σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας, καθώς τα συστήματα αυτά μειώνουν την κατανάλωση και το κόστος, ειδικά σε περιόδους απουσίας των κατοίκων.

Όσον αφορά τα δομικά υλικά για την κατασκευή κτιρίων, η «Πράσινη δόμηση» (Green building), δηλαδή η φιλική προς το περιβάλλον κατασκευή με φυσικά υλικά, είναι μια ιδέα που υφίσταται εδώ και αρκετές δεκαετίες. Η κλιματική αλλαγή και η ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας επιτάσσουν την εφαρμογή της, καθώς και πολλών από τις ξεχασμένες πρακτικές της προβιομηχανικής εποχής. Στο πλαίσιο της κυκλικής οικονομίας, προωθείται η επανάχρηση, η επισκευή, η ανακαίνιση και η ανακύκλωση των υπαρχόντων υλικών και προϊόντων, όσο το δυνατόν περισσότερο προκειμένου να παραταθεί ο κύκλος ζωής τους. Προκειμένου ένα υλικό να χαρακτηριστεί ως «οικολογικό», δηλαδή ως υλικό που δεν επιβαρύνει το περιβάλλον καθ' όλο τον κύκλο ζωής του, θα πρέπει να πληροί συγκεκριμένες προϋποθέσεις.

Δομικά υλικά που τυπικά θεωρούνται «πράσινα» περιλαμβάνουν: την ξυλεία από δάση που έχουν πιστοποιηθεί με κατάλληλα δασικά πρότυπα, τα ταχέως ανανεώσιμα φυτικά υλικά όπως το μπαμπού και το άχυρο, την πέτρα και τα ανακυκλωμένα προϊόντα της, το χόμα, το ανακυκλωμένο μέταλλο, καθώς και άλλα μη τοξικά, επαναχρησιμοποιήσιμα, ανανεώσιμα ή και ανακυκλώσιμα προϊόντα.

Το 1993 σχηματίστηκε το Συμβούλιο «Πράσινης Δόμησης» των ΗΠΑ (USGBC), το οποίο έχει αναπτύξει ένα σύστημα αξιολόγησης κτιρίων που ονομάζεται Leadership in Energy and Environmental Design (LEED). Αντίστοιχα συστήματα πιστοποίησης που επιβεβαιώνουν τη βιωσιμότητα των κτιρίων είναι το βρετανικό BREEAM για κτίρια και για μεγάλης κλίμακας ανάπτυξη, καθώς και το σύστημα DGNB στη Γερμανία που συγκρίνει την απόδοση βιωσιμότητας των κτιρίων, εσωτερικών χώρων και περιοχών.

Τέλος, και στο πλαίσιο του «Κύματος Ανακαινίσεων», η ανάπτυξη των δεξιοτήτων των δραστηριοποιούμενων στον κατασκευαστικό κλάδο -μηχανικών και εργατών, τεχνητών- στο πεδίο της ενεργειακής αποδοτικότητας και της εξοικονόμησης ενέργειας, είναι ιδιαίτερα σημαντική. Η εξέλιξη της εκπαίδευσης των μηχανικών σε πανεπιστημιακή βάση και η συνεχιζόμενη κατάρτιση του λοιπού εργατικού δυναμικού του κατασκευαστικού κλάδου, αποτελούν καθοριστικές παραμέτρους για την επίτευξη των ενεργειακών και κλιματικών στόχων.

## 3.1 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΓΕΙΤΟΝΙΑΣ – «ΕΞΥΠΝΑ» ΣΠΙΤΙΑ

### 3.1.1 «Έξυπνες πόλεις» (“smart cities”) και «έξυπνες γειτονιές» (“smart neighbourhoods”)

Οι πρακτικές των έξυπνων πόλεων δύνανται, μεταξύ άλλων καίριων ζητημάτων, να καταπολεμήσουν τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και να ενισχύσουν τη βιωσιμότητα και την ανθεκτικότητα. Κάθε έξυπνη πόλη διαθέτει διάφορα χαρακτηριστικά τα οποία την κάνουν να ξεχωρίζει από άλλες πόλεις που κατατάσσονται στην ίδια κατηγορία. Παρόλα αυτά, προκειμένου μία πόλη να χαρακτηριστεί ως έξυπνη οφείλει να ακολουθεί ορισμένα καθιερωμένα πρότυπα ή να διακρίνεται σε ορισμένους έξυπνους τομείς, οι οποίοι αφορούν τους ανθρώπους, τη διαβίωση, την διακυβέρνηση, την κινητικότητα, την οικονομία και το περιβάλλον.

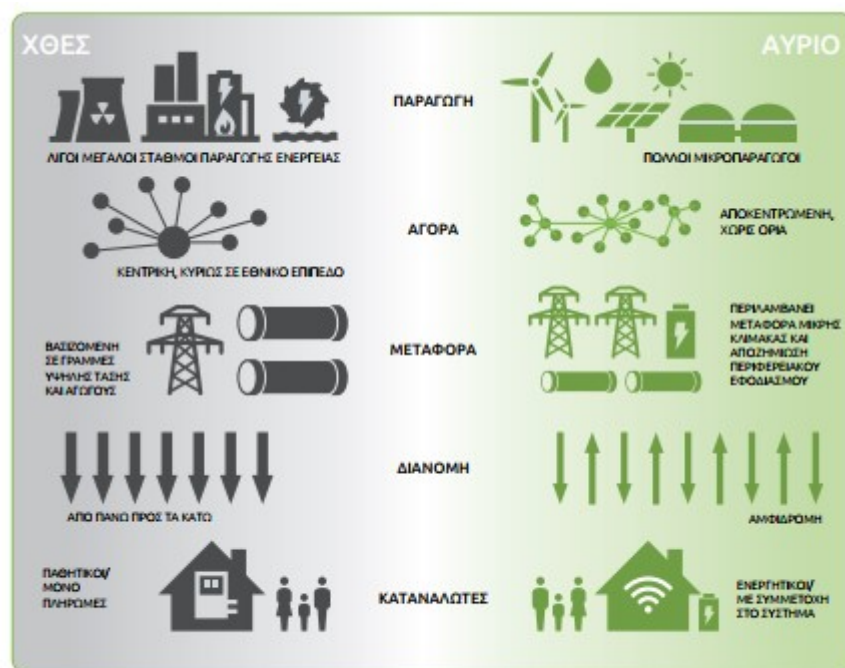
Η Ευρωπαϊκή Ένωση κατέχει ενεργό ρόλο στο κομμάτι των έξυπνων πόλεων, έχοντας υλοποιήσει πλήθος πολιτικών που αποσκοπούν στην ανάπτυξη και εφαρμογή έξυπνων λύσεων για τις πόλεις, ούτως ώστε να υπάρξει βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών, καθώς και άμεση αντιμετώπιση των διαφόρων προκλήσεων που υπάρχουν στις αστικές περιοχές της Ευρώπης. Σε εθνικό επίπεδο, η Ελλάδα τα τελευταία χρόνια έχει εφαρμόσει αρκετές πολιτικές και πρωτοβουλίες έξυπνων πόλεων που αποσκοπούν στη βελτίωση της αστικής βιωσιμότητας. Σε γενικές γραμμές, η χώρα φαίνεται να αξιοποιεί ολοένα και περισσότερο την τεχνολογία και την καινοτομία, ούτως ώστε να δημιουργήσει βιώσιμα και ανθεκτικά περιβάλλοντα.

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός και οι πρακτικές εφαρμογής των έξυπνων πόλεων σε επίπεδο γειτονιάς μπορούν να προσφέρουν λύσεις σε πλήθος προβλημάτων και να συμβάλουν στην αντιμετώπιση προκλήσεων, αναβαθμίζοντας την ποιότητα ζωής των πολιτών.

Οι «έξυπνες γειτονιές» (“smart neighbourhoods”) αποτελούν μια υποκατηγορία των «έξυπνων πόλεων» (“smart cities”). Οι έξυπνες γειτονιές εκμεταλλεύονται τις τεχνικές και τις μεθόδους ανάπτυξης των έξυπνων πόλεων υπό μία μεγαλύτερη κλίμακα σχεδιασμού. Οι έξυπνες γειτονιές θεωρούνται το μέλλον του ευφυή σχεδιασμού των πόλεων, καθώς συμβάλλουν στη διάδοση των τεχνολογικά εξελιγμένων στρατηγικών και πρακτικών οικοδόμησης, ενώ ταυτόχρονα επιδρούν

θετικά στη βιωσιμότητα, στην κινητικότητα και στη συνδεσιμότητα των κατοίκων και των επισκεπτών μιας περιοχής.

Τονίζεται ιδιαίτερα η σχέση μεταξύ των έξυπνων γειτονιών και των δυνατοτήτων ελαχιστοποίησης της καταναλώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία επιτυγχάνεται μέσα από τα «έξυπνα δίκτυα». Είναι θέμα χρόνου τα παραδοσιακά πλέγματα του σήμερα να εξελιχθούν στα ηλεκτρικά δίκτυα του αύριο. Από αυτό δεν εξαιρείται η γειτονιά που, ως αναπόσπαστο μέρος αυτής της εξέλιξης θα μετατραπεί από παραδοσιακή σε ενεργειακά «έξυπνη», ικανή να ανταποκριθεί στη διαχείριση των υψηλών απαιτήσεων ζήτησης ενέργειας, έχοντας επίγνωση του μέλλοντος.



Πηγή: Energy Atlas: Facts and figures about renewables in Europe, Heinrich Boell Stiftung, Friends of the Earth, Green European Foundation, European Renewable Energies Federation, 2018.

Εικόνα 157: Ο μετασχηματισμός του ηλεκτρικού δικτύου

Μια έξυπνη γειτονιά σχεδιάζεται με τέτοιον τρόπο, ώστε να χρησιμοποιεί ελάχιστη ποσότητα ενέργειας, με απώτερο σκοπό να αξιοποιεί τις καινοτομίες της τεχνολογίας. Βασικό στόχο του σχεδιασμού αποτελεί η προώθηση της βιωσιμότητας και των κανόνων της σε ένα μικρό αστικό δίκτυο, ώστε να υπάρχει ροή στην ανάπτυξή του. Η αναπτυξιακή στρατηγική των έξυπνων γειτονιών περιλαμβάνει τη συνεργασία μεταξύ των διοικητικών φορέων μιας πόλης, ώστε να ελέγχονται και να αξιοποιούνται οι κεντρικές λειτουργίες. Από τα θετικά αποτελέσματα (όπως την ασφάλεια, τα νέα



περιβαλλοντικά οφέλη, την αναβάθμιση του χώρου κ.λπ.) που θα προκύψουν, επωφελούνται σε μεγαλύτερο βαθμό οι ίδιοι οι κάτοικοι της αστικής περιοχής.

Τα αποτελέσματα των δράσεων δύνανται να προσδώσουν ζωντάνια σε μια γειτονιά, να αναβαθμίσουν αισθητικά και χωρικά τους κοινόχρηστους χώρους αυτής, να καταπολεμήσουν την ατμοσφαιρική ρύπανση, να μειώσουν την καταναλώσιμη ηλεκτρική ενέργεια και τα κόστη φωτισμού, να διευκολύνουν την πεζή μετακίνηση στη γειτονιά, καθώς και να συμβάλουν στις διαδικασίες έξυπνης διακυβέρνησης δημιουργώντας μία σχέση εμπιστοσύνης μεταξύ των πολιτών και του Δήμου (Μήτρου, 2023).

Οι Δήμοι της χώρας έχουν γενικά τη δυνατότητα να εντάσσουν Πράξεις για «Έξυπνες Γειτονιές» σε Επιχειρησιακά Προγράμματα, χρηματοδοτούμενα από ευρωπαϊκούς πόρους, με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας ζωής στο αστικό περιβάλλον. Για παράδειγμα, σχετική Πράξη για «Έξυπνες Γειτονιές» του Δ. Πειραιά<sup>44</sup> περιλαμβάνει τεχνολογικές μικρο-υποδομές και εφαρμογές έξυπνης πόλης σε κοινωνική και αστική μικροκλίμακα. Η πρόταση αφορά:

- τη δημιουργία ενός ασφαλούς διαδικτυακού περιβάλλοντος εφαρμογών για την απρόσκοπτη, γρήγορη, εξωστρεφή και αποτελεσματική παροχή υπηρεσιών,
- την κάλυψη του αστικού ιστού με υποδομές Διαδικτύου των πραγμάτων και
- την προμήθεια - εγκατάσταση - ανάπτυξη δικτύου, υποδομών κι εργαλείων που απαιτούνται για την οργανωμένη και συστηματική συλλογή δεδομένων μεγάλης κλίμακας με αναφορά σε διαφορετικές θεματικές περιοχές της καθημερινότητας εντός της πόλης (ενδεικτικά: κατανάλωση ενέργειας, κυκλοφοριακές συνθήκες, ποιότητα αέρα, χρήση τηλεπικοινωνιακών δικτύων, επίπεδα θορύβου, κ.ά).

Στο πλαίσιο της αξιοποίησης του ψηφιακού μετασχηματισμού και των τεχνικών εφαρμογής των έξυπνων πόλεων σε επίπεδο γειτονιάς, δράσεις που αφορούν την τεχνολογική αναβάθμιση μιας γειτονιάς, μπορεί είναι οι εξής (Μήτρου, 2023):

- Αντικατάσταση των υφιστάμενων κάδων απορριμμάτων με τεχνολογικά προηγμένους «έξυπνους» κάδους. Το προτεινόμενο σύστημα υπογειοποιημένων κάδων απορριμμάτων δύναται όχι μόνο να αναβαθμίσει αισθητικά τους

---

44

<https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/FMfegzQZSjjrmlrFZrqzSsdBcBKtBcxH?projector=1&messagePartId=0.1>

κοινόχρηστους χώρους της γειτονιάς, αλλά και να προσφέρει χωρικά περισσότερο δημόσιο χώρο.



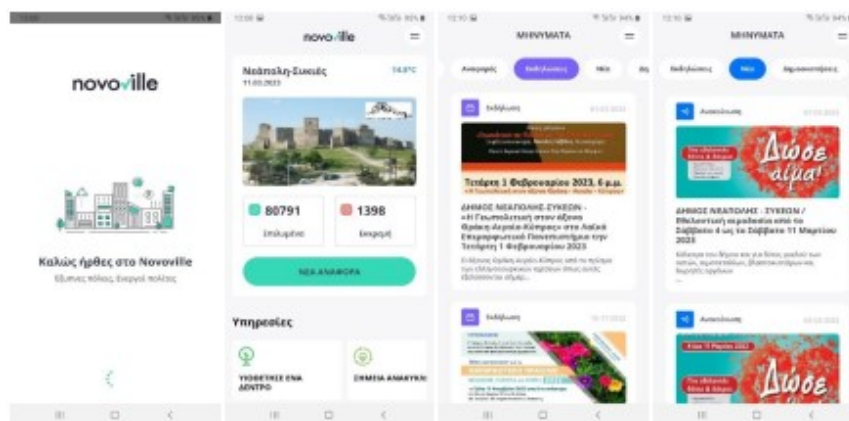
Εικόνα 158: Υπόγειοι κάδοι απορριμμάτων

Πηγή:

<https://gr.heleel.com/product.aspx?e=-%CF%85%CF%80%CF%8C%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%BF%CE%B9-%CE%BA%CE%AC%CE%B4%CF%BF%CE%B9-%CE%B1%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%81%CE%B9%CE%BC%CE%BC%CE%AC%CF%84%CF%89%CE%BD&id=68> (τελευταία πρόσβαση στις 04.04.2023)

- Αντικατάσταση του υφιστάμενου οδοφωτισμού δημόσιου χώρου με «έξυπνα» φωτιστικά σώματα τεχνολογίας LED, προκειμένου να μειωθεί η καταναλώσιμη ηλεκτρική ενέργεια και τα κόστη φωτισμού δημόσιου χώρου.

- Προώθηση και αξιοποίηση android/iOS εφαρμογής που συμβάλλει στις διαδικασίες έξυπνης διακυβέρνησης, προσφέροντας τη δυνατότητα στους δημότες να ενημερώνονται αλλά και να ενημερώνουν για το τι συμβαίνει στην περιοχή τους. Παρέχει εργαλεία που διευκολύνουν τη διάδραση μεταξύ των δημοτών και των Δήμων, δημιουργώντας μία σχέση εμπιστοσύνης μεταξύ τους. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της άμεσης επίλυσης αιτημάτων της καθημερινότητας, της συμμετοχής σε διαδραστικές διαβουλεύσεις, της συμμετοχής σε εθελοντικές δράσεις, κ.ά. Όσον αφορά προβλήματα που εντοπίζονται σε σημεία περιοχής της γειτονιάς, οι δημότες είναι σε θέση να αναφέρουν τα προβλήματα αυτά μέσω μιας απλής διαδικασίας.



Εικόνα 159: Ψηφιακή εφαρμογή για διάδραση μεταξύ δημοτών και Δήμων

Επίσης, μεταξύ των δράσεων αναβάθμισης των υποδομών μεταφορών σε μια γειτονιά, μπορούν να περιλαμβάνονται οι ακόλουθες:

- Τοποθέτηση χρονομέτρου στους υφιστάμενους φωτεινούς σηματοδότες και ακουστικού συστήματος ασφαλούς διάβασης πεζών όπου χωροθετούνται διαβάσεις, προκειμένου να διευκολυνθούν τα άτομα με προβλήματα όρασης και ακοής.
- Αναβάθμιση των υφιστάμενων στηλών Ο.Α.Σ.Θ. με τηλεματικές τεχνολογίες. Η αναβάθμιση των υφιστάμενων στηλών με ηλεκτρονικές πινακίδες θα επιτρέψει στους πολίτες να ενημερώνονται σε πραγματικό χρόνο για την άφιξη της επιθυμητής γραμμής.

Ο Δ. Αθηναίων προωθεί έργο με αντικείμενο τον ψηφιακό μετασχηματισμό της πόλης της Αθήνας με τη χρήση προηγμένων τεχνολογιών και εφαρμογών έξυπνων πόλεων<sup>45</sup>.

Το έργο περιλαμβάνει:

- Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης & Παρακολούθησης Υποδομών Καθαριότητας του Δήμου Αθηναίων: Δημιουργία ενός ολοκληρωμένου συστήματος που θα επιτρέπει την αποτελεσματική διαχείριση και παρακολούθηση των υποδομών καθαριότητας στην πόλη.
- Ψηφιακό Εποπτικό Κέντρο Επιχειρήσεων: Δημιουργία ενός ψηφιακού εποπτικού κέντρου που θα επιτρέπει την παρακολούθηση και τη διαχείριση των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων στην πόλη.
- Ψηφιακές Υπηρεσίες Έξυπνης Γειτονιάς: Ανάπτυξη ψηφιακών υπηρεσιών που θα βελτιώσουν την ποιότητα ζωής στις γειτονιές της πόλης.
- Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Μικροκινητικότητας και Σταθμών Φόρτισης: Διαχείριση της μικροκινητικότητας στην πόλη και δημιουργία σταθμών φόρτισης για ηλεκτρικά οχήματα.
- Προσωποποιημένος Πολιτο-κεντρικός Πανόπτης Πόλης: Δημιουργία ενός προσωποποιημένου πληροφοριακού συστήματος που θα παρέχει προσαρμοσμένες πληροφορίες και υπηρεσίες στους πολίτες.

---

<sup>45</sup> <https://greece20.gov.gr/?projects=exypnes-poleis-16854-16>

- Αναβάθμιση Δικτυακών Υποδομών Υπερυψηλών ταχυτήτων και Υποδομών Disaster Recovery: Αναβάθμιση των δικτυακών υποδομών για την εξασφάλιση υψηλών ταχυτήτων και την προστασία από καταστροφές.

Στόχος του έργου είναι η εφαρμογή της ψηφιακής τεχνολογίας για τη βελτίωση της υποδομής και των υπηρεσιών της Αθήνας, την παροχή προηγμένων υπηρεσιών στους πολίτες και την ενίσχυση της διαχείρισης των πόρων και των υπηρεσιών της πόλης.

### 3.1.2 Ενεργειακές Κοινότητες

Αποτελεί γεγονός το ότι οι πολίτες παίρνουν, πλέον, την υπόθεση της ενέργειας στα χέρια τους, διεκδικούν και επιβάλλουν ένα άλλο μοντέλο ενεργειακής ανάπτυξης, πιο δίκαιο, πιο οικονομικό και περισσότερο ασφαλές. Ενώνονται σε συλλογικά σχήματα, δημιουργούν ενεργειακούς συνεταιρισμούς, παράγουν και καταναλώνουν καθαρή και φθηνή ενέργεια, ενώ παράλληλα καρπώνονται οι ίδιοι και οι τοπικές τους κοινότητες τα πολλαπλά οφέλη. Στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες οι ενεργειακοί συνεταιρισμοί ανθούν και αναπτύσσονται εδώ και πολλά χρόνια, ενώ στην Ελλάδα θεσμοθετήθηκαν το 2018, με τον νόμο για τις «Ενεργειακές Κοινότητες», προσελκύοντας το ενδιαφέρον πλήθους φορέων, δήμων και πολιτών. Οι Ενεργειακές Κοινότητες (Ε.Κοιν.), ως συλλογικά τοπικά σχήματα, θέτουν στο επίκεντρο τους πολίτες και βάση του δημοκρατικού μοντέλου λειτουργίας τους, του τοπικού χαρακτήρα τους και της έμφασης στην κάλυψη αναγκών και όχι στη μεγέθυνση των κερδών, διαθέτουν τις προϋποθέσεις για να λειτουργήσουν ως φορείς τοπικής κοινωνικής ανθεκτικότητας και βιωσιμότητας, προσφέροντας πολλαπλά κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Αρκεί να λάβουν την αναγκαία υποστήριξη από την πολιτεία.

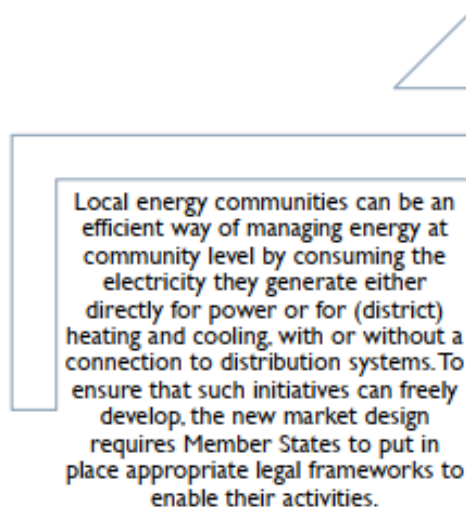
Οι ενεργειακές κοινότητες είναι αστικοί συνεταιρισμοί που μπορούν να συμβάλουν στην αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας, την ενίσχυση της ενεργειακής αυτάρκειας και τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας.



Εικόνα 160: Ενεργειακές Κοινότητες

Βάσει του άρθρου 22 (νέο) recast της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2009/28/EC Κοινότητες ανανεώσιμης ενέργειας (1/2):

- ▶ Τα κράτη μέλη πρέπει να εξασφαλίσουν ότι οι κοινότητες ανανεώσιμης ενέργειας δικαιούνται να παράγουν, καταναλώνουν, αποθηκεύουν και πωλούν ενέργεια από ΑΠΕ (μέσω σχετικών Συμβάσεων Πώλησης), χωρίς να υπόκεινται σε δυσανάλογες διαδικασίες και χρεώσεις, οι οποίες δεν αντανakλούν το κόστος παραγωγής.
- ▶ Κοινότητα ανανεώσιμης ενέργειας μπορεί να είναι ΜΜΕ ή μη κερδοσκοπικός οργανισμός, οι μέτοχοι ή τα μέλη των οποίων συνεργάζονται στην παραγωγή, διανομή, αποθήκευση ή προμήθεια της ενέργειας και πληρούν ορισμένα κριτήρια.



Εικόνα 161: Ενεργειακές Κοινότητες – πλαίσιο δράσης

Το σχετικό θεσμικό πλαίσιο της χώρας μας (ν.4513/2018 «Ενεργειακές Κοινότητες και άλλες διατάξεις», Α' 9) επιδιώκει τη σύζευξη Κοινωνικής και Αλληλέγγυας Οικονομίας και ενεργειακού τομέα και εισάγει έναν νέο τύπο αστικού συνεταιρισμού

αποκλειστικού σκοπού, την Ενεργειακή Κοινότητα (Ε.Κοιν.). Οι Ε.Κοιν. αποτελούν σημαντικό εργαλείο για την επίτευξη της δίκαιης ενεργειακής μετάβασης στη χώρα, αφού οι ανανεώσιμες πηγές και η εξοικονόμηση ενέργειας προσφέρουν και προαπαιτούν για την ορθή εκμετάλλευσή τους, τη γεωγραφική διασπορά των επενδύσεων και τη συμμετοχή των πολλών σε αυτές.

Συνοπτικά, βασικά στοιχεία του νόμου αποτελούν<sup>46</sup>:

- Η **τοπικότητα**, αλλιώς η εντοπιότητα, που αποτελεί αναγκαία συνθήκη για τη δημιουργία συνεργειών και συμπράξεων για την υλοποίηση ενεργειακών εγχειρημάτων που απαντούν σε τοπικές ανάγκες, αξιοποιώντας τοπικούς ανανεώσιμους ενεργειακούς πόρους, με στόχο τη διάχυση του οφέλους στα μέλη της ΕΚΟΙΝ και την παραγωγή προστιθέμενης αξίας για τις τοπικές κοινωνίες.
- Η **νησιωτικότητα**, στο πλαίσιο της οποίας εισάγονται ειδικές ρυθμίσεις και προνόμια για την περίπτωση των πολύ μικρών νησιών, προκειμένου για την αντιμετώπιση ζητημάτων, όπως το υψηλό κόστος ανά παραγόμενη kWhel καθώς και των περιβαλλοντικών, οικονομικών και κοινωνικών ζητημάτων που εγείρει η χρήση συμβατικών μορφών δυναμικού παραγωγής.
- Η ενεργοποίηση και ενίσχυση **τεχνολογικών εργαλείων** όπως ο ενεργειακός συμψηφισμός και ο εικονικός ενεργειακός συμψηφισμός για την εφαρμογή τους, ειδικά στις Ε.Κοιν., ιδιαίτερα για τη θωράκιση των ευάλωτων καταναλωτών που ζουν κάτω από το όριο της φτώχειας και την αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας.
- Η πρόβλεψη **οικονομικών κινήτρων και μέτρων στήριξης** των Ε.Κοιν., τα οποία αφορούν κυρίως στην ανάπτυξη σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, προκειμένου να αξιοποιηθεί το εγχώριο δυναμικό με τη συμμετοχή και των τοπικών κοινωνιών, όπως ορίζεται στους εθνικούς ενεργειακούς στόχους.

Αναλυτικά, σύμφωνα με τον ν.4513/2018 (Α' 9) και πιο συγκεκριμένα το άρθρο 1 αυτού:

«Η Ενεργειακή Κοινότητα (Ε.Κοιν.) είναι αστικός συνεταιρισμός αποκλειστικού σκοπού με στόχο την προώθηση της κοινωνικής και αλληλέγγυας οικονομίας, όπως ορίζεται στην παρ.1 του άρθρου 2 του ν. 4430/2016 (Α' 205), και της καινοτομίας στον ενεργειακό τομέα, την αντιμετώπιση της ενεργειακής ένδειας και την προαγωγή

<sup>46</sup> <https://gr.boell.org/el/2019/09/24/htizontas-energeiakas-koinotites>

της ενεργειακής αειφορίας, την παραγωγή, αποθήκευση, ιδιοκατανάλωση, διανομή και προμήθεια ενέργειας, την ενίσχυση της ενεργειακής αυτάρκειας και ασφάλειας σε νησιωτικούς δήμους, καθώς και τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας στην τελική χρήση σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, μέσω της δραστηριοποίησης στους τομείς των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.), της Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης (Σ.Η.Θ.Υ.Α.), της ορθολογικής χρήσης ενέργειας, της ενεργειακής αποδοτικότητας, των βιώσιμων μεταφορών, της διαχείρισης της ζήτησης και της παραγωγής, διανομής και προμήθειας ενέργειας».

Σύμφωνα με το άρθρο 4 του παραπάνω νόμου «Σκοπός Αντικείμενο δραστηριότητας Ενεργειακής Κοινότητας»:

«1. Η Ε.Κοιν. ασκεί υποχρεωτικά τουλάχιστον μία από τις κατωτέρω δραστηριότητες:

α) παραγωγή, αποθήκευση, ιδιοκατανάλωση ή πώληση ηλεκτρικής ή θερμικής ή ψυκτικής ενέργειας από σταθμούς Α.Π.Ε. ή Σ.Η.Θ.Υ.Α. ή Υβριδικούς Σταθμούς εγκατεστημένους εντός της Περιφέρειας που βρίσκεται η έδρα της Ε.Κοιν. ή και εντός όμορης Περιφέρειας για Ε.Κοιν. με έδρα εντός της Περιφέρειας Αττικής,

β) διαχείριση, όπως συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία, αποθήκευση ή διάθεση, πρώτης ύλης για την παραγωγή ηλεκτρικής ή θερμικής ή ψυκτικής ενέργειας από βιομάζα ή βιορευστά ή βιοαέριο ή μέσω ενεργειακής αξιοποίησης του βιοαποικοδομήσιμου κλάσματος αστικών αποβλήτων,

γ) προμήθεια για τα μέλη της ενεργειακών προϊόντων, συσκευών και εγκαταστάσεων, με στόχο τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και της χρήσης συμβατικών καυσίμων, καθώς και τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας,

δ) προμήθεια για τα μέλη της ηλεκτροκίνητων οχημάτων, υβριδικών ή μη, και εν γένει οχημάτων που χρησιμοποιούν εναλλακτικά καύσιμα,

ε) διανομή ηλεκτρικής ενέργειας εντός της Περιφέρειας που βρίσκεται η έδρα της,

στ) προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας ή φυσικού αερίου προς τελικούς πελάτες, σύμφωνα με το άρθρο 2 του ν. 4001/2011 (Α' 179), εντός της Περιφέρειας που βρίσκεται η έδρα της,

- ζ) παραγωγή, διανομή και προμήθεια θερμικής ή ψυκτικής ενέργειας εντός της Περιφέρειας που βρίσκεται η έδρα της,
- η) διαχείριση της ζήτησης για τη μείωση της τελικής χρήσης της ηλεκτρικής ενέργειας και εκπροσώπηση παραγωγών και καταναλωτών στην αγορά ηλεκτρικής ενέργειας,
- θ) ανάπτυξη δικτύου, διαχείριση και εκμετάλλευση υποδομών εναλλακτικών καυσίμων, σύμφωνα με το ν. 4439/2016 (Α' 222) ή διαχείριση μέσων βιώσιμων μεταφορών εντός της Περιφέρειας που βρίσκεται η έδρα της Ε.Κοιν.,
- ι) εγκατάσταση και λειτουργία μονάδων αφαλάτωσης νερού με χρήση Α.Π.Ε. εντός της Περιφέρειας που βρίσκεται η έδρα της Ε.Κοιν.,
- ια) παροχή ενεργειακών υπηρεσιών, σύμφωνα με το άρθρο 10 της Δ6/13280/7.6.2011 (Β'1228) απόφασης της Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής.

**2. Η Ε.Κοιν. μπορεί να ασκεί οποιαδήποτε από τις κατωτέρω δραστηριότητες:**

- α) Προσέλκυση κεφαλαίων για την πραγματοποίηση επενδύσεων αξιοποίησης των Α.Π.Ε. ή Σ.Η.Θ.Υ.Α. ή παρεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης εντός της Περιφέρειας που βρίσκεται η έδρα της Ε.Κοιν.,
- β) σύνταξη μελετών αξιοποίησης των Α.Π.Ε. ή της Σ.Η.Θ.Υ.Α. ή υλοποίησης παρεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης ή παροχή στα μέλη της τεχνικής υποστήριξης στους ανωτέρω τομείς,
- γ) διαχείριση ή συμμετοχή σε προγράμματα χρηματοδοτούμενα από εθνικούς πόρους ή πόρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με τους σκοπούς της,
- δ) παροχή συμβουλών για τη διαχείριση ή συμμετοχή των μελών της σε προγράμματα χρηματοδοτούμενα από εθνικούς πόρους ή πόρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με τους σκοπούς της,
- ε) ενημέρωση, εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο για θέματα ενεργειακής αιεφορίας,
- στ) δράσεις για την υποστήριξη ευάλωτων καταναλωτών και την αντιμετώπιση της ενεργειακής ένδειας πολιτών που ζουν κάτω από το όριο της φτώχειας, εντός της



Περιφέρειας στην οποία βρίσκεται η έδρα της Ε.Κοιν., ανεξάρτητα αν είναι μέλη της Ε.Κοιν., όπως παροχή ή συμψηφισμός ενέργειας, ενεργειακή αναβάθμιση κατοικιών ή άλλες δράσεις που μειώνουν την κατανάλωση της ενέργειας στις κατοικίες των ανωτέρω».

## **Παραδείγματα Ενεργειακών Κοινοτήτων (Ιδρυμα Χ. Μπελ, 2019)**

### **Η Ενεργειακή Κοινότητα Som Energia στην Ισπανία**

- Η ενεργειακή κοινότητα Som Energia ιδρύθηκε το 2010 στην Καταλονία της Ισπανίας.
- Έχει πάνω από 35.000 μέλη.
- Παράγει και παρέχει ηλεκτρική ενέργεια σε νοικοκυριά, επιχειρήσεις και δήμους.
- Πάνω από 40 άνθρωποι εργάζονται ήδη στον συνεταιρισμό ενώ πολλοί/ές εθελοντές/ντριες δραστηριοποιούνται σε τοπικό επίπεδο.
- Η συνεταιριστική μερίδα που πρέπει να καταβάλει κάποιος για να γίνει μέλος είναι 100 ευρώ.

Η ανάπτυξη του συνεταιρισμού είναι εντυπωσιακή. Για την επιτυχία του συνεταιρισμού, μελετήθηκαν αντίστοιχα παραδείγματα από το Βέλγιο, τη Γαλλία και τη Γερμανία ενώ σημαντική είναι και η υποστήριξη από την Ευρωπαϊκή Συνομοσπονδία Ενεργειακών Συνεταιρισμών (RESCOOP).

Ο πρώτος άξονας της Som Energia είναι το να παρέχει καθαρή ενέργεια στα μέλη της (ως πάροχος ενέργειας). Ο δεύτερος άξονας είναι να επενδύει συνεχώς στη δημιουργία έργων παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ (ως παραγωγός καθαρής ενέργειας). Μέχρι τώρα ο συνεταιρισμός έχει επενδύσει στη δημιουργία φωτοβολταϊκών πάρκων, μονάδων βιοαερίου, υδροηλεκτρικών σταθμών ενώ σχεδιάζεται και η κατασκευή αιολικών πάρκων.

### **Η Πρωτοβουλία REScoop Plus**

Η πρωτοβουλία REScoop Plus, η οποία χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στο πλαίσιο του προγράμματος «Ορίζοντας 2020», αφορά στην ανάπτυξη των ενεργειακών συνεταιρισμών με έμφαση στην ανάλυση και τη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των μελών τους (π.χ. μείωση της ενεργειακής

κατανάλωσης, επένδυση στην παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, κ.λπ.). Παράλληλα, αναδεικνύει τις βέλτιστες πρακτικές και προωθεί κατάλληλα μέτρα ενεργειακής απόδοσης, διαμορφώνοντας προστιθέμενη αξία για τους υφισταμένους και μελλοντικούς ενεργειακούς συνεταιρισμούς ΑΠΕ (REScoops). Ειδικότερα, η πρωτοβουλία είχε στόχο την αναβάθμιση των διαδικασιών παραγωγής και παροχής «πράσινης» ενέργειας των ενεργειακών συνεταιρισμών στην Ευρώπη καθώς και την προώθηση καλών πρακτικών εξοικονόμησης ενέργειας στα μέλη τους, ως νέο πυλώνα στην οργάνωσή τους. Επιπλέον, αναπτύχθηκαν εργαλεία τα οποία περιλαμβάνουν τις βέλτιστες διαθέσιμες πρακτικές και δύνανται να υιοθετηθούν από υφισταμένους και μελλοντικούς παρόχους ενέργειας. Επίσης, μελετήθηκε η συμμετοχή σε συνεργατικά σχήματα αναλύοντας τις επιπτώσεις στην κατανάλωση ενέργειας.

Στο έργο συμμετέχουν ερευνητικά κέντρα, ενεργειακοί συνεταιρισμοί και οργανισμοί από οκτώ (8) χώρες της Ευρώπης (Πορτογαλία, Ελλάδα, Γαλλία, Ισπανία, Ιταλία, Βέλγιο, Δανία, Ολλανδία). Το Εργαστήριο Ανανεώσιμων και Βιώσιμων Ενεργειακών Συστημάτων του Πολυτεχνείου Κρήτης ([www.resel.tuc.gr](http://www.resel.tuc.gr)) είναι ο συντονιστής των δράσεων του REScoop Plus στην Ελλάδα και αρμόδιος φορέας για την αξιολόγηση, με χρήση αξιόπιστων στατιστικών μεθόδων, της αποτελεσματικότητας των μέτρων ενεργειακής απόδοσης που εφαρμόζονται από τους Ενεργειακούς Συνεταιρισμούς στην Ευρώπη.

### **Η ενεργειακή κοινότητα Deltawind**

Η ενεργειακή κοινότητα Deltawind δημιουργήθηκε το 1989 στο νησί Goeree-Overflakkee, στον νότο της Ολλανδίας. Η Deltawind δημιουργήθηκε με το όραμα να συνεισφέρει στην παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας καθώς και στην υπεύθυνη κατανάλωσή της στην περιοχή και πέρα από αυτή. Η Deltawind εστιάζει στην αιολική ενέργεια. Πέραν αυτής, η ενεργειακή κοινότητα έχει αναπτύξει ένα ηλιακό πάρκο, καθώς επίσης έχει οργανώσει και συλλογική αγορά (collective purchase) φωτοβολταϊκών στέγης για τους κατοίκους του νησιού.

Σήμερα, η Deltawind αποτελείται από περισσότερα από 2.080 μέλη και απασχολεί 8 εργαζόμενους. Άτομα ή νομικοί οργανισμοί (εταιρείες, εκκλησίες, ή άλλες οργανώσεις) που συνδέονται με το νησί, κατοικώντας, έχοντας καταγωγή ή ιδιοκτησία, ή, στην περίπτωση των οργανισμών, νομική βάση στο Goeree-

Overflakkee μπορούν να γίνουν μέλη της ενεργειακής κοινότητας με μια συνεισφορά η οποία ξεκινά από 50 €.

Υποστηρίζεται ότι οι άνθρωποι που βλέπουν τις ανεμογεννήτριες πρέπει να επωφελούνται από αυτές. «Βλέπετε αυτές τις ανεμογεννήτριες; Παράγουν την ηλεκτρική σας ενέργεια!» είναι το μήνυμα της πρωτοβουλίας στα μέλη της. Η δραστηριοποίηση των πολιτών στην ενεργειακή μετάβαση, και η συμμετοχή τους στα οφέλη διευρύνει τόσο την «κοινωνική αποδοχή» των τεχνολογιών για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, όσο και την ενεργειακή συνείδηση και την υπεύθυνη ενεργειακή κατανάλωση των πολιτών.

Σταθμός ορόσημο για τη Deltawind είναι το αιολικό πάρκο Krammer, το οποίο αποτελεί μία από τις σημαντικότερες πρωτοβουλίες της κοινωνίας των πολιτών στο χώρο της ανανεώσιμης ενέργειας στην Ολλανδία. Για την ανέγερση και λειτουργία του πάρκου των 34 ανεμογεννητριών, συνολικής ισχύος άνω των 100 MW, η Deltawind συνεργάστηκε με τη γειτονική EKOIN Zeeuwind. Το αιολικό πάρκο ανήκει ολοκληρωτικά στα 4.000 μέλη των δύο συνεταιρισμών. Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια επαρκεί για να καλύψει πάνω από 100.000 νοικοκυριά. Σε αντίθεση όμως, με άλλα πάρκα, όπου οι ενεργειακές κοινότητες πρέπει να συνεργαστούν με τις ιδιωτικές εταιρείες παροχής ηλεκτρισμού προκειμένου να φτάσουν τον καταναλωτή, στην περίπτωση του πάρκου Krammer, οι δύο ενεργειακές κοινότητες προμηθεύουν την παραγόμενη ενέργεια στις πολυεθνικές εταιρείες Google, AkzoNobel, DSM και Philips, χωρίς την παρέμβαση τρίτου παρόχου. Πρόκειται για ένα μοναδικό σχήμα, όπου η ροή προϊόντων-χρημάτων αντιστρέφεται, καθώς συλλογικότητες πολιτών προμηθεύουν *άμεσα* επιχειρήσεις με ηλεκτρισμό, κρατώντας όλα τα οφέλη, από τη δραστηριότητά τους αυτή, για την τοπική κοινωνία.

### 3.1.3 «Έξυπνα σπίτια» (“smart homes”)

Ο όρος «έξυπνο σπίτι» συνδέεται με τον οικιακό αυτοματισμό ο οποίος σημαίνει σήμερα πολύ περισσότερα από τον απλό έλεγχο του φωτισμού και των ηλεκτρικών συσκευών, όπως πριν από μερικά χρόνια.

Στην κατοικία μπορεί να έχουν προβλεφθεί πολλαπλά σενάρια αυτοματοποίησης βάσει χρονικών προγραμμάτων σε συνδυασμό με τις καιρικές συνθήκες, τις προσωπικές επιθυμίες του ιδιοκτήτη κ.λπ., αντιμετωπίζοντας όλες τις ανάγκες

λειτουργίας της κατοικίας (θέρμανση, ψύξη, φωτισμό, αερισμό, ασφάλεια, άνεση και προστασία) και δίνοντας τη δυνατότητα επόπτευσης και χειρισμών ακόμη και μέσω κινητών τηλεφώνων.

Μερικές από τις λειτουργίες που μπορεί να προσφέρονται είναι:

-Ψύξη και θέρμανση με ρυθμίσεις σύμφωνα με τις προσωπικές προτιμήσεις του καθενός για συγκεκριμένους χώρους, σε συνδυασμό με εσωτερικούς και εξωτερικούς αισθητήρες θερμοκρασίας, αλλά και σε συνδυασμό με αισθητήρες φωτισμού για παρέμβαση σε τέντες και περσίδες, με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας.

-Χειροκίνητος και αυτόματος χειρισμός των περσίδων, ρολών, κουρτινών και τεντών σε συνδυασμό με τους αισθητήρες φωτός, θερμοκρασίας και ταχύτητας αέρος.

-Εξοικονόμηση ενέργειας με διακοπή λειτουργίας συσκευών και φωτισμού, με το πάτημα πλήκτρου (ή χειριστηρίου) κατά την έξοδο του ιδιοκτήτη και σενάρια εξοικονόμησης ενέργειας βάσει των συνθηκών και των προσωπικών επιλογών του.

-Προγραμματισμένα σενάρια για τις λειτουργίες εσωτερικού και εξωτερικού φωτισμού σε συνδυασμό με αισθητήρες παρουσίας και αισθητήρες φωτισμού.

-Προστασία από «εισβολή» με συστήματα PIR, αλλά και λειτουργικά σενάρια φωτισμού για ψευδή ένδειξη παρουσίας ενοίκων κατά την απουσία τους (π.χ. μακρόχρονη απουσία λόγω διακοπών).

-Προστασία από πυρκαγιά με άμεση ειδοποίηση (SMS ή κλήση) προσώπων ή πυροσβεστικής υπηρεσίας και ενεργοποίηση του τοπικού συστήματος πυρόσβεσης και αυτόματης διακοπής από το δίκτυο φυσικού αερίου.

-Επιτήρηση διαρροών νερού (μπάνια, WC, υπόγεια κλπ) μέσω αισθητηρίων διαρροής με άμεση αυτόματη εντολή στη γενική ηλεκτροβάνα (ή στις επιμέρους ηλεκτροβάνες) ύδρευσης και ταυτόχρονη αποστολή SMS συναγερμού.

-Για άτομα με αναπηρίες, ασθενείς και υπερήλικες ενοίκους, παρέχεται άμεση βοήθεια σε περιπτώσεις ανάγκης, με το πάτημα ενός κουμπιού μέσω του οποίου γίνεται άμεση ειδοποίηση (SMS ή τηλεφωνική κλήση).

-Η ανεπιθύμητη υγρασία σε εσωτερικούς χώρους επιτηρείται συνεχώς και με αυτόματη παρέμβαση του συστήματος ενεργοποιούνται μεμονωμένα συστήματα θέρμανσης ή ανεμιστήρες για την εξάλειψή της.

-Ο χρονικός προγραμματισμός οποιασδήποτε λειτουργίας είναι προσωπική επιλογή των ιδιοκτητών και η κάθε λειτουργία εκτελείται σε συνδυασμό με περιβαλλοντικούς αισθητήρες, π.χ. μη εκκίνηση του προγραμματισμένου ποτίσματος του κήπου, εάν οι αισθητήρες υγρασίας καταγράψουν υγρά χώματα. Ως αποτέλεσμα, εξοικονομείται ενέργεια και νερό.

-Καταγραφή συμβάντων, συναγερμών και καταναλώσεων ενέργειας, ρυθμίσεις, παρεμβάσεις, αλλαγές καθώς και άλλοι διαγνωστικοί έλεγχοι, μέσω επίτοιχης έγχρωμης οθόνης συστήματος, μέσω tablets και μέσω κινητού τηλεφώνου



Εικόνα 162: Έξυπνα σπίτια

### 3.1.4 Έξυπνη και προσβάσιμη κατοικία

Η εφαρμογή έξυπνης τεχνολογίας σε ό,τι αφορά την προσβασιμότητα στην κατοικία, επικεντρώνεται κυρίως στον έλεγχο των συνθηκών που επικρατούν στο χώρο διαβίωσης των ανθρώπων (εσωτερικό και εξωτερικό) και στη διευκόλυνση της

επικοινωνίας και της μετακίνησης. Σε αντίθεση με τη λογική της εργονομίας η οποία βοηθά τους ανθρώπους να προσαρμοστούν σε δύσκολη τεχνολογία, η φιλοσοφία της έξυπνης τεχνολογίας είναι το να προσαρμόζεται η ίδια η τεχνολογία στις ανάγκες και τις προτιμήσεις των χρηστών.

Στις κατοικίες, η μετατροπή των χώρων και του εξοπλισμού με στόχο την προσαρμογή τους στις μεταβαλλόμενες ανάγκες των ανθρώπων (λόγω γήρανσης, φυσικών αδυναμιών, ιδιαίτερων συνθηκών κ.λπ), είναι δαπανηρή και πολλές φορές ιδιαίτερα δύσκολη. Στην περίπτωση νέας οικοδομής, η τεχνογνωσία στον τομέα της δόμησης σε συνδυασμό με την έξυπνη τεχνολογία (έλεγχος θέρμανσης, φωτισμού και άλλων παραγόντων) συνήθως αρκούν για να αντιμετωπιστούν οι παραπάνω περιορισμοί.

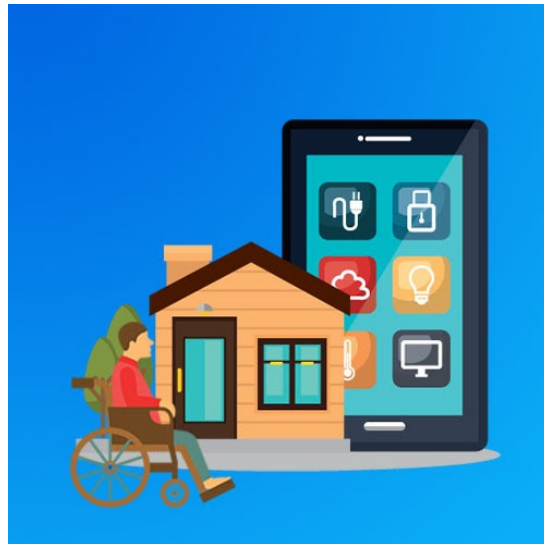
Η δημιουργία «έξυπνων κτιρίων» και «έξυπνων γειτονιών» μπορεί να υποστηρίξει την προσβασιμότητα σε ζητήματα ενέργειας, περιβάλλοντος και κυκλικής οικονομίας για την πλειονότητα των χρηστών και ιδιαίτερα των ευάλωτων ομάδων – εμποδιζόμενων ατόμων. Τα έξυπνα κτίρια και οι έξυπνες γειτονιές σχεδιάζονται για να ικανοποιήσουν διάφορες απαιτήσεις, ενώ οι αλγόριθμοι ελέγχου τους βασίζονται σε έναν μικρό αριθμό εντολών σχετικών με τις λεπτομέρειες των κινήσεων – μετακινήσεων του χρήστη.

Το επίπεδο εγκατεστημένης τεχνολογίας στο έξυπνο σπίτι για τα εμποδιζόμενα άτομα ποικίλει από άτομο σε άτομο ανάλογα με τις φυσικές δυνατότητες, τις συνήθειες ζωής και τους επιθυμητούς όρους ασφάλειάς του. Σε ένα έξυπνο κτίριο, οι διάφορες συσκευές και εγκαταστάσεις, πρέπει να αντιδρούν σωστά τόσο στις ακριβείς εντολές του χρήστη όσο και στις μελλοντικές προθέσεις του με ένα υψηλό επίπεδο "ασάφειας", ώστε να τις μεταχειρίζονται και να τις εκτελούν με κατάλληλο τρόπο. Η χρήση των παραπάνω καθιστά τα κτίρια κατοικίας προσβάσιμα και ταυτόχρονα εξοικονομείται ενέργεια ή χρησιμοποιείται «πράσινη ενέργεια» και επιπλέον εξοικονομούνται απόβλητα και απορρίμματα.

Μέσω της ηλεκτρικής εγκατάστασης ενός αυτοματοποιημένου συστήματος μπορούν να ελεγχθούν και να αυτοματοποιηθούν οι ακόλουθες διαδικασίες:

- ο φωτισμός,
- η θέρμανση,
- ο κλιματισμός,

- οι ηλεκτρικές συσκευές,
- τα ηλεκτρικά ρολά,
- το πότισμα του κήπου και οτιδήποτε άλλο θελήσει να αυτοματοποιήσει ο χρήστης.



Εικόνα 163: Έξυπνα σπίτια για ΑμεΑ και εν γένει εμποδιζόμενα άτομα

Αυτές οι δυνατότητες μπορούν να βοηθήσουν τα εμποδιζόμενα άτομα να γίνουν πιο λειτουργικά, αυτόνομα και ανεξάρτητα στη διαβίωση στο σπίτι τους με αποτέλεσμα την αύξηση της αυτοπεποίθησης, την καλή υγεία και την ποιότητα ζωής τους.

Η «υποβοηθούμενη κατοικία» εξασφαλίζει την δυνατότητα ανεξάρτητης διαβίωσης, η οποία αποτελεί μείζον ζήτημα επιλογής και ανθρωπίνων δικαιωμάτων.

Η υποβοηθούμενη κατοικία στοχεύει επίσης στην κάλυψη των αναγκών των ευάλωτων κατοίκων στους τομείς της κοινωνικής επαφής, της υγείας και της ασφάλειας. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση μέσω της τεχνολογίας επικοινωνιών (τηλέφωνο, FAX, e-mail, ψηφιακές φωτογραφίες, συσκευές τηλεχειρισμού και ελέγχου, τηλεүπηρεσίες, πολυμέσα και συσκευές επικοινωνίας ενσωματωμένες σε υπολογιστή) που μπορούν να είναι ενσωματωμένα μέσα στην υποβοηθούμενη κατοικία. Για να αυξηθεί η χρήση τέτοιων συσκευών από ευάλωτα άτομα, είναι απαραίτητη η βελτίωση της εργονομίας τους σε σχέση με τους χώρους διημέρευσης, με στόχο να είναι καταστούν περισσότερο εύχρηστες.

Η απώλεια της δύναμης και η εξασθένηση της υγείας του ατόμου που οφείλονται είτε στη γήρανση είτε σε κάποιου είδους αναπηρία, μπορούν να αποτελέσουν μεγάλο εμπόδιο και στην απόδοση των εργαζομένων. Η υποβοηθούμενη κατοικία μπορεί ταυτόχρονα να εξασφαλίζει ένα ασφαλές περιβάλλον εργασίας για τους εργαζόμενους, με τεχνολογίες αιχμής που μπορούν να παρέχουν εναλλακτικές λύσεις εργασίας από το σπίτι.

### 3.1.4.1 Χρήση έξυπνης τεχνολογίας σε προϊόντα και περιβάλλον κατοικίας

Τα τελευταία 50 χρόνια υπάρχει σταθερή πρόοδος στην ανάπτυξη μηχανών με ικανότητα μάθησης. Η εφαρμογή έξυπνης τεχνολογίας σε ό,τι αφορά στους ευάλωτους χρήστες επικεντρώνεται κυρίως στον έλεγχο των συνθηκών που επικρατούν στο χώρο διαβίωσής τους και στη διευκόλυνση της επικοινωνίας.

Σύμφωνα με την έκθεση της UEPC, «Ο τομέας των απαλλαγμένων από εμπόδια κατοικιών ή των προσαρμοσμένων στις ανάγκες των ηλικιωμένων, κατοικιών αντιστοιχεί κατά μέσο όρο στο 1% περίπου των συνολικών κατοικιών στις ευρωπαϊκές χώρες, με ανοδικές τάσεις. Στη Γερμανία, το ποσοστό των κατοικιών που είναι κατάλληλες για ηλικιωμένους είναι περίπου 1%, ενώ προπορεύονται το Βέλγιο και οι Κάτω Χώρες με 2% και 5% αντίστοιχα.»

Δύο είναι οι σημαντικοί τομείς για την δημιουργία έξυπνων σπιτιών που απευθύνονται σε ανθρώπους με φυσικούς περιορισμούς:

- 1) Ειδικές λύσεις αρχιτεκτονικής που προσαρμόζονται στις ανάγκες των ανθρώπων με κινητικούς και φυσικούς περιορισμούς. Οι λύσεις μπορούν να ποικίλουν από την απλή χωρίς εμπόδια πρόσβαση έως την ειδική οργάνωση των χώρων (της κατοικίας αλλά και του οικισμού).
- 2) Ιδιαίτερες τεχνολογικές καινοτομίες που διευκολύνουν την ανεξάρτητη ζωή του χρήστη. Το έξυπνο σπίτι για τους φυσικά εξασθενημένους ανθρώπους ενσωματώνει, παραδείγματος χάριν, συσκευές για τη βοήθεια μετακίνησης καθώς και τις συσκευές για τη συνεχή παρακολούθηση της κατάστασης της υγείας του κατοίκου.



Το ολοκληρωμένο περιβάλλον αυτόνομης διαβίωσης μπορεί να συμπεριλάβει έλεγχο για φώτα, θερμοκρασία, υγρασία, κατάσταση θυρών/ παραθύρων, καθώς και προφίλ προσωποποιημένης ενεργοποίησης ανάλογα με τις απαιτήσεις των τελικών χρηστών, για τον έλεγχο συσκευών και τη δημιουργία ενδείξεων/ ενημερώσεων για την υποβοήθηση των χρηστών, ορισμό εικονικών περιοχών ελέγχου (Geofencing) (εντός και εκτός οικίας) και ενημέρωση στην περίπτωση παραβίασής τους, παρακολούθηση κατάστασης κίνησης μέσω αναγνώρισης προσωποποιημένων προτύπων κίνησης ή χρήσης φορητών συσκευών/ αισθητήρων ή ρομποτικών βοηθών, παρακολούθηση, αναγνώριση και υποβοήθηση ημερήσιων δραστηριοτήτων ρουτίνας (με σεβασμό στον ιδιωτικό βίο του ατόμου) που κάνει κάποιο άτομο χωρίς να χρειάζεται βοήθεια, π.χ. φαγητό, μπάνιο, παρακολούθηση και διαχείριση ενέργειας/ άνεσης (ποιότητα διαβίωσης).

Τα έξυπνα σπίτια μπορούν να ασκήσουν ισχυρή θετική και συναισθηματική επίδραση στα πρόσωπα με αναπηρίες και στα ηλικιωμένα άτομα, βελτιώνοντας την ποιότητα ζωής και την ιδιωτικότητα, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να ζουν σε ένα σπίτι και όχι σε ένα νοσοκομείο ή σε έναν οίκο ευγηρίας.

Ανάλογα με την υγεία και τους όρους μετακίνησης των κατοίκων μπορεί να επιλεγεί η κατάλληλη αρχιτεκτονική οργάνωση των έξυπνων σπιτιών σε μία γειτονιά ή έναν οικισμό. Ταυτόχρονα, χωριστά διαμερίσματα με έξυπνη βοηθητική τεχνολογία μπορούν να ικανοποιήσουν τις ανάγκες μηχανικά υποβοηθούμενων ανθρώπων χωρίς προβλήματα υγείας, δημιουργώντας «έξυπνες υποβοηθούμενες γειτονίες».

Σε μία «έξυπνη – υποβοηθούμενη γειτονιά» μπορούν να υπάρχουν και άλλες χρήσεις και παροχές εκτός από την κατοικία, όπως αγορά τροφίμων, πρωτοβάθμια υγειονομική περίθαλψη, παροχές καθαρισμού κ.λπ.

Προγράμματα για έξυπνα σπίτια έχουν ολοκληρωθεί ήδη ή είναι στη φάση ανάπτυξης σε όλο τον κόσμο. Πολλά από αυτά συχνά χρηματοδοτούνται από διεθνείς οργανισμούς και περιλαμβάνουν συμμετέχοντες από διαφορετικές χώρες. Η σχετική ερευνητική δραστηριότητα είναι υψηλότερη στην Ιαπωνία, την Ευρώπη και τις ΗΠΑ, όπου υπάρχει μια μεγάλη αύξηση του μέσου όρου ζωής μαζί με τη διαθεσιμότητα των ευρέων επιτευγμάτων υψηλής τεχνολογίας.

### 3.1.4.2 Υποστηρικτικές συσκευές και τεχνολογίες

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (Π.Ο.Υ.): «Υποστηρικτικές Συσκευές και Τεχνολογίες είναι εκείνες που έχουν ως κύριο σκοπό να διατηρήσουν ή να βελτιώσουν τη λειτουργικότητα και την ανεξαρτησία, να διευκολύνουν τη συμμετοχή και να ενισχύσουν την ευεξία. Μπορούν επίσης να αποτρέψουν τη δυσλειτουργία και δευτερογενή προβλήματα υγείας».

Η χρήση των υποστηρικτικών τεχνολογιών έχει ως στόχο να "ανοίξουν οι πόρτες" στα άτομα με αναπηρίες για εκπαίδευση, εργασία, καταπολέμηση της φτώχειας, κοινωνικοποίηση και να τους δοθεί η δυνατότητα να ζουν με αξιοπρέπεια.

Υπολογίζεται ότι πάνω από ένα δισεκατομμύριο άτομα θα μπορούσαν να ωφεληθούν από προϊόντα και υπηρεσίες υποστηρικτικής τεχνολογίας, αριθμός που αναμένεται να διπλασιαστεί μέχρι το 2050. Σε μια προσπάθεια να καταγραφούν και να ομαδοποιηθούν τα προϊόντα της υποστηρικτικής τεχνολογίας στο ISO 9999:2016 αναφέρονται 945 τίτλοι.

### 3.1.4.3 Συστήματα Υποβοηθούμενης Διαβίωσης (Ambient Assisted Living - AAL)

Τα συστήματα υποβοηθούμενης διαβίωσης είναι μια υποπεριοχή της περιρρέουσας νοημοσύνης και μπορεί να οριστεί ως “ένας αναδυόμενος διεπιστημονικός τομέας που αποσκοπεί στην παροχή ενός οικοσυστήματος διαφορετικών τύπων αισθητήρων, υπολογιστών, κινητών συσκευών, ασύρματων δικτύων και εφαρμογών λογισμικού για την προσωπική παρακολούθηση της υγείας και μέσα από συστήματα τηλεϊατρικής”.

Τα περιβάλλοντα υποβοηθούμενης διαβίωσης είναι υπηρεσίες που υποστηρίζουν τη φροντίδα ηλικιωμένων ή μη αυτόνομων ασθενών. Οι λύσεις αυτές αποσκοπούν κυρίως στην παράταση της ανεξάρτητης ζωής των ατόμων στα σπίτια τους, παρέχοντας μεγαλύτερη ασφάλεια. Η σύνδεση των χρηστών με έξυπνα αντικείμενα, όπως αισθητήρες αρτηριακής πίεσης και αισθητήρες κίνησης, είναι μια κοινή χρήση αυτής της υπηρεσίας. Η υποβοηθούμενη διαβίωση δεν παρέχει μόνο ένα

ασφαλέστερο περιβάλλον, αλλά αυξάνει επίσης την αυτονομία και παρακινεί τον χρήστη να έχει μια πιο ενεργή (τόσο σωματικά όσο και κοινωνικά) ζωή.

Τα περιβάλλοντα υποβοηθούμενης διαβίωσης και έξυπνου σπιτιού, συχνά επικεντρώνονται στη σημασία της τεχνολογίας ως μέσο βελτίωσης της ποιότητας ζωής ή/και υποστήριξης ατόμων με γνωστικές διαταραχές, με την παροχή ψηφιακών υπηρεσιών σε πραγματικό χρόνο. Η τεχνολογία δίνει τη δυνατότητα να βελτιωθεί η υγειονομική περίθαλψη, ενώ ταυτόχρονα ανακουφίζεται η μοναξιά και η κοινωνική απομόνωση των ηλικιωμένων. Αυτές οι θετικές επιπτώσεις στην υγεία και την κοινωνία είναι σημαντικές. Συμβάλλουν στη βελτίωση, διεύρυνση και διατήρηση των κοινωνικών επαφών των ηλικιωμένων, ενώ ταυτόχρονα αυξάνουν τη συναισθηματική ευημερία των ατόμων. Οι κοινωνικές και συναισθηματικές επαφές είναι ζωτικής σημασίας για τη ψυχολογική και σωματική υγεία

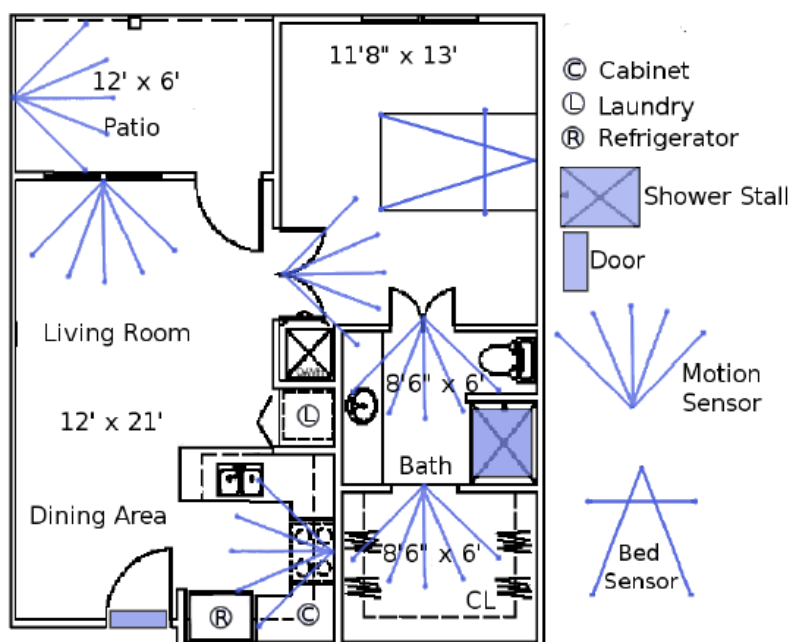
Τα συστήματα υποβοηθούμενης διαβίωσης συνεισφέρουν στη στήριξη των ηλικιωμένων, των ατόμων με χρόνιες ασθένειες και των ατόμων με ειδικές ανάγκες που ζουν μόνοι στο σπίτι. Η δυνατότητα χρήσης της τεχνολογίας για την αξιολόγηση της φυσικής κατάστασης και της υγείας των εύλωτων κατοίκων, μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα και την ποικιλία των πληροφοριών που διαβιβάζονται στους φροντιστές και στους θεράποντες γιατρούς. Τα μη φυσιολογικά σήματα μπορεί να μεταφραστούν σε ακριβείς προάγγελους των κινδύνων για την υγεία, ακόμη και σε πρώιμο στάδιο, και μπορεί να συνδυαστούν με συστήματα συναγερμού, πληροφορώντας μια τεχνική πλατφόρμα για να εκτελέσει τις κατάλληλες ενέργειες.

Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί η ανησυχία που καταγράφεται από τους χρήστες σχετικά με την ανεξαρτησία, την ασφάλεια, την προστασία της ιδιωτικής ζωής, της ελευθερίας και της συμπεριφοράς μέσα στο σπίτι – χώρο υπό το άγρυπνο μάτι του συστήματος. Οι βλάβες των συστημάτων και οι συχνές αποσυνδέσεις που προκαλούνται από διάφορα αντικείμενα, αποτελούν σημαντικό πρόβλημα στα έξυπνα σπίτια του περιβάλλοντος υποβοηθούμενης διαβίωσης. Επιπροσθέτως, απαιτούνται διάφορες βελτιώσεις, όπως οι βλάβες των συστημάτων και η αποσύνδεση, οι περίπλοκες διασυνδέσεις, η έλλειψη ειδικών γνώσεων για τη χρήση κεντρικών λειτουργιών και τα περιβαλλοντικά ζητήματα.

## Aging in Place

Πρόκειται για ένα προσαρμοστικό σύστημα ευφυούς κατοικίας που χρησιμοποιεί τεχνικές μηχανικής μάθησης κι ανάλυσης δεδομένων για να ανακαλύπτει πρότυπα συμπεριφοράς στην καθημερινή ζωή του χρήστη του χώρου. Στοχεύει στην αυτοματοποίηση των επαναλαμβανόμενων αλληλεπιδράσεων των ανθρώπων με το περιβάλλον του σπιτιού, διευκολύνοντας έτσι άτομα με διάφορους περιορισμούς, κυρίως απώλειας νοητικής ικανότητας.

Το σύστημα έχει τη δυνατότητα να συμπεριλάβει μελλοντικές αλλαγές συμπεριφοράς στα πρότυπα που δημιουργεί, τόσο από τους προγραμματιστές όσο και από τους χρήστες (π.χ. παγίωση μιας πρόσφατης συνήθειας). Τα δεδομένα συλλέγονται από αισθητήρες περιβάλλοντος, δηλ. κίνησης και φωτός και μπορούν να παρουσιαστούν από το σύστημα μέσω web interface. Όταν παρατηρείται αποκλίνουσα συμπεριφορά από το πρότυπο (π.χ. συχνότερες επισκέψεις στην τουαλέτα από το συνηθισμένο), ειδοποιείται ο φροντιστής του ατόμου.



Εικόνα 164: Διάταξη των αισθητήρων στο εργαστήριο του προγράμματος Aging in Place

## Aware Home Research Initiative (AHRI)

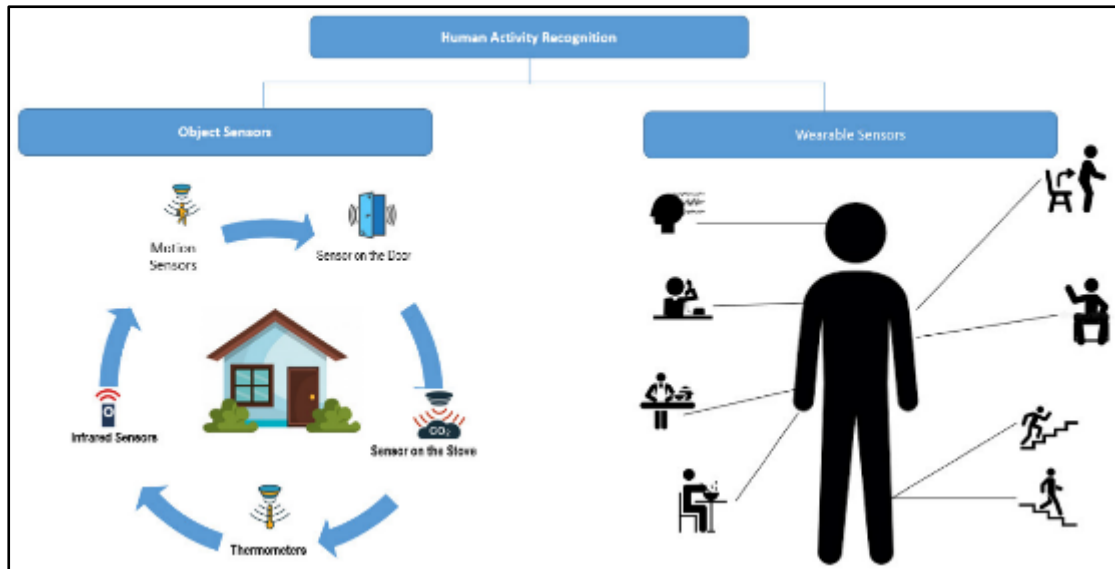
Το πρόγραμμα AHRI ξεκίνησε το 1998 και συνεχίζει να ερευνά τεχνολογίες υποβοηθούμενης διαβίωσης. Ένα από τα παραγόμενα project είναι το Cook's Collage (κολάζ μαγειρικής), στο οποίο καταγράφεται η συνηθισμένη για τον χρήστη

διαδικασία μαγειρέματος. Σε περίπτωση που αποσπαστεί η προσοχή του χρήστη με αποτέλεσμα να ξεχάσει το στάδιο στο οποίο βρίσκεται, μπορεί εύκολα μέσω της οθόνης να ανασκοπήσει τις εργασίες που έχει κάνει από την έναρξη της δραστηριότητας.



Εικόνα 165: Κολάζ μαγειρικής και αναγνώριση δραστηριοτήτων

Άλλο project του προγράμματος AHRI είναι η λειτουργία λογισμικού αναγνώρισης δραστηριοτήτων (Activity Recognition). Με μικρές κάμερες σε συνδυασμό με λογισμικό τεχνητής όρασης (για υποκατάσταση αισθητήρων κίνησης), μπορούν να εξάγονται δεδομένα που πληροφορούν τη διάθεση και την κατάσταση των χρηστών του χώρου, αν δηλαδή είναι κινητικοί ή νωθροί κατά τη διάρκεια μιας μέρας.

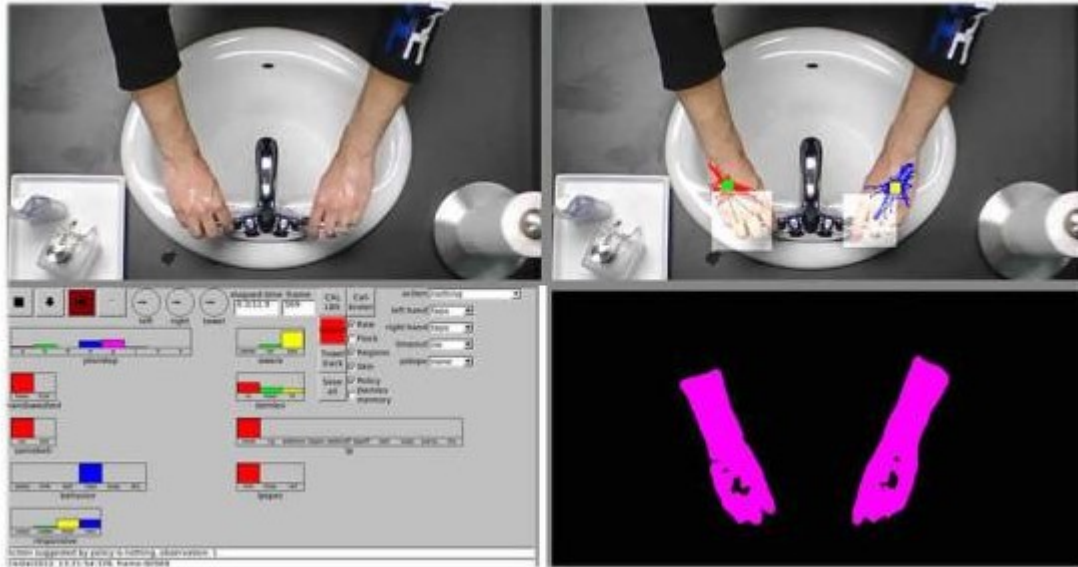


Εικόνα 166: Συλλογή δεδομένων με αισθητήρες για την αναγνώριση ανθρώπινων δραστηριοτήτων

### COACH (Cognitive Orthosis for Assisting with aCtivites in the Home)

Το COACH (Cognitive Orthosis for Assisting with aCtivites in the Home) είναι ένα σύστημα που χρησιμοποιεί video παραδείγματα για να βοηθήσει τα άτομα με άνοια ή νευρολογικές παθήσεις στην ολοκλήρωση καθημερινών εργασιών, όπως το πλύσιμο των χεριών. Το σύστημα χρησιμοποιεί μια ποικιλία στοιχείων για να παρακολουθεί και να προτρέπει ένα άτομο που μπορεί να δυσκολεύεται να θυμηθεί τα βήματα που περιλαμβάνονται σε μια συγκεκριμένη δραστηριότητα.

Το COACH αποσκοπεί στη μείωση της εξάρτησης των πασχόντων ατόμων από τους φροντιστές τους. Μπορεί να βοηθήσει τη μνήμη αποθηκεύοντας πληροφορίες που έχει συλλέξει σχετικά με την καθημερινότητα ενός χρήστη και τις χρησιμοποιεί για την αυτόματη εκτέλεση ενεργειών ή προτρέποντας τον χρήστη εάν ξεχάσει να κάνει μια εργασία που θα έκανε κανονικά.



Εικόνα 167: Οδηγίες και παρακολούθηση για το πλύσιμο χεριών

Ο βοηθός πλυσίματος χεριών λειτουργεί παρακολουθώντας τη θέση των χεριών του χρήστη καθώς και τις εργασίες που έχει ήδη εκτελέσει ο χρήστης. Στη συνέχεια, χρησιμοποιεί έναν αλγόριθμο τεχνητής νοημοσύνης AI για να προσδιορίσει την τρέχουσα κατάσταση της εργασίας, εάν ο χρήστης απαιτεί μια προτροπή και, εάν ναι, ποια ερώτηση. Για παράδειγμα, εάν ο χρήστης ξεκινήσει ανοίγοντας το νερό αλλά στη συνέχεια ξεχάσει πώς να προχωρήσει, το σύστημα θα ζητήσει από τον χρήστη να χρησιμοποιήσει σαπούνι. Αντίθετα, εάν ο χρήστης χρησιμοποιεί σαπούνι αλλά στη συνέχεια ξεχάσει πώς να προχωρήσει, θα του ζητηθεί να ανοίξει το νερό.

### 3.1.5 Σχεδιασμός οικισμού με υψηλές προδιαγραφές εξοικονόμησης ενέργειας - Το Ηλιακό Χωριό

Το Ηλιακό Χωριό βρίσκεται στην Πεύκη Αττικής, σε απόσταση 18 χλμ. από το κέντρο της Αθήνας. Πρόκειται για ένα οικιστικό συγκρότημα 435 «ηλιακών» κατοικιών οι οποίες στεγάζουν δικαιούχους του Οργανισμού Εργατικής Κατοικίας (ΟΕΚ). Ο σχεδιασμός και η ανέγερση του Ηλιακού Χωριού έγιναν με τη συνεργασία του ΥΒΕΤ (σημερινού Υπουργείου Ανάπτυξης), του Οργανισμού Εργατικής Κατοικίας (ΟΕΚ) και του Υπουργείου Έρευνας και Τεχνολογίας της Ομοσπονδιακής Γερμανίας. Το έργο κατασκευάστηκε το 1984 βάσει μελέτης του γραφείου μελετών Α.Ν. Τομπάζη.



*Εικόνα 168: Το Ηλιακό Χωριό*

Στο έργο υλοποιήθηκε η πειραματική εφαρμογή ενεργητικών και παθητικών ηλιακών συστημάτων προηγμένης τεχνολογίας για παροχή θέρμανσης και ζεστού νερού για οικιακή χρήση, με κύριο σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος. Εκτός από τη μεγάλη ποικιλία ηλιακών συστημάτων, ο οικισμός σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε με υψηλές προδιαγραφές εξοικονόμησης ενέργειας (μονώσεις πάχους 10 εκ., διπλά τζάμια, νότιες μεγάλες γυάλινες προσόψεις, κ.ά.).

Ο ενεργειακός σχεδιασμός των παθητικών συστημάτων (εξωτερικά κελύφη κτιρίων) και των ενεργητικών συστημάτων (συστήματα παραγωγής ζεστού νερού οικιακής χρήσης) του Ηλιακού Χωριού στηρίζεται στη μελέτη και αξιοποίηση των κλιματολογικών συνθηκών της περιοχής.

Οι βασικοί κανόνες που εφαρμόστηκαν στον πολεοδομικό και αρχιτεκτονικό σχεδιασμό των κτιρίων του Ηλιακού Χωριού είναι:

- Κατάλληλη διάταξη των κτιριακών όγκων, που λειτουργούν σαν φράγμα προστασίας από τους χειμερινούς ανέμους και εξασφαλίζουν το μέγιστο χειμερινό ηλιασμό, αλλά και τον θερινό σκιασμό.
- Ελαχιστοποίηση των βορεινών, ανατολικών και δυτικών ανοιγμάτων και χρήση νότιων ανοιγμάτων.
- Εκμετάλλευση της μάζας των υλικών του κελύφους των κτιρίων και ελαχιστοποίηση των θερμικών απωλειών με μονώσεις των τοίχων και των ορόφων



και με διπλά υαλοστάσια.



Εικόνα 169: Ενεργειακός σχεδιασμός Ηλιακού Χωριού

### Παθητικά Συστήματα

Σε 34 σπίτια του Ηλιακού Χωριού εφαρμόστηκαν συνδυασμοί των επικρατέστερων παθητικών ηλιακών συστημάτων, που «αιχμαλωτίζουν» τον ήλιο χωρίς καμιά κατανάλωση συμβατικής ενέργειας. Οι κύριοι συνδυασμοί παθητικών ηλιακών συστημάτων που εφαρμόστηκαν είναι:

1. Άμεσης απολαβής (πάγκος νερού).
2. Έμμεσης απολαβής (τοίχοι trombe, τοίχοι νερού).
3. Εκτεταμένης έμμεσης απολαβής (θερμοκήπιο, τοίχοι trombe ή αποθήκευση νερού).
4. Απομονωμένης απολαβής, (θερμοσιφωνικά πανέλα αέρα)
5. Εκτεταμένης απομονωμένης απολαβής (θερμοκήπιο, συλλέκτες φυσικής κυκλοφορίας).

### Ενεργητικά Συστήματα

Στο "Ηλιακό Χωριό» έχουν εγκατασταθεί 6 βασικοί τύποι ενεργειακών συστημάτων. Η θέρμανση χώρων και η παροχή ζεστού νερού οικιακής χρήσης γίνεται από 17 συνολικά διαφορετικούς συνδυασμούς αντλιών θερμότητας και ηλιακών συλλεκτών. Η εξοικονόμηση ενέργειας υπολογίζεται μεταξύ 45-90% ανάλογα με το σύστημα.

Μετά το πέρας της κατασκευής και για ένα διάστημα λειτουργίας, έγιναν συστηματικές μετρήσεις στα κτίρια, με στόχο την διαπίστωση της ενεργειακής απόδοσης των συστημάτων και εν γένει, των κτιρίων. Από τα αποτελέσματα των μετρήσεων προέκυψαν συμπεράσματα όχι μόνο για την απόδοση των συστημάτων, αλλά και για τη συμπεριφορά των χρηστών και την επίδρασή τους σ' αυτά, καθώς η ενεργός συμμετοχή του χρήστη παίζει καθοριστικό ρόλο στη σωστή λειτουργία των συστημάτων αλλά και στο σύνολο του οικισμού.



*Εικόνα 170: Χρήση Παθητικών και Ενεργητικών Συστημάτων στο Ηλιακό Χωριό*

### 3.1.6 Πράσινη Πιλοτική Αστική Γειτονιά

Το έργο Πράσινη Πιλοτική Αστική Γειτονιά έχει ως στόχο να παρουσιάσει την πιλοτική και καινοτόμο εφαρμογή μίας βιώσιμης οικιστικής αστικής ενότητας,

«σχεδόν μηδενικού ισοζυγίου ενέργειας», που κατοικείται από πολίτες χαμηλού εισοδήματος και είναι ενταγμένη σε ένα βελτιστοποιημένο αστικό περιβάλλον. Είναι η πρώτη φορά που επιχειρείται κάτι τέτοιο σε επίπεδο γειτονιάς, σε μεσογειακή χώρα, γεγονός που αναδεικνύει την Πράσινη Πιλοτική Αστική Γειτονιά σε έργο καινοτόμο, πρωτοποριακό και κατά συνέπεια την καθιστά πλοηγό για περαιτέρω δράσεις παρόμοιου χαρακτήρα.



ΕΡΓΑΣΙΑ ΓΕΙΤΟΝΙΑΣ  
ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΓΕΙΤΟΝΙΑΣ  
ΠΡΩΤΟΤΥΠΟ ΑΣΤΙΚΟΠΕΙΡΑΣ  
ΣΤΗ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΧΩΡΑ

# ΠΡΑΣΙΝΕΣ ΓΕΙΤΟΝΙΕΣ



**ΠΡΑΣΙΝΗ ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΑΣΤΙΚΗ ΓΕΙΤΟΝΙΑ**

Η Πράσινη Πιλοτική Αστική Γειτονιά αποτελεί ένα μοναδικό πρότυπο για την ανάπτυξη αστικών περιοχών που είναι φιλικές προς το περιβάλλον, οικονομικά βιώσιμες και κοινωνικά ενταγμένες. Η Γειτονιά είναι η πρώτη στην Ελλάδα που έχει σχεδιαστεί και κατασκευαστεί σύμφωνα με τα κριτήρια της Πράσινης Πιλοτικής Αστικής Γειτονιάς, σύμφωνα με τον Οδηγό για την Πράσινη Πιλοτική Αστική Γειτονιά που έχει εκδώσει η ΕΚΤ.

Ο Οδηγός για την Πράσινη Πιλοτική Αστική Γειτονιά περιγράφει τα κριτήρια που πρέπει να πληροί μια αστική περιοχή για να θεωρηθεί Πράσινη Πιλοτική Αστική Γειτονιά. Τα κριτήρια αυτά είναι:

- **Περιβαλλοντική βιωσιμότητα:** Η Γειτονιά πρέπει να είναι φιλική προς το περιβάλλον, να έχει χαμηλό αποτύπωμα άνθρακα και να είναι ανθεκτική στις αλλαγές του κλίματος.
- **Οικονομική βιωσιμότητα:** Η Γειτονιά πρέπει να είναι οικονομικά βιώσιμη, να έχει χαμηλό κόστος κατασκευής και να είναι εφικτή για όλους τους κοινωνικά στρώματα.
- **Κοινωνική ενταξικότητα:** Η Γειτονιά πρέπει να είναι κοινωνικά ενταγμένη, να προσφέρει ποιοτικές υπηρεσίες και να είναι εύκολα προσβάσιμη για όλους τους πολίτες.

Η Πράσινη Πιλοτική Αστική Γειτονιά είναι ένα πρότυπο για την ανάπτυξη αστικών περιοχών που είναι φιλικές προς το περιβάλλον, οικονομικά βιώσιμες και κοινωνικά ενταγμένες. Η Γειτονιά είναι η πρώτη στην Ελλάδα που έχει σχεδιαστεί και κατασκευαστεί σύμφωνα με τα κριτήρια της Πράσινης Πιλοτικής Αστικής Γειτονιάς, σύμφωνα με τον Οδηγό για την Πράσινη Πιλοτική Αστική Γειτονιά που έχει εκδώσει η ΕΚΤ.

**ΟΙ ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΠΑΡΩΒΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΘΑ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΟΥΝ**

- **Κατασκευή κτιρίων με χαμηλό αποτύπωμα άνθρακα:** Τα κτίρια της Γειτονιάς θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα κριτήρια της Πράσινης Πιλοτικής Αστικής Γειτονιάς, που περιλαμβάνουν την χρήση υλικών με χαμηλό αποτύπωμα άνθρακα, την βελτιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης και την εγκατάσταση συστημάτων αντανάκλασης ηλιακής ακτινοβολίας.
- **Εγκατάσταση συστημάτων αντανάκλασης ηλιακής ακτινοβολίας:** Τα κτίρια της Γειτονιάς θα εγκαταστήσουν συστήματα αντανάκλασης ηλιακής ακτινοβολίας, που θα μειώσουν την θερμότητα που απορροφάται από τα κτίρια και θα μειώσουν το κόστος ψύξης.
- **Εγκατάσταση συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας:** Τα κτίρια της Γειτονιάς θα εγκαταστήσουν συστήματα αποθήκευσης ενέργειας, που θα τους επιτρέψουν να αποθηκεύουν την ενέργεια που παράγεται από τα φωτοβολταϊκά συστήματα και να την χρησιμοποιούν όταν είναι απαραίτητο.
- **Εγκατάσταση συστημάτων ηλιακής θέρμανσης:** Τα κτίρια της Γειτονιάς θα εγκαταστήσουν συστήματα ηλιακής θέρμανσης, που θα τους επιτρέψουν να θερμαίνουν το νερό που χρησιμοποιούν για να λουστούν και να πλύνουν τα πιάτα.
- **Εγκατάσταση συστημάτων ηλιακής ψύξης:** Τα κτίρια της Γειτονιάς θα εγκαταστήσουν συστήματα ηλιακής ψύξης, που θα τους επιτρέψουν να ψύχονται με την ενέργεια που παράγεται από τα φωτοβολταϊκά συστήματα.
- **Εγκατάσταση συστημάτων ηλιακής ενέργειας:** Τα κτίρια της Γειτονιάς θα εγκαταστήσουν συστήματα ηλιακής ενέργειας, που θα τους επιτρέψουν να παράγουν την ενέργεια που χρειάζονται για να λειτουργήσουν τα κτίρια.



Εικόνα 171: Πράσινες Γειτονιές

Το έργο έγινε με την αξιοποίηση κονδυλίων του ΕΣΠΑ. Η "Πράσινη (πilotική αστική) Γειτονιά" αποτελεί ένα καινοτόμο κοινωνικό έργο του ΥΠΕΚΑ, που χρηματοδοτείται από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη (ΕΠΠΕΡΑΑ) και υλοποιείται από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ) που έχει και τον συνολικό συντονισμό του, σε συνεργασία με το Δήμο Αγίας Βαρβάρας.

Η Πράσινη Πιλοτική Αστική Γειτονιά υλοποιείται σε ένα οικοδομικό τετράγωνο του Δ. Αγίας Βαρβάρας. Το συγκεκριμένο οικοδομικό τετράγωνο περιλαμβάνει τις λεγόμενες «πολυκατοικίες Πρόνοιας», που είχε παραχωρήσει το Υπουργείο Κοινωνικής Πρόνοιας το 1965 σε Έλληνες πρόσφυγες, ένα συγκρότημα τεσσάρων πολυκατοικιών, τετραώροφων, κατασκευασμένων κατά τη δεκαετία του '60, χωρίς ικανοποιητική μόνωση και αποδοτικά συστήματα θέρμανσης. Περιλαμβάνουν δεκαέξι όμοια διαμερίσματα η καθεμία, που περικλείουν υπαίθριο χώρο. Ο περιβάλλον χώρος των κτιρίων, όπου γίνονται εργασίες περιβαλλοντικής αναβάθμισης, έχει έκταση δύομισι στρεμμάτων. Τα κτίρια έχουν παραχωρηθεί στους χρήστες από το Υπουργείο Κοινωνικής Πρόνοιας.

Πιο συγκεκριμένα στην Πράσινη Πιλοτική Αστική Γειτονιά περιλαμβάνονται:

- 4 κτιριακές τετραώροφες μονάδες, συνολικού εμβαδού 4.800 τ.μ.
- 72 διαμερίσματα στα οποία κατοικούν 250 άτομα περίπου.
- περιβάλλον χώρος συνολικής επιφάνειας 2.500 τ.μ.



Εικόνα 172: Η Πράσινη Πιλοτική Αστική Γειτονιά στον Δ. Αγίας Βαρβάρας

Το οικοδομικό τετράγωνο έχει μεγάλες δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας, προοπτικές σημαντικής βελτίωσης του τοπικού μικροκλίματος και κατοικείται από πολίτες χαμηλού εισοδήματος, που χρήζουν οικονομικής υποστήριξης για την υλοποίηση ανάλογων παρεμβάσεων.

Τα κτίρια αναβαθμίζονται ενεργειακά με τη χρήση τεχνικών και συστημάτων εξοικονόμησης και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (π.χ. ψύξη και θέρμανση με χρήση γεωθερμίας), ώστε να παρουσιάζουν μειωμένη, εξορθολογισμένη, ενεργειακή κατανάλωση και μειωμένες εκπομπές αερίων. Χρησιμοποιούνται υλικά, συστήματα και μεθοδολογίες, που παρουσιάζουν το μικρότερο δυνατό περιβαλλοντικό κόστος.

Προβλέπονται πολλές παρεμβάσεις που περιλαμβάνουν τοποθέτηση εξωτερικής θερμομόνωσης στα κτίρια και στα δώματα, εξωτερικών σκιάστρων (σταθερών και κινητών) στα κουφώματα, πάνελ στις όψεις των κλιμακοστασίων, αντικατάσταση κουφωμάτων επιφάνειας περίπου 640 τ.μ., υγρομόνωση υπογείων, διαμόρφωση πράσινων οροφών, εγκατάσταση τεσσάρων γεωθερμικών αντλιών θερμότητας για θέρμανση-ψύξη ισχύος 45kW/ΓΑ, με κλειστό γεωθερμικό σύστημα με κατακόρυφους γεωεναλλάκτες στον αύλειο χώρο των κτιρίων, κεντρικό σύστημα κλιματισμού με μονάδες FCU (fancoils) ανά διαμέρισμα, ηλιακούς συλλέκτες συνολικής επιφάνειας περίπου 144 τ.μ., για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, καθώς και εγκατάσταση φωτοβολταϊκών ισχύος 4 x 10kW.

Επίσης, προβλέπεται η αναδιαμόρφωση ολόκληρου του περιβάλλοντος χώρου με νέες πράσινες κατασκευές, όπως επιστρώσεις από ψυχρά υλικά, τοποθέτηση στοιχείου νερού, πέργκολας και μόνιμου καθιστικού, προσθήκη φωτιστικών σωμάτων, αύξηση φύτευσης, υπόγειο σύστημα άρδευσης και αντλητικό συγκρότημα με τροφοδότηση από δεξαμενή συλλογής ομβρίων 70 κυβικών. Ο περιβάλλον χώρος θα αξιοποιείται πλέον ως χώρος αναψυχής για τους κατοίκους του οικοδομικού συγκροτήματος.

Παράλληλα, το αστικό περιβάλλον της περιοχής αναβαθμίζεται, ώστε να βελτιωθεί το μικροκλίμα, να αποφευχθεί η κλιματική επιβάρυνση των κτιρίων και να αναβαθμιστεί η θερμική και οπτική άνεση των πολιτών.

Ο σχεδιασμός του έργου «Πράσινη Πιλοτική Αστική Γειτονιά» ξεκίνησε πριν από μια δεκαετία και παρά τις σημαντικές καθυστερήσεις κατά τα 2-3 πρώτα χρόνια, στο τέλος της προγραμματικής περιόδου 2007-2013 είχαν ολοκληρωθεί οι απαιτούμενες

ενέργειες ωρίμανσης, με κυριότερες την εκπόνηση των αναγκαίων τεχνικών μελετών και τη σύνταξη των τευχών δημοπράτησης.

Στην Προγραμματική Περίοδο 2007-2013 (Α΄ Φάση):

- υλοποιήθηκαν δράσεις ενημέρωσης των πολιτών/ κατοίκων των υπό αναβάθμιση πολυκατοικιών,
- υλοποιήθηκαν απαραίτητες υποστηρικτικές δράσεις για την προκήρυξη εκπόνησης των μελετών και των τευχών δημοπράτησης,
- εκπονήθηκαν οι μελέτες,
- συντάχθηκαν τα τεύχη δημοπράτησης
- και γενικότερα υλοποιήθηκαν δράσεις για την ωρίμανση του έργου.

Στην Προγραμματική Περίοδο 2014-2020 (Β΄ Φάση), η πράξη περιλαμβάνει:

- τη διενέργεια μετρήσεων πριν την υλοποίηση των παρεμβάσεων,
- την κατασκευή του έργου της «Πράσινης Πιλοτικής Αστικής Γειτονιάς»,
- τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου του συγκροτήματος,
- τη διενέργεια μετρήσεων μετά την υλοποίηση των παρεμβάσεων και
- την εγκατάσταση εξοπλισμού μέτρησης συνθηκών εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος.

Το έργο, που είναι σε εξέλιξη κατά την τρέχουσα Προγραμματική Περίοδο, αφορά την εκτέλεση τόσο των κατασκευαστικών παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης των τεσσάρων προσφυγικών πολυκατοικιών, όσο και των εργασιών αναβάθμισης του περιβάλλοντος χώρου.

### **Παρεμβάσεις / Εργασίες που εκτελούνται**

Στο έργο περιλαμβάνονται οι παρακάτω κύριες παρεμβάσεις / εργασίες:

- Τοποθέτηση εξωτερικής θερμομόνωσης στα κτίρια, μετά από έλεγχο της στατικής επάρκειάς τους
- Αντικατάσταση κουφωμάτων επιφάνειας ~640m<sup>2</sup> με νέα, υψηλών προδιαγραφών, με ενεργειακά υαλοστάσια.
- Τοποθέτηση εξωτερικών σκιάστρων.
- Εγκατάσταση 4 γεωθερμικών αντλιών θερμότητας για θέρμανση-ψύξη ισχύος 45kW/ΓΑ.
- Εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών συνολικής επιφάνειας ~144m<sup>2</sup>.

- Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών ισχύος 4 x 10kW.
- Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου, με κατασκευή υδάτινου στοιχείου, καθιστικών, πέργκολας, κ.λπ.

### **Στόχος του έργου – Οφέλη**

Με την ολοκλήρωση των εργασιών, τα σημερινά ενεργοβόρα κτίρια θα έχουν μετατραπεί, με την ενσωμάτωση τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Εξοικονόμησης Ενέργειας, σε κτίρια «σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης». Εκτός από τη μείωση των ενεργειακών απαιτήσεων των κτιρίων, που συνεπάγεται οικονομικό και περιβαλλοντικό όφελος, βελτιώνεται το εσώκλιμα, με συνέπεια τη θερμική και οπτική άνεση καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, αλλά, αντίστοιχα, και το μικροκλίμα γύρω από τα κτίρια. Το αποτέλεσμα θα είναι η άμεση βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των κατοίκων καθώς και η αναβάθμιση του περιβάλλοντος των κτιρίων και εν γένει των συνθηκών ποιότητας ζωής στη γειτονιά.

Η επιτυχία της Πράσινης Γειτονιάς στηρίζεται και στη συναίνεση και την ενεργό συμμετοχή των κατοίκων της, οι οποίοι με την ολοκλήρωση του έργου θα επιβαρύνονται με σχεδόν μηδενικά έξοδα για τις δαπάνες που συνδέονται με την ενέργεια.

Το έργο θα επιφέρει ένα σύνολο οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών κερδών, αναβαθμίζοντας την ποιότητα ζωής των κατοίκων. Την ίδια στιγμή, θα προσφέρει θέσεις εργασίας και πρακτική εκπαίδευση, αξιοποιώντας το τοπικό εργατικό δυναμικό μιας κοινωνίας χαμηλών εισοδημάτων και δημιουργώντας προοπτικές ανάπτυξης.

Θα αποτελέσει πιλοτική εφαρμογή καινοτόμου ολοκληρωμένης ανάπτυξης με την υλοποίηση «πράσινων» οικιστικών ενοτήτων, ενταγμένων σε ένα βελτιστοποιούμενο αστικό περιβάλλον, φιλικό στον κάτοικο και στον επισκέπτη. Μέσα από αυτό μπορεί να σηματοδοτηθούν πρότυπες προδιαγραφές σχετικά με αιεφόρες λύσεις δομικών κατασκευών και πολεοδομικών εφαρμογών, όπως ενδεικτικά βιοκλιματικού σχεδιασμού των υπαίθριων δημόσιων χώρων.



## 3.2 ΠΡΑΣΙΝΑ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ – ΔΕΞΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΥ ΚΛΑΔΟΥ

### 3.2.1 Πράσινα Δομικά Υλικά

Η περιβαλλοντική ευημερία και η ανθρώπινη υγεία σχετίζονται άμεσα με τα δομικά υλικά που χρησιμοποιούνται σε κάθε είδους κατασκευές. Η βιομηχανία οικοδόμησης, η οποία είναι αναπτυσσόμενη σε παγκόσμια κλίμακα και άκρως ενεργή, έχει έλξει την προσοχή όσον αφορά τη βελτίωση των κοινωνικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών δεικτών (Λιόλιος, 2019). Για το 2006, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε ότι στην οικοδομική βιομηχανία απασχολούνταν άμεσα 11,8 εκατομμύρια άτομα, γεγονός που την καθιστούσε τον μεγαλύτερο εργοδότη στην Ευρώπη, κατέχοντας το 7% της συνολικής απασχόλησης και το 28% της βιομηχανικής απασχόλησης της Ευρωπαϊκής Ένωσης των 15 (ΕΕ-15). Το 2003 περίπου 910 δισεκατομμύρια ευρώ επενδύθηκαν στην οικοδόμηση, αντιπροσωπεύοντας το 10% του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) και το 51,2% των Ακαθάριστων Επενδύσεων Παγίου Κεφαλαίου της ΕΕ-15.

Στον αντίποδα, η βιομηχανία οικοδόμησης είναι μία ενεργοβόρα βιομηχανία, που παράγει στερεά απόβλητα, φέρει ευθύνη για εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (ΑΘ), προκαλεί ρύπανση του περιβάλλοντος και εξάντληση των αποθεμάτων.

Κατά τη διάρκεια ζωής ενός κτιρίου εκπέμπεται στην ατμόσφαιρα μεγάλη ποσότητα CO<sub>2</sub>. Η εκπομπή της ποσότητας του CO<sub>2</sub> οφείλεται σε διάφορους λόγους, όπως η παραγωγή των υλικών οικοδόμησης, η οικοδόμηση του κτιρίου, η εκμετάλλευσή του, η ανακαίνισή του, η αναμόρφωση και η κατεδάφισή του.

Οι πρώτες ύλες που καταναλώνονται ετησίως αντιστοιχούν στο 25% της παγκόσμιας δασικής αποψίλωσης, του 40% πετρωμάτων, άμμου και χαλικιού και στο 16% νερού (Λιόλιος, 2019). Ο ίδιος τομέας παράγει παγκοσμίως το 50% των ΑΘ και ευθύνεται για όξινες βροχές. Η ενέργεια που χρησιμοποιείται στη βιομηχανία οικοδόμησης, καταναλώνεται για την εξαγωγή, τη μεταφορά, την επεξεργασία των υλικών οικοδόμησης καθώς επίσης και για τη συναρμολόγηση των κατασκευών. Οι εκπομπές του CO<sub>2</sub> προκύπτουν από την καύση ορυκτών καυσίμων, από τις εργασίες της προετοιμασίας του εδάφους και γενικότερα των εργασιών που λαμβάνουν χώρα στη βιομηχανία οικοδόμησης.

Ο αντίκτυπος της κατασκευής, μεταφοράς, εγκατάστασης και απόρριψης των δομικών υλικών μπορεί να είναι σημαντικός αλλά πολύ συχνά παραβλέπεται (Λιόλιος, 2019). Για τον λόγο αυτό, απαιτούνται επείγουσες αλλαγές που σχετίζονται με την εξοικονόμηση ενέργειας, την εκπομπή ρύπων, την παραγωγή και την χρήση αυτών των υλικών. Η χρήση ανανεώσιμων πηγών και οι αρχές της ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης δομικών υλικών κρίνεται απαραίτητη. Τα υλικά δόμησης και οι βιομηχανίες οικοδόμησης πρέπει να στραφούν από τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στις ανανεώσιμες. Οφείλουν να επαναχρησιμοποιούν και να ανακυκλώνουν υλικά, δίνοντας έμφαση τόσο στα αρχικά κόστη όσο και στα κόστη του κύκλου ζωής, όπου συνυπολογίζονται όλα τα κόστη όπως των εκπομπών, αποβλήτων και ρύπων.

Σημαντική επίπτωση στο περιβάλλον αποτελεί η χρήση μη ανακυκλώσιμων δομικών υλικών που σε πολλές περιπτώσεις είναι τοξικά ή βλάπτουν σοβαρά την υγεία και το περιβάλλον (αμιάντος, βαρέα μέταλλα κλπ.). Υλικά όπως η άμμος, το χαλίκι και τα φυσικά πετρώματα μπορούν να ανακυκλωθούν σε ποσοστό 90% ενώ η άσφαλτος σε ποσοστό 60% και το ξύλο σε 80%. Επίσης το σκυρόδεμα μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί σε ποσοστό 20% ενώ εκτιμάται ότι τα υλικά από τις κατεδαφίσεις κτιρίων επαναχρησιμοποιούνται σε ποσοστό 43% όπου το 5% οδηγείται σε καύση για ενεργειακή παραγωγή (Καούρης, 2020).

Βιώσιμο κτίριο είναι εκείνο το οποίο πληροί ορισμένες προϋποθέσεις έτσι ώστε η οικοδόμησή του να θεωρείται ότι έχει χαμηλό κόστος, να αντέχει στο πέρασμα του χρόνου με μικρή συντήρηση, αλλά να επιστρέφει στη φύση όταν εγκαταλειφθεί. Τα υλικά οικοδόμησης πρέπει να ανταποκρίνονται όχι μόνο κατά την αρχική τους εγκατάσταση, αλλά για χρονικό διάστημα αντίστοιχο με το χρόνο ζωής του κτιρίου ή έως την πρώτη ανακαίνισή του η οποία γίνεται μετά από μεγάλο χρονικό διάστημα από την οικοδόμηση.

Ένα υπολογιστικό παράδειγμα αξιολόγησης του κύκλου ζωής δύο όμοιων κτιρίων, κατασκευασμένων με διαφορετικά πλαίσια (ξύλο και σκυρόδεμα) αποδείχθηκε ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για την ενδοσκόπηση των ενεργειακών απαιτήσεων και των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (Λιόλιος, 2019). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά τη διάρκεια ενός πενήνταετούς κύκλου ζωής ενός κτιρίου, η επιλογή του δομικού υλικού του σκελετού του παίζει κάποιο ρόλο. Το μεγαλύτερο κομμάτι του περιβαλλοντικού αντίκτυπου το καταλαμβάνει η φάση της κατοίκησης του κτιρίου

και έτσι κρίνεται επιτακτική η ανάγκη επένδυσης σε επιλογές εξοικονόμησης ενέργειας, όπως είναι η καλύτερη θερμομόνωση και ο αποτελεσματικότερος κλιματισμός.

Η αξιολόγηση του κύκλου ζωής στα υλικά, όπως και στις κατασκευές, συμβάλλει στη δημιουργία μιας ευρύτερης αντίληψης όσον αφορά περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά ζητήματα, αξιολογώντας ένα πλήρες φάσμα επιπτώσεων που σχετίζονται με όλα τα στάδια μιας διαδικασίας: από την εξαγωγή πρώτων υλών, την επεξεργασία υλικών, τη μεταφορά υλικών, την κατασκευή, τη διανομή, τη χρήση, τη επισκευή, τη συντήρηση, τη διάθεση έως και την κατεδάφιση ή την ανακύκλωση υλικών.



Εικόνα 173: Ο κύκλος ζωής ενός κτιρίου

Η ανάλυση κύκλου ζωής (βλ. (ISO 14040, 2006), (EU JRC, 2010), (Pacheco-Torgal F., Cabeza L. F., Labrincha J., & De Magalhae A. G., 2014)) είναι μια πολύ καλή μέθοδος για την επιλογή των κατάλληλων υλικών για κάθε στοιχείο του κτιρίου, δίνοντας μια βασική και κοινή μεθοδολογία εκτίμησης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των διαφόρων υλικών, επιτρέποντας έτσι τη μεταξύ τους σύγκριση. Εξετάζει τις επιπτώσεις του κάθε υλικού σε διάφορους τομείς του περιβάλλοντος (ευτροφισμός υδάτινων οικοσυστημάτων, πρόκληση όξινης βροχής, πρόκληση τρύπας του όζοντος κλπ.) από την εξόρυξη/ εξαγωγή της πρώτης ύλης έως την αποδόμησή του ως απόρριμμα. Αναλόγως με τις ενώσεις από τις οποίες αποτελείται το υλικό, μπορεί να ρυπάνει τον αέρα του κτιρίου, του περιβάλλοντος χώρου του, το έδαφος, τα επιφανειακά νερά και τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα, τόσο κατά τη διάρκεια της ζωής του όσο και κατά την παραγωγή και την απόρριψή του. Υλικά με επιβλαβείς

ουσίες είναι προτιμότερο να αποφεύγονται, καθώς οι επιβλαβείς ουσίες θα υπάρχουν και μετά την αποσύνθεσή τους.

Ένας άλλος παράγοντας που χρειάζεται να εκτιμάται και να ελαχιστοποιείται είναι η ενσωματωμένη ενέργεια των χρησιμοποιούμενων υλικών, δηλαδή η ενέργεια που απαιτείται από την εξόρυξη/ εξαγωγή της πρώτης ύλης του υλικού έως την άφιξη στο εργοτάξιο.

Προκειμένου ένα υλικό να χαρακτηριστεί ως «οικολογικό», δηλαδή ως υλικό που δεν επιβαρύνει το περιβάλλον καθ' όλο τον κύκλο ζωής του, θα πρέπει να πληροί τις εξής προϋποθέσεις:

- να υπάρχουν μεγάλα αποθέματα και διαθεσιμότητα των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του υλικού,
- να προέρχεται, αν είναι δυνατόν, από ανανεώσιμους πόρους,
- το υλικό να μην μπορεί να προκαλέσει καμία βλάβη σε οικοσυστήματα τόσο κατά την παραγωγή του όσο και κατά τη διάρκεια της ζωής του, την κατεδάφιση και την απόρριψή του (να μην παρουσιάζει κανενός είδους τοξικότητα),
- να έχει ασήμαντες περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά τη συλλογή, επεξεργασία, χρήση και από ρίψη του,
- να έχει ασήμαντες έως ανύπαρκτες επιπτώσεις στην υγεία κατά τις παραπάνω φάσεις του κύκλου ζωής του (παραγωγή, χρήση, κατεδάφιση, απόρριψη),
- να μπορεί εύκολα να ξαναχρησιμοποιείται, χωρίς ιδιαίτερη επεξεργασία,
- να είναι ανακυκλώσιμο,
- να βιοαποικοδομείται, όταν αποτίθεται στο περιβάλλον,
- η ενέργεια που καταναλώνεται για την παραγωγή του και τη μεταφορά του και στο εργοτάξιο (ενσωματωμένη ενέργεια) να είναι όσο πιο χαμηλή γίνεται, με αντίστοιχα χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων ρύπων,
- η ποσότητα νερού που καταναλώνεται από την παραγωγή του έως το εργοτάξιο να είναι όσο το δυνατόν μικρότερη,
- η ανάγκη συντήρησής του κατά τη χρήση του στο κτίριο να μην είναι ενεργοβόρα και να μη χρειάζεται μεγάλες ποσότητες υλικών και συχνότητα συντήρησης,
- να μπορεί να γίνεται οικονομία υλικών τόσο κατά την παρασκευή του, όσο και κατά την τοποθέτησή του στο εργοτάξιο,
- να παράγεται θερμική ενέργεια κατά την καύση του.

Ιδιαίτερα στις ενεργειακές αναβαθμίσεις, είναι χρήσιμο να εξετάζεται αν η ενσωματωμένη ενέργεια των στοιχείων που τοποθετούνται αποσβένεται εντός του υπόλοιπου χρόνου ζωής του κτιρίου. Αν δεν πραγματοποιείται η απόσβεση, δεν υπάρχει ουσιαστικό όφελος από τη χρήση των στοιχείων, καθώς ωφελούνται μόνο το κτίριο σε μικροκλίμακα και οι χρήστες του, βραχυπρόθεσμα, ενώ μακροπρόθεσμα και σε παγκόσμια κλίμακα, δεν επιτυγχάνεται μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η ενεργειακή αναβάθμιση κτιριακού κελύφους, που έχει κατασκευασθεί με προδιαγραφές του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων στην κλιματική ζώνη Α: είτε χρησιμοποιηθεί συμβατικό θερμομονωτικό υλικό είτε οικολογικό, ο χρόνος απόσβεσης της ενσωματωμένης ενέργειας είναι απαγορευτικός (Alexandri E. & Androutsopoulos A., 2017).

Εκτός αυτού, ένα υλικό πρέπει να χρησιμοποιείται με σύνεση κατά την κατασκευή, γνωρίζοντας τις δυνατότητες, τους περιορισμούς του και τις ανάγκες του σε προστασία, τοποθετώντας το με τρόπο ώστε να μεγιστοποιείται ο χρόνος ζωής του και να αξιοποιούνται οι ιδιότητές του. Επίσης πρέπει να γίνεται οικονομία υλικού καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγής του και της τοποθέτησής του στο εργοτάξιο, ώστε να μπορούμε να μιλάμε για περιβαλλοντικά φιλική δόμηση. Ένα κτίριο με περιβαλλοντικά φιλικά υλικά, αλλά με υπερδιαστασιοποιημένο στατικό φορέα ή Η/Μ εγκαταστάσεις, δεν μπορεί να χαρακτηριστεί ως περιβαλλοντικά φιλικό, καθώς εμπεριέχει περισσότερο υλικό από όσο χρειάζεται.

Καθοριστικό ρόλο στη ζωή του υλικού, μετά το πέρας της χρήσης του κτιρίου, παίζει και ο τρόπος που έχει τοποθετηθεί στο κτίριο, κατά πόσο δηλαδή η κατασκευαστική λεπτομέρεια του στοιχείου στο οποίο βρίσκεται έχει δημιουργηθεί με τη λογική της «συναρμολόγησης για αποσυναρμολόγηση» (ΣΥΝ.ΑΠΟ.). Με τον τρόπο αυτό, ενισχύεται η επανάχρηση των δομικών υλικών και στοιχείων, μετατρέποντάς τα σε χρήσιμα αντικείμενα κι όχι απορρίμματα, οδηγώντας την κατασκευή σε μια κυκλική οικονομία. Οι τρεις αρχές της λογικής αυτής, συνοψίζονται ως εξής (Berge, 2009):

- Διαχωρισμένες στρώσεις: εξασφάλιση ομαλής μετάβασης μεταξύ των διαφόρων στρώσεων (συστημάτων), ώστε να είναι τεχνικώς διαχωρισμένα, χωρίς όμως να προκαλούν προβλήματα στατικότητας, θερμογεφυρών κ.ά. Θα πρέπει επίσης να είναι επισκέψιμα ανά πάσα στιγμή.
- Δυνατότητα αποσυναρμολόγησης εντός της κάθε στρώσης.
- Χρήση τυποποιημένων προϊόντων από κάθε υλικό.

Συστήματα όπως το LEED έχουν αναπτύξει πρότυπα και διαδικασίες που ενθαρρύνουν τη χρήση προϊόντων και υλικών για τα οποία υπάρχουν πληροφορίες για τον κύκλο ζωής τους και τα οποία έχουν περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά προτιμώμενες επιπτώσεις στον κύκλο ζωής των κατασκευών. Επιβραβεύουν την επιλογή προϊόντων από κατασκευαστές που έχουν εξακριβωμένα βελτιωμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις στον κύκλο ζωής (Κωστόπουλος, 2021)..

Αν και η αξιολόγηση του κύκλου ζωής συχνά θεωρείται υπερβολικά περίπλοκη και χρονοβόρα για τακτική χρήση από επαγγελματίες σχεδιαστές, ερευνητικοί οργανισμοί στο Ηνωμένο Βασίλειο και στη Βόρεια Αμερική εργάζονται για να την κάνουν πιο προσβάσιμη. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, ο πράσινος οδηγός προδιαγραφών BRE προσφέρει βαθμολογίες για 1.500 οικοδομικά υλικά με βάση το LCA (Life Cycle Assessment) (Κωστόπουλος, 2021).

Η ανάπτυξη νέων υλικών και πρακτικών, φιλικών προς το περιβάλλον, είναι ύψιστης σημασίας. Οι σύγχρονες τεχνικές αειφορίας των δομικών υλικών απαρτίζονται από πρακτικές μείωσης της χρήσης σκυροδέματος με τη χρήση ανανεώσιμων πρόσθετων και αδρανών υλικών, ή επιμηκύνοντας τη διάρκεια ζωής του, προκειμένου να αποφευχθεί η αντικατάστασή του. Από τη στιγμή που η βιομηχανία σκυροδέματος είναι μία από τις μεγαλύτερες παγκοσμίως, πολλοί ερευνητές έχουν στρέψει το ενδιαφέρον τους προς αυτό το υλικό (Λιόλιος, 2019). Εκτός αυτού, μεγάλες προσπάθειες γίνονται στον τομέα των φυσικά απαντώμενων υλικών, όπως το μπαμπού, καθώς και στον τομέα των πλήρως ανακυκλώσιμων υλικών, όπως ο πηλός και τα γεωργικά υπολείμματα. Έτσι, η απάντηση για τη βιωσιμότητα μπορεί να μην κρύβεται πάντα πίσω από τα νέα πράσινα υλικά, αλλά αντίθετα πίσω από την πράσινη χρήση των συμβατικών υλικών.

Η επιλογή των υλικών τα οποία συνδυάζουν το μικρότερο περιβαλλοντικό αντίκτυπο και δεν επιβαρύνουν την ανθρώπινη υγεία, συνεχίζει να θεωρείται πρόκληση και ορισμένες φορές αμφιλεγόμενο ζήτημα. Τα κριτήρια επιλογής των κατάλληλων υλικών για βιώσιμες κατασκευές ποικίλουν ανάλογα με την προτεραιότητα του αντίκτυπου, τοπικά θέματα, προϋπολογισμούς και απαιτήσεις απόδοσης (Λιόλιος, 2019). Στην αναζήτηση των κατάλληλων υλικών ορισμένοι ερευνητές δίνουν έμφαση σε υλικά που διαφυλάσσουν τους πόρους είτε μέσω επαναχρησιμοποίησης είτε

φτιάχνοντάς τα εξαιρετικά ανθεκτικά. Άλλοι πάλι δίνουν έμφαση στη χαμηλή τοξικότητα των υλικών και στις χαμηλές εκπομπές ρύπων κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους, ενώ υπάρχει και η μερίδα αυτών που απλά δίνουν προτεραιότητα στην εξοικονόμηση νερού. Μέσα σε όλο αυτό το μεγάλο εύρος προτεραιοτήτων έρχεται να προστεθεί μία ακόμη πιο ευρεία ποικιλία «σωστών απαντήσεων». Κάτω από αυτό το πρίσμα το τσιμέντο Πόρτλαντ μπορεί να θεωρείται ως «πράσινο» υλικό εξαιτίας της ανθεκτικότητάς του και της ευκολίας τοπικής κατασκευής του, ενώ η σύνθετη ξυλεία (μίγμα ανακυκλωμένου πλαστικού και ροκανιδιών) μπορεί να απορριφθεί εξαιτίας της χαμηλής ανακυκλωσιμότητας των υλικών.

Επιπλέον το οικολογικό «πράσινο» χρώμα των δομικών υλικών μπορεί να έχει διάφορες αποχρώσεις εξαιτίας των ποικίλων προτεραιοτήτων και στόχων (Λιόλιος, 2019). Ιδανικά, ένα πράσινο υλικό θα μπορούσε να είναι ένα φυσικό, ανανεώσιμο, εγχώριο, μη τοξικό, μικρής περιεχόμενης ενέργειας, όπως οι βέργες ιτιάς και το συμπιεσμένο χώμα. Ωστόσο, αυτά τα υλικά μπορεί να μην είναι συμβατά με τα τρέχοντα οικοδομικά πρότυπα ή οι οικοδόμοι να μην είναι εξοικειωμένοι με τη χρήση των συγκεκριμένων υλικών, ή επίσης μπορεί να μην είναι επαρκή για την κλίμακα μεγέθους του οικοδομήματος.

Τα κύρια περιβαλλοντικά βάρη των δομικών υλικών είναι η περιεχόμενη ενέργεια και οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που προέρχονται από όλα τα στάδια του κύκλου ζωής τους. Η περιεχόμενη ενέργεια των υλικών καθορίζεται ως το ποσό της ενέργειας που απαιτείται για την παραγωγή και μεταφορά τους στο σημείο χρήσης τους. Σε περιβαλλοντικούς όρους, η περιεχόμενη ενέργεια αποτελεί ένα πολύ σημαντικό μέτρο αποτελεσματικότητας των δομικών υλικών. Η περιεχόμενη ενέργεια αποτελείται από:

- Την ενέργεια που απαιτείται για την παραγωγή των δομικών υλικών.
- Την ενέργεια που σχετίζεται με τη μεταφορά των πρώτων υλών στο εργοστάσιο παραγωγής, και του τελικού προϊόντος στον καταναλωτή.
- Την ενέργεια που απαιτείται για τη συναρμολόγηση των δομικών υλικών για το κτίσιμο ενός κτιρίου.

Οι τιμές περιεχόμενων ενεργειών θεωρούνται λογικοί δείκτες του συνολικού περιβαλλοντικού αντίκτυπου των δομικών υλικών, παρόλο που μερικές φορές μπορεί να διαφέρουν αρκετά (έως και 100%), ανάλογα με διάφορες παραμέτρους όπως η

χώρα παραγωγής, η διαδικασία παραγωγής, οι τεχνολογίες ανακύκλωσης, το κόστος των ορυκτών καυσίμων και το σημείο προορισμού (Λιόλιος, 2019). Η περιεχόμενη ενέργεια στα τυπικά κτίσματα μπορεί να μειωθεί 10 με 15% μέσω της κατάλληλης επιλογής δομικών υλικών με χαμηλό περιβαλλοντικό αντίκτυπο. Στον παρακάτω Πίνακα συνοψίζονται οι τιμές της περιεχόμενης ενέργειας των πιο κοινών δομικών υλικών για την ανοικοδόμηση ενός σπιτιού με 3 υπνοδωμάτια στην Σκωτία, με τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο των υλικών αυτών, υπό τη μορφή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Από τις τιμές του πίνακα γίνεται φανερό ότι το σκυρόδεμα είναι το πιο σημαντικό δομικό υλικό, όχι μόνο από άποψη ποσότητας και περιεχόμενης ενέργειας, αλλά και από άποψη εκπομπής αερίων οξειδίων.

Υλικό	Ποσότητα (kg)	Περιεχόμενη ενέργεια (MJ)	Περιβαλλοντικός αντίκτυπος		
			CO <sub>2</sub>	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>
Σκυρόδεμα	130,800	130,800	605,454	16,194	7,403
Κεραμικά πλακάκια	4,030	32,240	2,301	16.1	205.5
Ξυλεία	5,725	30,000	664.1	5.7	5.7
Γυαλί	313.6	4,077	178.4	13.8	0.6
Ασβεστοκόνιαμα	2,400	2,400	9,600	2,400	120

Εικόνα 174: Δομικά υλικά που καταναλώνονται για την οικοδόμηση μιας οικίας με 3 υπνοδωμάτια, η περιεχόμενη ενέργειά τους και ο περιβαλλοντικός τους αντίκτυπος (Πηγή: Λιόλιος, 2019)

Η επιλογή κατάλληλων υλικών για βιώσιμη ανοικοδόμηση υπόκειται σε υποχρεωτική αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων που προκαλούν (Λιόλιος, 2019). Για παράδειγμα, στην πολιτεία της Καλιφόρνια, τα οικοδομικά υλικά κρίνονται βιώσιμα, εφόσον έχουν περάσει από μία αξιολόγηση τριών σταδίων που περιλαμβάνει:

- 1) Τη συγκέντρωση τεχνικών πληροφοριών, όπως δελτία δεδομένων ασφαλείας, δεδομένα δοκιμών ποιότητας αέρα σε κλειστούς χώρους, εγγυήσεις προϊόντων, χαρακτηριστικά πρώτων υλών, δεδομένα περιεχομένου σε ανακυκλωμένα υλικά και πληροφορίες αντοχής και ανθεκτικότητας.
- 2) Επιβεβαίωση των τεχνικών πληροφοριών που συλλέχθηκαν στο πρώτο στάδιο. Παρότι η Ανάλυση Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ) χαρακτηρίζεται ως δύσκολη και δαπανηρή, παραμένει ως μία καλά εδραιωμένη μέθοδος αξιολόγησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων.



3) Τη χρήση πινάκων και μήτρων για την εξαγωγή βαθμολογίας των περιβαλλοντικών κριτηρίων. Η υψηλότερη τελική βαθμολογία υποδεικνύει το καταλληλότερο υλικό.

Ωστόσο, κοινωνικοί και οικονομικοί παράγοντες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη επίσης. Οι εκπομπές των δομικών υλικών παίζουν έναν αποφασιστικό ρόλο για την υγεία και την ευημερία των ενοίκων του οικοδομήματος. Ένας απλός κανόνας είναι ότι τα υλικά πρέπει να είναι άοσμα και συμβατά των περιβαλλοντικά φιλικών κτιρίων, όπως:

- Συνολικός ρυθμός εκπομπής Πτητικών Οργανικών Ενώσεων (ΠΟΕ): μικρότερος από 0.2 mg/ m<sup>2</sup>h
- Εκπομπές φορμαλδεΐδης: λιγότερο από 0.05 mg/m<sup>2</sup>h
- Εκπομπές αμμωνίας: λιγότερο από 0.03 mg/m<sup>2</sup>h
- Εκπομπές καρκινογόνων ουσιών: λιγότερο από 0.005 mg/m<sup>2</sup>h.

Μετά την ολοκλήρωση της οικοδομικής κατασκευής, υπάρχουν ελάχιστες επιλογές μεταβολής της σύστασης του εσωτερικού αέρα (εξαερισμός), γι' αυτό είναι πολύ σημαντικό να χρησιμοποιηθούν εξαρχής υλικά χαμηλών ή μηδενικών εκπομπών (Λιόλιος, 2019). Αυτό βέβαια είναι εύκολο στη θεωρία, αλλά δύσκολο στην πράξη, καθώς πολλοί προμηθευτές υλικών αγνοούν τις προδιαγραφές εκπομπών και τοξικότητας των υλικών που παραδίδουν. Από την άλλη ακόμα και αν η ποιότητα των υλικών είναι η βέλτιστη, ο τελικός στόχος μπορεί να μην επιτευχθεί εξαιτίας της χρήσης ενός και μόνο βοηθητικού δομικού υλικού το οποίο είναι εκτός οικολογικών προδιαγραφών (συνθετικές ρητίνες, διαλυτικό χρώματος, αστάρι, καθαριστικά). Πολλές φορές, ένα πλήθος κλασικών δομικών υλικών υπόκεινται σε χημική επεξεργασία με υλικά που επηρεάζουν δυσμενώς την υγεία των παραβρισκόμενων (βερνίκια, αφροί, βαφές). Παρόλο που μερικές επιβλαβείς ουσίες ρυθμίζονται από πολιτικές υγείας και ασφαλείας όπως το ROHS (Restriction of Hazardous Substances) και το COSHH (Control of Substances Hazardous to Health), στην πραγματικότητα οι άγνωστες αντιδράσεις που προκαλούνται κατά την ανάμιξη πολλών χημικών που βρίσκονται σε διάφορα υλικά, μπορεί να προκαλέσουν επιβλαβείς καταστάσεις.

Η ΑΚΖ των δομικών υλικών περιλαμβάνει τη βάση πόρων, την περιεχόμενη ρύπανση, τον αντίκτυπο κατά τη διάρκεια χρήσης και την τελική απόθεση. Μερικές διεργασίες εξαγωγής είναι εκ φύσεως λογικές όσον αφορά τους πόρους που

χρησιμοποιούνται, ενώ άλλες διεργασίες είναι εξαιρετικά μη αποδοτικές, οδηγώντας έτσι σε μεγάλες ποσότητες αποβλήτων. Εξαιτίας αυτού του γεγονότος έχει δημιουργηθεί μία νέα τάση στην παραγωγή των δομικών υλικών από παραπροϊόντα διαφόρων διεργασιών.

Οι ερευνητές χρησιμοποιούν διαφορετικά κριτήρια για την κατηγοριοποίηση των δομικών υλικών. Για παράδειγμα, τα δομικά υλικά μπορούν να χωρίζονται σε έξι κατηγορίες:

- σκυρόδεμα,
- μέταλλα,
- ξύλεια,
- πέτρα,
- πλαστικά και
- κεραμικά.

Από την άλλη, η κατηγοριοποίηση μπορεί να γίνεται βασιζόμενη στον περιβαλλοντικό αντίκτυπο. Με βάση αυτήν τη μέθοδο, ταυτοποιούνται ομάδες υλικών. Αυτή η κατηγοριοποίηση είναι καταλληλότερη για τα πρώιμα στάδια του σχεδιασμού και ανάπτυξης των υλικών. Χρησιμοποιείται ένα κριτήριο βιωσιμότητας, και με βάση αυτό προκύπτουν οι εξής τέσσερις κατηγορίες βιώσιμων δομικών υλικών:

- υλικά που μειώνουν τη χρήση πόρων,
- υλικά που ελαχιστοποιούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις,
- υλικά που ενέχουν χαμηλό ή καθόλου κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία,
- υλικά από εταιρίες με βιώσιμες κοινωνικές, περιβαλλοντικές και εταιρικές πολιτικές.

### **Σκυρόδεμα**

Όσον αφορά το σκυρόδεμα, αυτό αποτελεί το δεύτερο προϊόν με τη μεγαλύτερη κατανάλωση παγκοσμίως, μετά το νερό. Η παραγωγή του δημιουργεί το 7% των παγκόσμιων εκπομπών CO<sub>2</sub> ετησίως, λόγω της παραγωγής μεγάλων ποσοτήτων, της διαδικασίας εξόρυξης του ασβεστόλιθου και των μεθόδων παραγωγής που δημιουργούν χημικές αντιδράσεις και περιλαμβάνουν την καύση ορυκτών καυσίμων. Παρατηρείται, επίσης, υπερεφαρμογή του σκυροδέματος στην κατασκευή κτιρίων, για λόγους ασφάλειας των κατασκευών.



*Εικόνα 175: Το σκυρόδεμα ως δομικό υλικό για την κατασκευή κτιρίων*

Όσον αφορά τον χάλυβα, η παραγωγή αυτού και του σιδήρου δημιουργεί το 7% των παγκόσμιων εκπομπών CO<sub>2</sub> ετησίως, λόγω των μεθόδων παραγωγής που περιλαμβάνουν καύση άνθρακα για την επίτευξη υψηλών θερμοκρασιών.



*Εικόνα 176: Ο χάλυβας ως δομικό υλικό για την κατασκευή κτιρίων*

Το σκυρόδεμα, δυστυχώς, έχει έναν τεράστιο αρνητικό αντίκτυπο στο περιβάλλον (Λιόλιος, 2019). Οι βιομηχανίες τσιμέντου και σκυροδέματος, που είναι υπεύθυνες, όπως αναφέρθηκε, για το 7% των παγκόσμιων ανθρωπογενών εκπομπών CO<sub>2</sub>, είναι υποχρεωμένες να αυξήσουν αυτό το ποσοστό εξαιτίας της δραματικής αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού. Ο κύριος όγκος εκπομπών σχετίζεται με την καύση ορυκτών καυσίμων για την αναπόφευκτη διαδικασία αφαίρεσης των ανθρακικών αλάτων από τον ασβεστόλιθο. Η παραγωγή σκυροδέματος δεν ευθύνεται μόνο για την παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα, αλλά και άλλων αέριων ρύπων όπως το μονοξείδιο του

άνθρακα, οξείδια του θείου, οξείδια του αζώτου, υδροχλωρίου, πτητικών υδρογονανθράκων. Η παραγωγή σκυροδέματος προκαλεί εξάντληση μη ανανεώσιμων ορυκτών και πηγών ύδατος, τα οποία χρειάζονται σε τεράστιες ποσότητες. Παρόλο που το τσιμέντο Portland αντιστοιχεί στο 10% του μίγματος για το σκυρόδεμα, η παραγωγή του απαιτεί το 92% της συνολικά απαιτούμενης ενέργειας.

Μερικές πρακτικές αειφορίας για το σκυρόδεμα και το τσιμέντο είναι οι εξής (Λιόλιος, 2019):

### **1. Βελτίωση ανθεκτικότητας, μηχανικών ιδιοτήτων και διάρκειας ζωής του σκυροδέματος**

Ένας αποτελεσματικός τρόπος αντιμετώπισης του αρνητικού περιβαλλοντικού αντίκτυπου του σκυροδέματος είναι η μείωση του συνολικά απαιτούμενου όγκου του, μέσω της βελτίωσης της αποτελεσματικότητας του. Υπάρχουν αρκετοί τρόποι για την επίτευξη αυτού του στόχου, όπως η εφαρμογή σκυροδέματος υψηλής απόδοσης (High Performance Concrete - HPC), αυτοσυμπυκνόμενου σκυροδέματος (Self-Compacting Concrete - SCC), πολυμερικού τσιμέντου ή ενισχυμένου σκυροδέματος με ίνες.

#### Σκυρόδεμα υψηλής απόδοσης

Το HPC είναι ένας τύπος σκυροδέματος με χαμηλότερη αναλογία νερού/τσιμέντο ή νερού/συνδετικών υλών από το απλό σκυρόδεμα, με τη χρήση υπερπλαστικοποιητών. Το HPC διαθέτει μεγαλύτερο επίπεδο αντοχής συμπίεσης (40–50 MPa) από ό,τι το παραδοσιακό σκυρόδεμα (15–25 MPa). Η χρήση HPC είναι μία αρκετά οικονομική λύση, μιας και οι οικοδομικές κατασκευές μπορούν να είναι μικρότερες και λεπτότερες. Το μικρότερο πορώδες του σκυροδέματος υψηλής απόδοσης το καθιστά επίσης ανθεκτικότερο στις χαμηλές θερμοκρασίες και στα χημικά.

#### Αυτοσυμπυκνόμενο σκυρόδεμα

Ένας άλλος τρόπος μείωσης του όγκου του απαιτούμενου σκυροδέματος είναι η χρήση αυτοσυμπυκνόμενων σκυροδεμάτων (SCC). Τα αυτοσυμπυκνόμενα σκυροδέματα χαρακτηρίζονται από πολύ χαμηλή ρευστότητα (ως ταχύτητα κίνησης, όχι κατάπτωσης), μεταξύ 700-750 mm. Τα SCC τοποθετούνται πλήρως πακτωμένα χωρίς διαχωρισμό και σπατάλη ενέργειας σε δονήσεις. Αυτού του είδους το

σκυρόδεμα αποτελεί περίπου το 5% της Ιαπωνικής αγοράς και περίπου το 15% των αγορών της Δανίας και της Σουηδίας. Η βασική σύνθεση των αυτοσυμπυκνούμενων είναι ίδια με αυτή του κλασικού σκυροδέματος, με μόνη διαφορά την προσθήκη προσθέτων που μεταβάλλουν το ιξώδες και υψηλών επιπέδων υπερπλαστικοποιητών. Το περιεχόμενο σε τσιμέντο είναι σχετικά υψηλό (συνήθως 500 kg/m<sup>3</sup>), ενώ τα ψιλά αδρανή είναι αυξημένα, εις βάρος των χονδρών, σε ποσοστό που ξεπερνούν το 50% των συνολικών αδρανών [20]. Η ανάπτυξη των αυτοσυμπυκνούμενων αποτέλεσε ορόσημο στην τεχνολογία του σκυροδέματος εξαιτίας των πολλαπλών πλεονεκτημάτων σε πολλούς τομείς (οικονομικός, κοινωνικός, περιβαλλοντικός):

-Λιγότερες εργατοώρες και άρα μειωμένο κόστος, αυξημένη παραγωγικότητα και μικρότερος χρόνος οικοδόμησης.

-Βελτιωμένα μηχανικά χαρακτηριστικά, εξαιτίας της έλλειψης μεγάλων κενών και ανομοιογενειών, που οδηγούν σε μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.

-Τόσο το νωπό όσο και το σκληρυμένο προϊόν έχουν υψηλές επιδόσεις (χαμηλό πορώδες, υψηλή ρευστότητα, υψηλή δύναμη).

-Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της απουσίας του σταδίου δόνησης, αλλά και μείωση της ηχορύπανσης.

-Ευκολότερος σχεδιασμός και κατασκευή πολύπλοκων γεωμετριών, αυξάνοντας το τελικό αισθητικό αποτέλεσμα.

#### Συνθέσεις τσιμέντου υπερ-υψηλών επιδόσεων

Η ανάπτυξη νέου υπερ-υψηλών επιδόσεων μικτού τσιμέντου, θεωρείται ως μία εναλλακτική λύση έναντι της χρήσης μεγάλων ποσοτήτων συμβατικού τσιμέντου. Παρουσιάζοντας μοναδικές δομικές και αισθητικές δυνατότητες, αυτά τα υλικά είναι το συμπαγές οπλισμένο σύνθετο και το Ductal. Το συμπαγές οπλισμένο σύνθετο είναι ένας ειδικός τύπος σκυροδέματος υψηλών επιδόσεων, ενισχυμένου με ίνες. Διαθέτει υψηλές αντοχές (150-400 Mpa). Το συμπαγές οπλισμένο σύνθετο περιέχει μεγάλες ποσότητες ατσάλινων ινών, κάνοντας το πολύ ελατό και ανθεκτικό στην κάμψη. Γι' αυτό το λόγο, με αυτό το υλικό μπορούν να κατασκευαστούν λεπτές και ελαφριές κατασκευές, όπως κλιμακοστάσια, πλάκες μπαλκονιών και δοκάρια



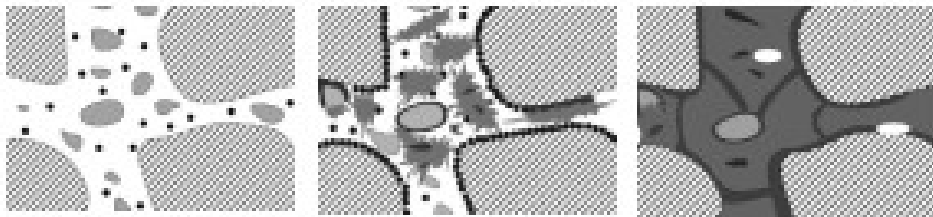
Εικόνα 177: Κλιμακοστάσιο κατασκευασμένο αποκλειστικά από συμπαγές οπλισμένο σύνθετο, χωρίς δοκό στήριξης  
(Πηγή: Λιόλιος, 2019)

### Σκυρόδεμα με πολυμερές τσιμέντο

Ένας άλλος τρόπος για τη μείωση της χρήσης του σκυροδέματος, είναι η χρήση πρόσθετων πολυμερών ενώσεων. Το σκυρόδεμα με πρόσθετα πολυμερή είναι ένα σύνθετο υλικό που αποτελείται από δύο στερεές φάσεις:

- Τα αδρανή υλικά που διασπείρονται ασυνεχώς μέσα στη φάση, και
- Τα συνδετικά υλικά, τα οποία αποτελούνται από μία τσιμεντοειδή και μία πολυμερική φάση.

Ανάλογα με το κλάσμα του πολυμερούς στη φάση των συνδετικών υλικών, το τελικό υλικό χαρακτηρίζεται είτε ως Πολυμερές Τσιμεντο-Σκυρόδεμα είτε ως Πολυμερές Σκυρόδεμα.



Εικόνα 178: Τα βήματα δημιουργίας του πλέγματος πολυμερούς-τσιμέντου για τον σχηματισμό Πολυμερούς Τσιμεντο-Σκυροδέματος (Πηγή: Λιόλιος, 2019)

### Σκυρόδεμα ενισχυμένο με ίνες

Η ανθεκτικότητα του σκυροδέματος μπορεί να ενισχυθεί με την εφαρμογή κατάλληλων τεχνικών ενίσχυσης. Οι δύο πιο κλασικοί τρόποι είναι ο ατσάλινος οπλισμός και η ινώδης ενίσχυση. Η δεύτερη μέθοδος περιλαμβάνει τον εμποτισμό

του μίγματος για σκυρόδεμα με συνθετικές ίνες (πολυμερές ή υαλόνημα) ή φυτικές ίνες (λαχανικά, κάνναβη, λινάρι, φοίνικα, πούλπα ευκάλυπτου, πούλπα αγαύης, κενάφ, σάν). Η χρήση βιολογικών ινών για την ενίσχυση δομικών υλικών αυξάνεται ταχέως, παρά τα μειονεκτήματα της χαμηλής αντοχής του τελικού προϊόντος και της ασυμβατότητας των υλικών. Η χρήση τέτοιου είδους σκυροδέματος αυξάνεται ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες χώρες με πρόσβαση σε σημαντικά μεγάλες ποσότητες κυτταρινούχων ινών.

Οι ίνες από λινάρι, ή αλλιώς λιναρόσπορος, στο σκυρόδεμα έχει βρεθεί ότι σε μεγάλα ποσοστά (2-12% w/w), και με μήκος 2.7 mm θεωρούνται υποκαταστάτες των ινών αμιάντου, αυξάνοντας σημαντικά τη δύναμη κάμψης, τη δύναμη συμπίεσης και την αντοχή θραύσης δοκιμών τσιμέντου. Σε ποσοστό 0.3% κατ' όγκο βρέθηκε ότι περιορίζει την πλαστική συρρίκνωση του τσιμέντου έως 99.5% (σε σχέση με απλά δοκίμια τσιμέντου).

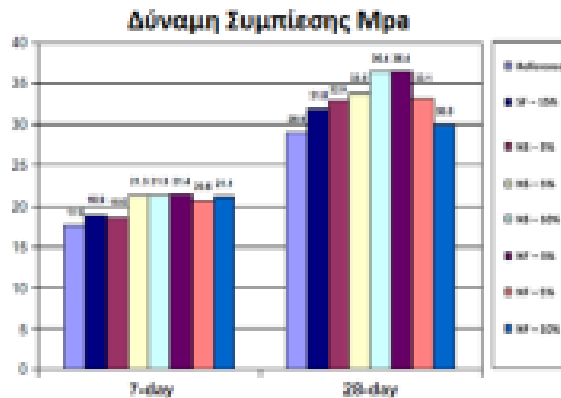
#### Νανο-υλικά στο σκυρόδεμα

Ένα άλλο ταχέως ανερχόμενο πεδίο έρευνας είναι τα εφαρμοσμένα στο σκυρόδεμα υλικά νανο-διαστάσεων. Τα υλικά αυτά προσφέρουν τη δυνατότητα ανάπτυξης πρωτοποριακών πρόσθετων στο σκυρόδεμα, δίνοντας τη δυνατότητα χειρισμού των φάσεων τσιμεντοποίησης. Με τον τρόπο αυτό οι ιδιότητες, οι επιδόσεις και η αποσύνθεση του σκυροδέματος μπορούν να ελεγχθούν ευκολότερα, οδηγώντας έτσι σε τελικά προϊόντα με λειτουργίες και ιδιότητες που δεν είναι σήμερα διαθέσιμες. Η νανο-μετατροπή του σκυροδέματος μπορεί να λάβει χώρα σε τρεις φάσεις:

- 1) Στα στερεά υλικά,
- 2) Στην υγρή φάση, και
- 3) Στις διεπιφάνειες αυτών

Ενώ η νανο-μηχανική των τσιμεντοειδών υλικών φαίνεται ριζοσπαστική και υποσχόμενη, υπάρχουν ακόμα πολλές προκλήσεις που μένει να αντιμετωπιστούν προκειμένου να την εκμεταλλευτούμε στο έπακρο. Τα τρία μεγαλύτερα εμπόδια της νανο-μηχανικής του σκυροδέματος είναι:

- 1) Η ελάττωση του λόγου κόστους προς όφελος,
- 2) Σωστή διασπορά των νανο-υλικών και
- 3) Η κλιμάκωση των εργαστηριακών αποτελεσμάτων σε βιομηχανική κλίμακα.



Εικόνα 179: Αντοχή θλίψης δοκιμίων τσιμέντου με νανο-υλικά (Πηγή: Λιόλιος, 2019)

## 2. Ελάττωση του περιεχόμενου τσιμέντου – αύξηση των ΣΤΥ

Η ελάττωση του περιεχομένου τσιμέντου Πόρτλαντ σε ένα μίγμα σκυροδέματος επιτυγχάνεται εύκολα μέσω της υποκατάστασης του με άλλα ποζολανικά ή υδραυλικά υλικά. Τα Συμπληρωματικά Τσιμεντοειδή Υλικά (ΣΤΥ), ανάλογα με τα φυσικά χαρακτηριστικά τους (καμπύλη διαβάθμισης ή μεγέθους), τη χημική τους σύνθεση και ιδιότητες, μπορούν να παίξουν το ρόλο ενός απλού αδρανούς (αυξάνοντας την ελαστικότητα) ή να λειτουργήσουν σαν συνδετικό μέσο (σχηματίζοντας σταθερά ένυδρα άλατα). Τα πιο κοινά συμπληρωματικά τσιμεντοειδή είναι: η ιπτάμενη τέφρα (παραπροϊόν των μονάδων που καίνε λιγνίτη), κονιορτοποιημένη σκωρία υψικάμινου (παραπροϊόν της βιομηχανίας σιδήρου) και η πυριτική παιπάλη (παραπροϊόν της βιομηχανίας πυριτίου).

## 3. Χρήση ανακυκλωμένων υλικών έναντι μη ανανεώσιμων

Η υποκατάσταση των αδρανών υλικών του σκυροδέματος (τα οποία αποτελούν και το μεγαλύτερο κλάσμα) με ανακυκλωμένα υλικά αποτελεί μία πολλά υποσχόμενη λύση για τη μείωση της κατανάλωσης πρωτογενών υλικών. Κατ' επέκταση, αυτό σημαίνει μείωση της εκμετάλλευσης των λατομείων. Μερικά υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι:

- Ανακυκλωμένα αδρανή από σκυρόδεμα,
- Σπασμένη σκωρία κλιβάνων,
- Τούβλα και γυαλί,
- Κερματισμένα πλαστικά, ανακυκλωμένα υαλονήματα,



- Ορυκτοποιημένα κομμάτια ξύλου.

Η χρήση ανακυκλωμένων υλικών ως αδρανή στο σκυρόδεμα έχει βρεθεί ότι γενικά αποδυναμώνει τη μηχανική αντοχή του τελικού προϊόντος. Το ίδιο μειονέκτημα παρατηρείται και με άλλους υποκαταστάτες (χώμα, γύψος, ξύλο, σοβάς, άσφαλτος και λάστιχο) στο σκυρόδεμα. Ένας άλλος περιορισμός της χρήσης ανακυκλωμένων αδρανών είναι η μεγαλύτερη απαίτηση σε νερό, σε σύγκριση πάντα με το σύνηθες σκυρόδεμα.

## Ξύλο

Το ξύλο είναι ένα από τα πιο παλιά δομικά υλικά. Έχει τα πλεονεκτήματα του εύκολου χειρισμού, είναι δομικά ισχυρό και κατάλληλο για πάρα πολλές εφαρμογές (πλαίσια, πατώματα, οροφές). Τις τελευταίες δεκαετίες, πολλοί παράγοντες όπως η αποψίλωση των δασών, η όξινη βροχή, ο υψηλός ρυθμός κατανάλωσης και η εκτεταμένη χρήση τοξικών χημικών ως συντηρητικά, έχουν κατατάξει πλέον το ξύλο στα μη βιώσιμα δομικά υλικά. Το ξύλο μπορεί να θεωρηθεί βιώσιμο μόνο υπό το πρίσμα της βιώσιμης αποψίλωσης και πρακτικές συγκομιδής παρακολουθούμενες από προγράμματα πιστοποίησης. Είναι σημαντική η προέλευση, η διαδικασία παραγωγής, ο τύπος επεξεργασίας, η ενέργεια μεταφοράς και οι ετικέτες πιστοποίησης (FSC και PEFC) που βεβαιώνουν την αειφόρο ανάπτυξη των δασών και τον ρυθμό μεταφύτευσης.

Μελέτες δείχνουν ότι τα κτίρια που κατασκευάζονται κυρίως από ξύλο, έχουν χαμηλότερη ενσωματωμένη ενέργεια από αυτά που κατασκευάζονται από τούβλο, σκυρόδεμα ή χάλυβα. Το ξύλο ως δομικό υλικό εκπέμπει λιγότερο CO<sub>2</sub> από το σκυρόδεμα και τον χάλυβα, όταν παράγεται με βιώσιμο τρόπο (Κωστόπουλος Κ., 2021).



Εικόνα 180: Το ξύλο ως δομικό υλικό για την κατασκευή κτιρίων

Γενικά, η αύξηση της χρήσης ξύλου στη βιομηχανία οικοδόμησης αποτελεί αμφιλεγόμενο ζήτημα. Από τη μία, τα δάση φιλτράρουν τον ατμοσφαιρικό αέρα, δεσμεύοντας το διοξείδιο του άνθρακα, ακόμα και μετά το κόψιμο τους. Επιπλέον, τα δέντρα χρειάζονται κυρίως ηλιακή ενέργεια για την ανάπτυξη τους και η παραγωγή ξύλινων δομικών υλικών απαιτεί μικρότερες ποσότητες ορυκτών καυσίμων και εκπέμπει μικρότερες ποσότητες αερίων του θερμοκηπίου κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους, σε σχέση με άλλα δημοφιλή δομικά υλικά. Από την άλλη, μερικές πρακτικές δασικής εκμετάλλευσης έχουν προκαλέσει παγκόσμια προβλήματα, όπως η αποψίλωση τεράστιων δασικών εκτάσεων, απώλεια βιοποικιλότητας, καθώς και ρύπανση νερού και εδάφους εξαιτίας της αλόγιστης χρήσης λιπασμάτων και παρασιτοκτόνων. Επιπρόσθετα, μερικά βερνίκια ξύλου απελευθερώνουν επιβλαβείς πτητικές οργανικές ουσίες, οι οποίες επηρεάζουν αρνητικά την ποιότητα του αέρα και κατ' επέκταση την υγεία του ανθρώπου.

Η επεξεργασία του ξύλου στο τέλος του κύκλου ζωής του αποτελεί επίσης θέμα υπό συζήτηση. Στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα η ταφή εύφλεκτων και οργανικών ουσιών έχει απαγορευτεί. Στον αντίποδα, στη Βόρειο Αμερική και στην αναπτυσσόμενη χώρα, η ταφή αποβλήτων αποτελεί ακόμα κοινή πρακτική. Τα υπολείμματα που προκύπτουν από την εκμετάλλευση των δέντρων και την παραγωγή ξύλινων προϊόντων, θα μπορούσαν, ιδεατά, να υποκαταστήσουν τα ορυκτά καύσιμα. Η επανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση του ξύλου ενθαρρύνεται ευρέως. Το ξύλο όσο είναι ακόμα μη επεξεργασμένο μπορεί πολύ εύκολα να ανακυκλωθεί σε άλλα προϊόντα, όπως αχυρόστρωμα ή να κομποστοποιηθεί. Το επεξεργασμένο όμως ξύλο είναι δύσκολο να ανακυκλωθεί σε κάτι άλλο, διότι εμπεριέχει βλαβερές ουσίες. Μία ποσότητα άνθρακα από το ενταφιασμένο ξύλο θα επιστρέψει στο έδαφος, ενώ ένα άλλο κλάσμα μπορεί να αποσυντεθεί σε μεθάνιο, το οποίο, ως γνωστό, είναι το πιο βλαβερό αέριο του θερμοκηπίου. Ευτυχώς, υπάρχουν πρακτικές δέσμευσης αυτού του παραγόμενου μεθανίου και χρήσης του ως καύσιμη ύλη.

Προτείνονται οι ακόλουθες στρατηγικές για βιώσιμη ξυλεία:

- Αποτελεσματική χρήση των πηγών ξυλείας, μέσω χρήσης χαμηλότερης ποιότητας ξυλείας, οικοδόμηση μικρότερων και πιο ανθεκτικών κατασκευών, ελαχιστοποίηση της χρήσης χημικών συντηρητικών, μείωση και επαναχρησιμοποίηση των απορριμμάτων ξύλου.

- Χρήση μόνο πιστοποιημένης ξυλείας.
- Εκμετάλλευση επανακτημένου ξύλου.
- Προτίμηση χρήσης φυσικών βερνικιών χαμηλής τοξικότητας.

### Κόντρα πλακέ



*Εικόνα 181: Τυπικό κόντρα πλακέ με καπλαμάδες (Πηγή: Λιόλιος, 2019)*

Οι ρητίνες που χρησιμοποιούνται στο κόντρα πλακέ έχουν κεντρίσει το ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια (Λιόλιος, 2019). Για χρήση εσωτερικών χώρων προτιμώνται οι σχετικά φθηνές κόλλες ουρίας-φορμαλδεΐδης, οι οποίες έχουν περιορισμένη περατότητα στο νερό, ενώ σε εξωτερικούς χώρους χρησιμοποιούνται κυρίως κόλλες φαινόλης-φορμαλδεΐδης, οι οποίες είναι πιο ανθεκτικές στην υγρασία. Η ουρία, οι φαινόλες και η φορμαλδεΐδη είναι καρκινογενείς σε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις, κατατάσσοντας έτσι το κόντρα πλακέ στα μη βιώσιμα δομικά υλικά. Η μερική υποκατάσταση της φαινόλης από λιγνίνη (20-40%), η οποία παράγεται από τον ευκάλυπτο, έχει δείξει ότι οι συνδυασμένες ρητίνες απλώνονται καλύτερα από τις εμπορικές.

Άλλα προτεινόμενα υλικά για ρητίνες κοντραπλακέ, είναι το καλαμποκάλευρο και οι τανίνες. Το άμυλο μπορεί να ληφθεί από ανανεώσιμες πηγές και έχει χαμηλό κόστος, άφθονη φυσική παρουσία και είναι περιβαλλοντικά φιλικό. Οι τανίνες επίσης προέρχονται από ανανεώσιμα υλικά και μέχρι σήμερα χρησιμοποιούνται ευρέως ως εναλλακτικά συγκολλητικά. Υπάρχουν παραδείγματα τέτοιου είδους τανίνης προερχόμενα από φλοιό μιμόζας, οι οποίες χρησιμοποιούνται χωρίς καμία ενίσχυση ώστε να συγκολλούνται πατώματα. Η αντικατάσταση του 20% της ρητίνης φαινόλης-φορμαλδεΐδης από τανίνη καλαμποκάλευρου και του θάμνου κεμπράτσο για συγκόλληση πατωμάτων έχει δείξει ότι δεν επιφέρει καμία αρνητική επίπτωση στις

συγκολλητικές ιδιότητες και έχει παρουσιάσει καλύτερες μηχανικές ιδιότητες του τελικού προϊόντος.

### Καυσόξυλα

Η τεχνική των καυσόξυλων αναπτύχθηκε από Καναδούς ανεξάρτητους οικοδόμους και μπορεί να περιγραφεί ως η δόμηση τοίχων από συσσωρευμένους κορμούς καυσόξυλων συνδεδεμένους με κονίαμα. Η τεχνική αυτή συναντάται στη Βόρεια Αμερική και θεωρείται ότι έχει μεγάλες δυνατότητες όσον αφορά τη βιώσιμη ανάπτυξη. Παρόλα αυτά, η συγκεκριμένη τεχνική οικοδόμησης δεν προτιμάται επειδή εμφανίζει ορισμένα μειονεκτήματα, όπως :

- Χαμηλή αντοχή σε συμπίεση
- Χαμηλή συνοχή μεταξύ ξύλου και κονιάματος
- Συρρίκνωση του κονιάματος με αποτέλεσμα αύξηση της διαπερατότητας.

Παρόλα αυτά, η συγκεκριμένη τεχνική προτιμάται για την ανέγερση κτιρίων ενός ορόφου. Πρόκειται για μία γρήγορη και χαμηλού κόστους τεχνική εξαιτίας του ότι οι ενεργειακές απαιτήσεις είναι συνήθως χαμηλές, αφού τα ακατέργαστα υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς προηγούμενη επεξεργασία αν εξαιρέσει κανείς το περιστασιακό πριόνισμα.



Εικόνα 182: Οικοδόμηση τοίχων με κορμούς καυσόξυλων (Πηγή: Λιόλιος, 2019)

### Πλαίσια MDF-HDF

Οι ινοσανίδες μέσης πυκνότητας (Medium Density Fiberboard - MDF) και οι ινοσανίδες υψηλής πυκνότητας (High Density Fiberboard - HDF) είναι τεχνητά

προϊόντα ξυλείας κατασκευασμένα από ροκανίδια τα οποία συγκρατούνται με κερι ή ρητίνη και χρησιμοποιούνται στον κλάδο των κατασκευών κατά τον ίδιο τρόπο με τον καπλαμά (Λιόλιος, 2019). Πιθανοί υποκαταστάτες των συμβατικών ροκανιδίων είναι οι ίνες από την πούλπα του φυτού αγαύη. Μελέτες έχουν εστιάσει στην υποκατάσταση των πιθανώς βλαβερών πρόσθετων του ξύλου (όπως στο κόντρα πλακέ), όπως οι ρητίνες ουρίας-φορμαλδεΰδης και φαινόλης-φορμαλδεΰδης. Προς αυτήν την κατεύθυνση, έχει αναπτυχθεί μία βιοκόλλα δύο συστατικών αποτελούμενη από ένα φαινολικό συστατικό και ένα ένζυμο φαινολικής οξειδωσης (λακάση).

### Μη δομικά πλαίσια μοριοσανίδων

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι πίνακες μοριοσανίδων και ινοσανίδες χαμηλής πυκνότητας, οι οποίες είναι λιγότερο πυκνές και δυνατές από τις ινοσανίδες μέσης και υψηλής πυκνότητας. Χρησιμοποιούνται κυρίως για διακοσμητικούς σκοπούς και έτσι κατατάσσονται στα μη δομικά υλικά. Κύρια παράμετρος βιωσιμότητας που μελετάται εκτός από την υποκατάσταση των επιβλαβών ρητινών, είναι η υποκατάσταση των ροκανιδίων με άλλα ινώδη υλικά που προέρχονται από αγροτοβιομηχανικά απόβλητα, όπως το σακχαροκάλαμο και η βαγάση.

### **Τούβλο**

Τα τούβλα είναι ένα πολύ δημοφιλές δομικό υλικό στη σύγχρονη βιομηχανία οικοδόμησης, και χρησιμοποιούνται κυρίως στην κατασκευή εσωτερικών και εξωτερικών τοίχων. Τα μηχανικά τους χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν πολύ καλή αντοχή και μακροβιότητα. Οι πρώτες ύλες παραγωγής τούβλων είναι φυσικές και μη τοξικές, όπως ο πηλός και ο σχιστόλιθος. Επιπλέον, τα στερεά απόβλητα από την παραγωγή τούβλων μπορούν να ενσωματωθούν στα ίδια τα τούβλα. Ωστόσο, η ενσωμάτωση αυτών των υλικών απαιτεί την πύρωση των τούβλων σε υψηλές θερμοκρασίες, η οποία προκαλεί μεγάλη περιβαλλοντική ανησυχία εξαιτίας της υψηλής κατανάλωσης ενέργειας και εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου.

Τα μειονεκτήματα αυτά μπορούν να αντιμετωπιστούν με την ανάπτυξη νέων υλικών με βελτιωμένο περιβαλλοντικό προφίλ, όπως τα τούβλα απύρωτου πηλού. Η χρήση απύρωτων τούβλων, σε αντίθεση με τα συμβατικά, μειώνει κατά πολύ την κατανάλωση ενέργειας και την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου. Μία πολύ διαδεδομένη παραδοσιακή τεχνική που χρησιμοποιούνταν στο παρελθόν,

περιλαμβάνει απύρωτη αργιλώδη λάσπη (ψημένα στον ήλιο τούβλα, ασβεστοκονιάματα ή γυψοκονιάματα). Το κυριότερο μειονέκτημα αυτών των υλικών είναι η εύκολη προσβολή τους από το νερό, το οποίο μπορεί να αντιμετωπιστεί με την προσθήκη μικρών ποσοτήτων ασβεστόλιθου (μη ανανεώσιμο υλικό).

## Πέτρα

Η πέτρα ως φυσικό προϊόν έχει μεγάλο πλεονέκτημα έναντι του χάλυβα, του σκυροδέματος, των υαλοπινάκων και των πλαστικών, των οποίων η παραγωγή είναι ενεργειακά εντατική και δημιουργεί σημαντική ρύπανση του αέρα και του νερού. Επίσης, ως φυσικό προϊόν, πλεονεκτεί έναντι των συνθετικών/ τεχνητών προϊόντων πέτρας (Κωστόπουλος Κ., 2021).

Η πέτρα χρησιμοποιείται κυρίως με τέσσερις τρόπους: μεγάλα κομμάτια, πλάκες, και θρυμματισμένη (Λιόλιος, 2019). Στην οικοδόμηση χρησιμοποιείται σε τοίχους, οροφές, αψίδες, τοιχία συγκράτησης, τελειώματα γωνιών. Η επεξεργασμένη πέτρα και οι πλάκες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πατώματα, οροφές, κλιμακοστάσια, τζάκια και ως επένδυση εσωτερικών και εξωτερικών πλαισίων. Από την άλλη, η θρυμματισμένη πέτρα και τα χαλίκια χρησιμοποιούνται κυρίως ως χονδρά αδρανή στο σκυρόδεμα.



Εικόνα 183: Η πέτρα ως κύριο δομικό υλικό για την κατασκευή κτιρίου

Το κυριότερο πλεονέκτημα της πέτρας είναι η πολύ υψηλή αντοχή συμπίεσης αλλά έχει χαμηλή αντοχή σε εφελκυσμό. Συνεπώς, η πέτρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην

οικοδόμηση υψηλών κτιρίων αλλά όχι ως δοκάρια εξαιτίας της περιορισμένης αντοχής σε φορτίο.

Παρόλο που η βιομηχανία πέτρας έχασε την αίγλη της από τις αρχές του 1900, εξαιτίας της ραγδαίας ανάπτυξης της βιομηχανίας σκυροδέματος, συνεχίζουν να υπάρχουν παγκοσμίως πολλά λατομεία πέτρας στα οποία εξορύσσονται μεγάλες ποσότητες πέτρας. Όπως αναφέρθηκε, η κύρια χρήση της σύγχρονης εξορυγμένης πέτρας είναι ως χονδρά αδρανή στο μίγμα του σκυροδέματος. Η εξόρυξή της και η θραύση της είναι πολύ ενεργοβόρες και χρονοβόρες διαδικασίες, όπως φαίνεται στις τιμές περιεχόμενης ενέργειας του παρακάτω Πίνακα. Ωστόσο, αυτές οι τιμές ενέργειας παραμένουν μικρότερες από τις αντίστοιχες για τα τούβλα και το σκυρόδεμα. Αυτό συμβαίνει διότι για την εξόρυξη και τη θραύση της πέτρας μπορεί να χρησιμοποιούνται μηχανικές διεργασίες αλλά δεν απαιτούνται υψηλές θερμοκρασίες.

Προϊόντα	Περιεχόμενη ενέργεια (MJ/kg)
Γρανίτης σε κομμάτια	0.5
Γρανίτης θρυμματισμένος	0.4
Ασβεστόλιθος σε κομμάτια	0.5
Αμμώλιθος σε κομμάτια	0.5
Σχιστόλιθος	≤ 0.5
Διακοσμητική πέτρα	1.5
Δομικά τούβλα	2-3.5
Σκυρόδεμα (διάφοροι τύποι)	1.5-7

Εικόνα 184: Περιεχόμενη ενέργεια σε προϊόντα φυσικής πέτρας σε σύγκριση με τα τούβλα και το σκυρόδεμα (Πηγή: Λιόλιος, 2019)

Τα μεγάλα λατομεία αναπόφευκτα διαταράσσουν το τοπίο παρόλο που τελικά αποκαθίστανται και συμπληρώνονται. Τα λατομεία παράγουν επίσης θόρυβο, δονήσεις και σκόνη και μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά τα επιφανειακά ύδατα ή ακόμη και να βλάψουν τοπικά οικοσυστήματα. Οι διεργασίες εξόρυξης και επεξεργασίας πέτρας παράγουν μεγάλες ποσότητες στερεών αποβλήτων καθώς και λάσπη πέτρας. Τα στερεά απόβλητα μπορούν εύκολα να θραυστούν προκειμένου να δώσουν αδρανή, ενώ η λάσπη μπορεί να χρησιμοποιηθεί και αυτή στο σκυρόδεμα ως λεπτά αδρανή ή τσιμέντο. Στην περίπτωση που η πέτρα εξορύσσεται τοπικά και είναι

προϊόν ελάχιστης επεξεργασίας, μπορεί να θεωρηθεί δομικό υλικό χαμηλού περιβαλλοντικού αντίκτυπου.

## Αλουμίνιο

Η παραγωγή του αλουμινίου είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρα. Για την παραγωγή αλουμίνας και στη συνέχεια αλουμινίου, μέσω της εξόρυξης βωξίτη και των λοιπών διαδικασιών, καταναλώνεται πολύ μεγάλη ποσότητα ενέργειας (στην Ελλάδα, το 5% της συνολικής ενέργειας της χώρας). Επίσης, κατά την παραγωγή ελευθερώνονται μεγάλες ποσότητες μονοξειδίου του άνθρακα, διοξειδίου του θείου και φθόριο υψηλής τοξικότητας. Όσον αφορά τη δυνατότητα ανακύκλωσης του υλικού, αυτό είναι ανακυκλώσιμο, αλλά μέσω ενεργοβόρας διαδικασίας.



Εικόνα 185: Το αλουμίνιο ως βασικό υλικό για την κατασκευή κτιρίων

## Γυαλί

Το γυαλί χρησιμοποιείται κυρίως στα κουφώματα των κτιρίων. Τα κουφώματα είναι υπεύθυνα για τη μόνωση από τη ζέστη, το κρύο και τον θόρυβο, την προστασία από τα καιρικά φαινόμενα και την παροχή φυσικού φωτός. Το κύριο μειονέκτημα του γυαλιού είναι η υψηλή θερμική αγωγιμότητα, η οποία οδηγεί σε ανεπιθύμητη πρόσληψη και απώλεια θερμότητας. Προκειμένου να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα και με τον τρόπο αυτό να βελτιωθεί η διατήρηση της ενέργειας, προτείνονται οι εξής λύσεις:

- Επιχρίσματα χαμηλής εκπομπής.
- Προσαρμογή του κενού μεταξύ των υαλοπινάκων στα παράθυρα διπλής και τριπλής διάταξης.
- Αντικατάσταση του εγκλωβισμένου αέρα με αδρανή αέρια.



Μία καινοτόμος περιβαλλοντική παρέμβαση στην τεχνολογία γυαλιού είναι τα αυτοκαθαριζόμενα τζάμια (Λιόλιος, 2019). Αυτός ο τύπος γυαλιού έχει μία πολύ λεπτή επίστρωση φωτοκαταλυτικής τιτανία (TiO<sub>2</sub>), η οποία ενεργοποιεί την αποδόμηση των οξειδίων και των επιβλαβών οργανικών συστατικών. Η κυριότερη πρόκληση των γυαλιών που είναι επικαλυμμένα με τιτανία είναι ότι το υμένιο αυτό πρέπει να παραμένει ενεργό και σταθερό ενώ ταυτόχρονα δε θα πρέπει να εμποδίζει τη διέλευση του φωτός. Η φωτοκαταλυτική δραστηριότητα του υμενίου τιτανίας εξαρτάται πολύ από τη θερμοκρασία και τη ροή του αέριου φορέα κατά τη διεργασία κατασκευής. Μία ιδέα μείωσης του ενεργειακού κόστους για τα φυσικώς ψυχόμενα αυτοκαθαριζόμενα τζάμια, και κατ' επέκταση για το αυτοκαθαριζόμενο σκυρόδεμα, είναι ο συνεχής ψεκασμός νερού πάνω στο υμένιο τιτανίας το οποίο καλύπτει το εξωτερικό των κτιρίων. Εξαιτίας της υψηλής υδροφιλικής συμπεριφοράς και της ακτινοβολίας του ήλιου, το νερό μετατρέπεται σε μία πολύ λεπτή, συνεχή στοιβάδα. Μετά από αυτό, το μόνο που απομένει είναι η εφαρμογή των νόμων της θερμοδυναμικής, όπου με τη λανθάνουσα θερμότητα εξάτμισης του νερού η θερμοκρασία στο εσωτερικό των κτιρίων παραμένει χαμηλή.

Άλλες ευφυείς λύσεις για τους υαλοπίνακες παραθύρων, με περιβαλλοντικές προεκτάσεις, είναι:

-Δυναμικός έλεγχος διέλευσης φωτός και θερμότητας με τη βοήθεια τεχνολογιών όπως ηλεκτροχρωμικά, αεριοχρωμικά, ηλεκτροφορητικά και τζάμια διεσπαρμένων σωματιδίων.

-Πλήρως αναστρεπτά παράθυρα

-Αντιανακλαστικά επιχρίσματα

## **Πλαστικά**

Τα ευρείας χρήσης σε όλο τον κόσμο πλαστικά παρασκευάζονται με επεξεργασία πετρελαίου και δαπανάται τεράστια ενέργεια για την παραγωγή τους με αποτέλεσμα την αύξηση των αερίων ρύπων. Τα πλαστικά σήμερα έχουν αντικαταστήσει σε ένα βαθμό τον χαλκό και τον μόλυβδο. Παρ' όλα αυτά η καθημερινή τους χρήση από τους ανθρώπους και η διανομή τους σε ΧΥΤΑ εγκυμονεί μεγάλους κινδύνους στο μέλλον (Καούρης, 2020).

Υπάρχει πλήθος πλαστικών προϊόντων που χρησιμοποιούνται στην οικοδόμηση (σωλήνες, επιφάνειες, κουφώματα, φράχτες κ.ά.). Τα πλαστικά δομικά υλικά είναι

συνήθως αδιάβροχα και ανθεκτικά στη διάβρωση, σχετικώς ελαφριά και με υψηλή ανθεκτικότητα και ευκαμψία και επίσης έχουν χαμηλό κόστος συντήρησης. Μία σημαντική ποσότητα ανακυκλωμένων προϊόντων μπορούν να ενσωματωθούν σε αυτά ή μπορούν να ανακυκλωθούν τα ίδια. Το μειονέκτημά τους είναι η υψηλή κατανάλωση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή τους, η απελευθέρωση τοξικών παραπροϊόντων (βαρέα μέταλλα, φουράνια) κατά τη διάρκεια της παραγωγής τους, χρήσης και εναπόθεσής τους.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μία αύξηση στην εφαρμογή σύνθετων πλαστικών ενισχυμένων με ίνες, εξαιτίας των βελτιωμένων μηχανικών ιδιοτήτων τους. Τα σύνθετα αυτά πλαστικά παράγονται από μία πολυμερική μήτρα (εποξική, βινυλεστερική ή πολυεστερική) ενισχυμένη με ίνες (υαλονήματα, ανθρακονήματα ή ίνες αραμιδίου) και κατασκευάζονται με τη μορφή ράβδων, πλεγμάτων, φύλλων ή περιελιγμένων νημάτων. Ένα άλλο σύνθετο πλαστικό υλικό που χρησιμοποιείται στην οικοδόμηση είναι τα πλαστικά με φλοιούς ρυζιού, το οποίο αναπτύχθηκε στην Ιαπωνία και παράγεται από φλοιούς και απόβλητα διογκωμένου πολυστυρένιου.

#### **Θερμομονωτικά υλικά**

Αναφορικά με τα θερμομονωτικά υλικά, η εξηλασμένη πολυστερίνη αποτελεί υλικό μη ανακυκλώσιμο, όπως και η πολυουρεθάνη η οποία μάλιστα δεν δίνει δυνατότητα διαπνοής του κτιρίου και κατά την καύση της παράγονται ισχυρά δηλητήρια. Επίσης, για την παραγωγή του υαλοβάμβακα και του πετροβάμβακα, οι διαδικασίες είναι εξαιρετικά ενεργοβόρες, με εκπομπές CO<sub>2</sub>.



Εικόνα 186: Θερμομονωτικά υλικά για τη μόνωση κτιρίων. Αριστερά εξηλασμένη πολυστερίνη. Δεξιά πολυουρεθάνη.



Εικόνα 187: Αριστερά υαλοβάμβακας. Δεξιά πετροβάμβακας.

### Βαφές και επιχρίσματα

Οι βαφές και τα επιχρίσματα περιέχουν ουσίες όπως ρητίνες, χρωστικές που παρασκευάζονται από πετρέλαια, ακόμη και στις περιπτώσεις που έχουν «πράσινες»<sup>47</sup> ετικέτες. Σήμερα οι υδρογονάνθρακες έχουν αντικατασταθεί από οικολογικές βαφές οι οποίες περιέχουν φυσικά συστατικά. Υπάρχουν πλέον πολλοί τύποι επιχρισμάτων οι οποίοι μπορούν να ελαττώσουν τη ρύπανση διότι οι ρυπαντές ουδετεροποιούνται όταν έρθουν σε επαφή με τα επιχρίσματα. Το σημαντικότερο περιβαλλοντικό πρόβλημα που προκαλούν τα επιχρίσματα είναι η απόρριψη τους μετά τη χρήση η οποία απελευθερώνει πολλούς αέριους ρύπους.



Εικόνα 188: Βαφές και εφαρμογή σε κτίρια

### Εναλλακτικά Δομικά Υλικά

Εναλλακτική λύση σε σχέση με τα κλασικά δομικά υλικά (σκυρόδεμα, χάλυβα, ξύλο και πλαστικό) αποτελούν τα υλικά που διαθέτουν μία γκάμα πλεονεκτημάτων όπως η

<sup>47</sup> Η πιστοποίηση αφορά στην ύπαρξη διαλυτών σε ποσοστό μικρότερο του 10% και σε μηδενική ποσότητα όσον αφορά τα βαρέα μέταλλα. Σχετικά με την ύπαρξη χημικών συστατικών, ο καταναλωτής δεν μπορεί να γνωρίζει εάν και κατά πόσον αυτά είναι ακίνδυνα.

χαμηλή τοξικότητα, η υψηλή δυνατότητα ανακύκλωσης, η χαμηλή εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου και οι ελάχιστες απαιτήσεις επεξεργασίας. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό τα υλικά να είναι και βιοαποικοδομήσιμα. Τέτοια παραδείγματα δομικών υλικών είναι τα γήινα, τα βιολογικά και τα σύνθετα υβριδικά.

### **Γήινα δομικά υλικά**

Το χώμα και τα προϊόντα του, όπως οι ωμόπλινθοι και η συμπιεσμένη γη, έχουν εξαιρετική δυναμική ως προς τη βιωσιμότητα, καθώς το χώμα αποτελεί την οικονομικότερη πρώτη ύλη, που βρίσκεται σε αφθονία σε πολλά μέρη στον πλανήτη, ενώ παρουσιάζει ευεργετικές περιβαλλοντικές ιδιότητες στο κτισμένο περιβάλλον. Υπάρχουν δύο τεχνικές οικοδόμησης κτιρίων με γήινα υλικά:

- με γήινους πλίνθους, όπου το υλικό μπαίνει σε καλούπια και μετά στεγνώνει και
- με εμβολισμένη γη, όπου το υλικό καλουπώνεται επιτόπου μεταξύ πλαισίων προκειμένου να σχηματίσει τοίχια.

### Τούβλα συμπιεσμένης γης

Με τον όρο τούβλα συμπιεσμένης γης χαρακτηρίζονται οι απλοί πλίνθοι από πηλό ή λάσπη. Οι πλίνθοι αυτοί είναι κομμάτια λάσπης που καλουπώνονται στο χέρι και δεν ψήνονται σε υψηλές θερμοκρασίες και είναι το αρχαιότερο δομικό υλικό στον κόσμο. Συνήθως φτιάχνονται από άμμο, πηλό, νερό και ένα ινώδες συνδετικό υλικό (όπως άχυρο και ροκανίδια) και μετά το φορμάρισμα τους σε τούβλα, ξεραίνονται στον ήλιο. Παρόλο που οι πήλινοι πλίνθοι χρησιμοποιούνται για ελαφριές κατασκευές μέχρι δύο ορόφων, υπάρχουν παραδείγματα εγαρμογής ακόμα και σε 10-όροφα κτίρια σε χώρες όπου το κύριο δομικό υλικό είναι το χώμα.



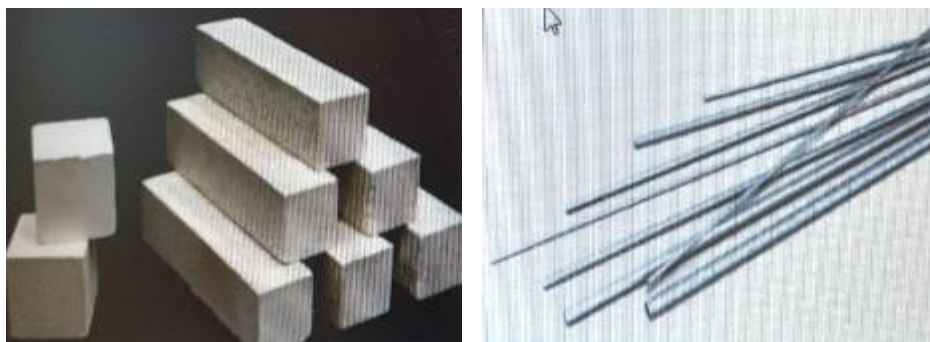
*Εικόνα 189: Σύγχρονη κατοικία στην πόλη Λα Παζ της Βολιβίας, κτισμένη από χειροποίητους πλίνθους (Πηγή: Λιόλιος, 2019)*

## Φυσικά θερμομονωτικά υλικά και πλέγματα για επίχρισμα και οικολογικές βαφές

Εναλλακτικά, ως θερμομονωτικά υλικά μπορούν να χρησιμοποιούνται το Heraklith ή ξυλόμαλλο<sup>48</sup>, φυσικά υλικά όπως ο διογκωμένος φελλός<sup>49</sup>, το χόρτο, τα ροκανίδια, το βαμβάκι, το μαλλί προβάτου<sup>50</sup>.

Ως πλέγμα για επίχρισμα, μπορεί να χρησιμοποιείται το πλέγμα γιούτας<sup>51</sup>.

Κατάλληλα χρώματα αποτελούν αυτά που έχουν ως πρώτη ύλη φυτικές ρητίνες και έλαια και περιέχουν ορυκτά υλικά, όπως κιμωλία και βόρακα, που είναι ασφαλή για τον άνθρωπο, φιλικά προς το περιβάλλον και ανακυκλώσιμα.



Εικόνα 190: Αριστερά τσιμέντο νέου τύπου και δεξιά ωστενικός χάλυβας



Εικόνα 191: Αριστερά Heraklith και δεξιά φελλός

<sup>48</sup> Από ίνες ξύλου με συνδετική ύλη τσιμέντο. Η ενέργεια που απαιτείται για την παραγωγή του είναι μικρότερη από ό,τι για άλλα παραμφερή υλικά.

<sup>49</sup> Οργανικό αφρώδες υλικό που ενδείκνυται για ηχομόνωση.

<sup>50</sup> Οργανικό ινώδες υλικό, από γρήγορα ανανεώσιμη πηγή. Εξυγιαίνει τους χώρους όπου χρησιμοποιείται, δεσμεύοντας μεγάλο φάσμα τοξικών ουσιών που παράγονται στους εσωτερικούς χώρους.

<sup>51</sup> Κατασκευασμένο από 100% φυτικά υλικά, ανακυκλώσιμο και αποδομήσιμο.



Εικόνα 192: Εναλλακτικά θερμομονωτικά υλικά. Αριστερά χόρτο. Δεξιά μαλλί προβάτου.



Εικόνα 193: Πλέγμα γιούτας

## Μπαμπού

Το μπαμπού είναι ένα από τα παλαιότερα, παραδοσιακά δομικά υλικά και η χρήση του τα τελευταία χρόνια αυξάνεται αλματωδώς, ιδιαίτερα στο εσωτερικό των κτιρίων (πατώματα, ινοσανίδες, μοριοσανίδες). Το κυριότερο μειονέκτημα του μπαμπού είναι ο χαμηλός χρόνος ζωής του, ιδίως για τα ελαφρώς επεξεργασμένα τμήματα τα οποία ραγίζουν. Επιπλέον, όταν διαβρέχεται γίνεται υπερβολικά γλιστερό, προσβάλλεται εύκολα από έντομα, μύκητες και μικρόβια.

### 3.2.2 Κυκλική οικονομία

Τον Μάρτιο του 2022 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε την πρώτη δέσμη μέτρων για την επιτάχυνση της μετάβασης σε μια κυκλική οικονομία, που συνάδει με τον στόχο της ΕΕ για κλιματική ουδετερότητα έως το 2050 στο πλαίσιο της Πράσινης Συμφωνίας. Τα προτεινόμενα μέτρα, όπως ανακοινώθηκαν στο Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία συμπεριλαμβάνουν την προώθηση βιώσιμων προϊόντων, την ενδυνάμωση των καταναλωτών για την πράσινη μετάβαση, την αναθεώρηση του

κανονισμού για τα προϊόντα του κατασκευαστικού τομέα και μια στρατηγική για βιώσιμη υφαντουργία (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2021).

Η κυκλική οικονομία είναι ένα μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης, το οποίο περιλαμβάνει την ανταλλαγή, επανάχρηση, επισκευή, ανακαίνιση και ανακύκλωση των υπαρχόντων υλικών και προϊόντων όσο το δυνατόν περισσότερο προκειμένου να παραταθεί ο κύκλος ζωής τους. Υποδηλώνει τη μείωση των αποβλήτων στο ελάχιστο δυνατό επίπεδο. Όταν ένα προϊόν φτάνει στο τέλος της ζωής του, τα υλικά κατασκευής του διατηρούνται μέσα στην οικονομία για να χρησιμοποιηθούν ξανά και ξανά, δημιουργώντας προστιθέμενη αξία στο προϊόν. Επιπλέον, έρχεται σε αντιπαράθεση με το παραδοσιακό μοντέλο οικονομίας, το οποίο βασίζεται στο πρότυπο "παίρνω-φτιάχνω-καταναλώνω-πετώ". Το μοντέλο αυτό βασίζεται σε μεγάλες ποσότητες φθηνών και εύκολα προσβάσιμων υλικών και ενέργειας.



Εικόνα 194: Γραμμική Οικονομία - Κυκλική Οικονομία

Τα κύρια οφέλη της κυκλικής οικονομίας αφορούν τρεις τομείς και συγκεκριμένα την προστασία του περιβάλλοντος, την μείωση της εξάρτησης από τις πρώτες ύλες και την τόνωση της οικονομίας. Ειδικότερα:

- **Προστασία του περιβάλλοντος:** Η επανάχρηση και ανακύκλωση προϊόντων μπορεί να ελαχιστοποιήσει την κατανάλωση φυσικών πόρων, να μειώσει τη διαταραχή του τοπίου και των οικοτόπων, να περιορίσει την απώλεια βιοποικιλότητας και να μειώσει την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου

(Σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος, οι βιομηχανικές διεργασίες και η χρήση προϊόντων ευθύνονται για το 9,10% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ΕΕ, ενώ η διαχείριση των απορριμμάτων αντιπροσωπεύει το 3,32%) (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2023).

- **Μείωση εξάρτησης από τις πρώτες ύλες:** Η ανακύκλωση πρώτων υλών μετριάξει τους κινδύνους που σχετίζονται με την προσφορά, όπως η αστάθεια τιμών, η διαθεσιμότητα και η εξάρτηση από τις εισαγωγές (η ΕΕ εξακολουθεί να εισάγει περισσότερα από όσα εξάγει, με αποτέλεσμα να σημειώσει εμπορικό έλλειμμα ύψους 35,5 δισ. ευρώ το 2021) (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2023).
- **Τόνωση της οικονομίας:** Η στροφή προς μια κυκλική οικονομία θα μπορούσε να αποφέρει οφέλη όπως την αύξηση της ανταγωνιστικότητας, την τόνωση της καινοτομίας, την προώθηση της οικονομικής ανάπτυξης και τη δημιουργία θέσεων εργασίας (700.000 θέσεις εργασίας μόνο στην ΕΕ έως το 2030) (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2023).

Όσον αφορά τα προϊόντα, η κυκλική οικονομία θα παρέχει λειτουργικά, ασφαλή και υψηλής ποιότητας προϊόντα, τα οποία θα είναι αποδοτικά και οικονομικά προσιτά, θα διαρκούν περισσότερο και θα είναι σχεδιασμένα για επαναχρησιμοποίηση, επισκευή και υψηλής ποιότητας ανακύκλωση. Μια ολόκληρη νέα σειρά από βιώσιμες υπηρεσίες, μοντέλα προϊόντων ως υπηρεσία και ψηφιακές λύσεις θα δημιουργήσουν καλύτερη ποιότητα ζωής, καινοτόμες θέσεις εργασίας και αναβαθμισμένες γνώσεις και δεξιότητες.

Οι βασικές δράσεις της ΕΕ για κυκλικά και βιώσιμα προϊόντα, αφορούν καταρχάς τον σχεδιασμό για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των προϊόντων, την βελτίωση των πληροφοριών βιωσιμότητας των προϊόντων για τους καταναλωτές και τους παράγοντες της εφοδιαστικής αλυσίδας, την αποτροπή καταστροφής αούλητων καταναλωτικών προϊόντων, την προώθηση πιο βιώσιμων επιχειρηματικών μοντέλων και την αύξηση των πράσινων δημόσιων συμβάσεων.

Επίσης, προτάθηκε η δημιουργία ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΓΙΑ ΑΕΙΦΟΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ (ESPR) που θα αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της προσέγγισης της Επιτροπής για πιο περιβαλλοντικά βιώσιμα και κυκλικά προϊόντα. Ο προτεινόμενος Κανονισμός, βασίζεται και θα



αντικαταστήσει την τρέχουσα Οδηγία οικολογικού σχεδιασμού 2009/125/EK, η οποία έχει οδηγήσει σε βελτιώσεις στην ενεργειακή απόδοση και την κυκλικότητα των προϊόντων που σχετίζονται με την ενέργεια για πάνω από μια δεκαετία. Μέχρι να συμβεί αυτό, η υφιστάμενη οδηγία θα συνεχίσει να λειτουργεί, μεταξύ άλλων με την εφαρμογή του νέου σχεδίου εργασίας για τον οικολογικό σχεδιασμό και την ενεργειακή επισήμανση 2022-2024, που εγκρίθηκε επίσης στις 30 Μαρτίου 2022 (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2023).

Η Επιτροπή θα εγκρίνει και θα επικαιροποιεί τακτικά κατάλογο προϊόντων που προσδιορίζονται βάσει ενδεδειγμένων ανάλυσης και κριτηρίων που σχετίζονται ιδίως με τους στόχους της ΕΕ για το κλίμα, το περιβάλλον και την ενεργειακή απόδοση. Με τον τρόπο αυτό, η Επιτροπή θα διασφαλίσει την προβλεψιμότητα και τη διαφάνεια σχετικά με το ποια προϊόντα θα καλύπτονται πότε. Θα δοθεί προτεραιότητα σε προϊόντα με υψηλό αντίκτυπο, συμπεριλαμβανομένων των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων (ιδίως ενδυμάτων και υποδημάτων), των επίπλων (συμπεριλαμβανομένων των στρωμάτων), του σιδήρου και του χάλυβα, του αλουμινίου, των χρωμάτων, των λιπαντικών και των χημικών ουσιών, καθώς και των συνδεδεμένων με την ενέργεια προϊόντων, των προϊόντων ΤΠΕ και άλλων ηλεκτρονικών ειδών (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2023).

Στο Ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο, συνοπτικά ανά κλάδο υλικών για την υιοθέτηση εφαρμογής κυκλικής οικονομίας, περιλαμβάνονται και οι κατασκευές και τα κτίρια.



Κατασκευές και κτίρια

- Οδηγία περί Κυκλικότητας στα Δομικά Προϊόντα (ΚΔ/Π)
- Ειδικά μέτρα, τα οποία είναι σε πλήρη αρμονία με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας, όπως είναι η αξιολόγηση και κοινοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των δομικών υλικών, η δημιουργία ψηφιακής δομής συμβατής με το ψηφιακό διαθετήριο, την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης

Εικόνα 195: Κυκλική οικονομία – κατασκευές και κτίρια

Στη χώρα μας, το Νέο Εθνικό Σχέδιο για την Κυκλική Οικονομία κωδικοποιεί δράσεις ανά έτος, τις πρωτοβουλίες που πρέπει να αναληφθούν από τις επιχειρήσεις (για την παραγωγή προϊόντων), τους καταναλωτές (για την βιώσιμη χρήση τους), τους Φορείς Διαχείρισης αποβλήτων και την Πολιτεία.

Όσον αφορά. Σχετικές καλές πρακτικές που εφαρμόζονται σε άλλες χώρες, αναφορικά με τον κλάδο κατασκευών και κατεδαφίσεων:

Το έργο BAMB (Buildings As Material Banks)<sup>52</sup> χρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα Horizon 2020 και στοχεύει στη διατήρηση της αξίας των υλικών στα κτήρια με κατάλληλο σχεδιασμό και δημιουργία κυκλικών αλυσίδων αξίας (BAMB, 2020). Στόχος του προγράμματος αυτού είναι να λειτουργούν τα κτίρια ως τράπεζες υλικών, με χρήση κατάλληλων εργαλείων όπως το «Διαβατήριο Υλικών» (Material Passport) και ο Αναστρέψιμος Σχεδιασμός Κτιρίων (Reversible Building Design) με αποτέλεσμα να υπάρχει η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των υλικών σε περίπτωση κατεδάφισης ή ανακαίνισης που σε άλλη περίπτωση θα αποτελούσαν απόβλητα προς απόρριψη.



Εικόνα 196: Το project BAMB

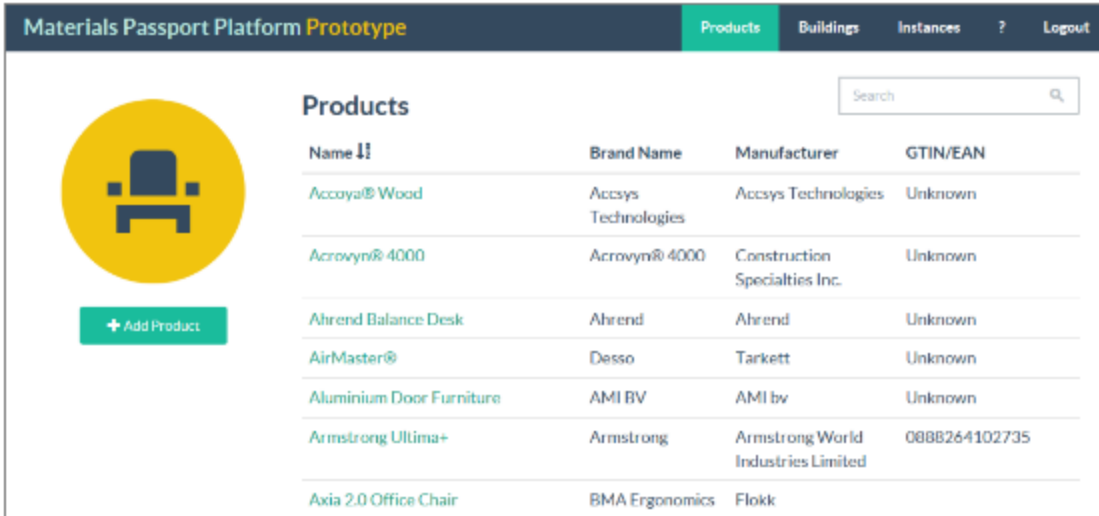
Τα ηλεκτρονικά διαβατήρια υλικών που αναπτύχθηκαν στο BAMB στοχεύουν στο να αποτελούν ένα ενιαίο ψηφιακό κατάστημα για πληροφορίες υλικών, δηλαδή είναι σύνολα δεδομένων που περιγράφουν καθορισμένα χαρακτηριστικά υλικών σε προϊόντα που τους δίνουν αξία για ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση. Τα διαβατήρια BAMB Materials στοχεύουν στο :

- Να αυξήσουν ή να διατηρήσουν την αξία των υλικών, των προϊόντων και των εξαρτημάτων με την πάροδο του χρόνου
- Να δημιουργήσουν κίνητρα για τους προμηθευτές να παράγουν υγιή, βιώσιμα και κυκλικά υλικά/προϊόντα δόμησης
- Να διευκολύνουν την υποστήριξη επιλογών υλικών σε έργα αναστρέψιμου σχεδιασμού κτιρίων

<sup>52</sup> <https://www.bamb2020.eu/>

- Να διευκολύνουν τους προγραμματιστές, τους διαχειριστές και τους ανακαινιστές να επιλέγουν υγιή, βιώσιμα και κυκλικά δομικά υλικά
- Να διευκολύνουν την αντίστροφη εφοδιαστική και ανάκτηση προϊόντων, υλικών και εξαρτημάτων

Στο πλαίσιο του έργου αναπτύσσονται περισσότερα από 300 Διαβατήρια Υλικών για διάφορα προϊόντα, εξαρτήματα ή υλικά μαζί με μια λύση λογισμικού. Το λογισμικό θα διευκολύνει την κατάλληλη προσβασιμότητα στις πληροφορίες για διαφορετικούς ενδιαφερόμενους σε συγκεκριμένα στάδια της διαδικασίας<sup>53</sup>.



Name	Brand Name	Manufacturer	GTIN/EAN
Accaya® Wood	Accsys Technologies	Accsys Technologies	Unknown
Acrovyn® 4000	Acrovyn® 4000	Construction Specialties Inc.	Unknown
Ahrend Balance Desk	Ahrend	Ahrend	Unknown
AirMaster®	Desso	Tarkett	Unknown
Aluminium Door Furniture	AMI BV	AMI bv	Unknown
Armstrong Ultima+	Armstrong	Armstrong World Industries Limited	0888264102735
Axia 2.0 Office Chair	BMA Ergonomics	Flokk	

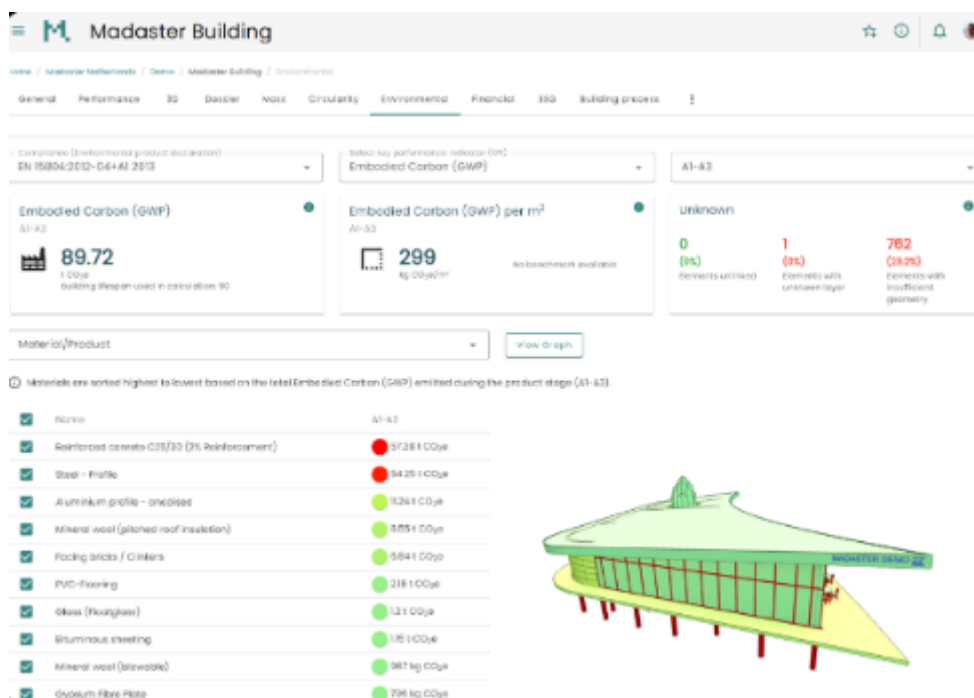
Εικόνα 197: Η ψηφιακή πλατφόρμα Διαβατηρίων Υλικών

Το MADASTER<sup>54</sup> είναι ένα ηλεκτρονικό μητρώο υλικών και προϊόντων κτιρίων, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται τα υλικά και τα προϊόντα που χρησιμοποιήθηκαν στην κατασκευή τους, με βάση την Ολλανδία ενώ λειτουργεί επίσης στη Γερμανία, Νορβηγία, Ελβετία και Βέλγιο (MADASTER, 2023). Στο μητρώο τεκμηριώνονται, καταχωρούνται και αρχειοθετούνται τα υλικά των κτιρίων, καθώς και άλλων κατασκευών, με στόχο τη διευκόλυνση της επαναχρησιμοποίησής τους, την ενθάρρυνση του έξυπνου σχεδιασμού και τη μείωση των αποβλήτων. Στο Madaster, καταγράφονται δεδομένα για όλα τα υλικά και τα προϊόντα που ενσωματώνονται σε ένα ακίνητο ή αντικείμενο υποδομής, όπως κτίρια και γέφυρες. Η καταχώριση κάθε συστατικού παρέχει πληροφορίες, για παράδειγμα, σχετικά με τον βαθμό στον οποίο

<sup>53</sup> <https://www.bamb2020.eu/topics/materials-passports/>

<sup>54</sup> <https://madaster.de/en/>

ένα αντικείμενο μπορεί να αποσυναρμολογηθεί, τον ενσωματωμένο άνθρακα ή την τοξικότητα των υλικών και των προϊόντων που χρησιμοποιούνται. Επιτρέπει επίσης να καθοριστεί εάν τα υλικά και τα προϊόντα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν μετά την αποσυναρμολόγηση. Για τα εγγεγραμμένα κτίρια και τις κατασκευές, εκδίδονται διαβατήρια υλικών με πληροφορίες για την ποιότητα, την προέλευση και τη θέση των υλικών και προϊόντων που χρησιμοποιούνται και παρέχουν πληροφορίες για την υλική, κυκλική και οικονομική αξία αυτών των ακινήτων.



Εικόνα 198: Η πλατφόρμα του Madaster

### 3.2.3 Ανακαίνιση κτιρίων και ανάπτυξη δεξιοτήτων του κατασκευαστικού κλάδου

Στη χώρα μας, τα κτίρια ευθύνονται για το 33% των εκπομπών CO<sub>2</sub> και το 36% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης. Η κατάρτιση των εργαζόμενων στον τομέα της κατασκευής και των οικοδομικών υλικών και προϊόντων, σχετικά με το αντικείμενο της ενέργειας σε συνδυασμό με τα κτίρια, είναι ιδιαίτερα σημαντική.

Η εκπαίδευση των μηχανικών σχετικά με την ενεργειακή αποδοτικότητα και την εξοικονόμηση ενέργειας, τόσο σε πανεπιστημιακή βάση όσο και μέσω συνεχιζόμενης κατάρτισης, καθώς επίσης και η αναβάθμιση των δεξιοτήτων του εργατικού

δυναμικού του κατασκευαστικού κλάδου (εργάτες, τεχνίτες), αποτελούν καθοριστικές παραμέτρους για την επίτευξη των ενεργειακών και κλιματικών στόχων.

Οι συνολικές ανακαινίσεις των κτιρίων, όπως τίθενται μέσα από το «Κύμα Ανακαινίσεων», θα προωθήσουν την καινοτομία στον κατασκευαστικό κλάδο και απαιτούν εξειδικευμένη σχετική τεχνογνωσία. Δημιουργούν ευκαιρίες για την εξέλιξη των επαγγελματιών του κατασκευαστικού τομέα, νέα έργα και νέες θέσεις εργασίας και συμβάλλουν στην προώθηση της πράσινης οικονομίας. Οι εργασίες ανακαίνισης είναι υψηλής έντασης εργασίες, δημιουργούν ευκαιρίες για επενδύσεις που βασίζονται συχνά σε τοπικές αλυσίδες εφοδιασμού, μπορούν να δημιουργήσουν ζήτηση για εξοπλισμό υψηλών επιδόσεων ως προς την ενέργεια και τους πόρους και προσφέρουν μακροπρόθεσμη αξία στα ακίνητα.

Ο κατασκευαστικός κλάδος θα χρειαστεί σημαντικό αριθμό εξειδικευμένων και κατάλληλα καταρτισμένων εργατών, τεχνιτών και εγκαταστατών ενεργειακών συστημάτων, ικανών να υλοποιούν ανακαινίσεις υψηλής ενεργειακής απόδοσης και νέα «σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας» κτίρια προκειμένου να επιτευχθούν οι Εθνικοί στόχοι για το 2020.

Έως το 2030 είναι δυνατό να δημιουργηθούν 160.000 επιπλέον πράσινες θέσεις εργασίας στον κατασκευαστικό τομέα της ΕΕ μέσω ενός κύματος ανακαινίσεων (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020).

Ήδη από το 2009, η Οδηγία για τις ΑΠΕ (2009/28/ΕΚ) υποχρέωνε όλα τα Κράτη Μέλη να έχουν αναπτύξει σχήματα πιστοποίησης ή αντίστοιχα σχήματα κατάρτισης για τους εγκαταστάτες ΑΠΕ, και να τα καταστήσουν διαθέσιμα μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 2012. Επίσης, η Οδηγία για την Ενεργειακή Αποδοτικότητα (2012/27/ΕΚ) περιελάμβανε όρους για την κατάρτιση και πιστοποίηση επαγγελματιών σχετικά με την εγκατάσταση κτιριακών στοιχείων.





Εικόνα 199: Κατάρτιση εργατών και τεχνιτών σχετικά με κατασκευές και συστήματα εξοικονόμηση ενέργειας

Η παγκόσμια έρευνα της KPMG «Global Construction survey»<sup>55</sup> για τον κατασκευαστικό κλάδο το 2008, αποκάλυψε ότι η βασική κινητήρια δύναμη της βιωσιμότητας στις εταιρείες Ενέργειας και Υποδομών ήταν να εδραιωθούν ως «περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένες» (ανέφερε το 56% των ερωτηθέντων). Έκθεση της KPMG του 2023 επισημαίνει ότι το Environmental, social, and governance (ESG) (Περιβαλλοντική, Κοινωνική και Εταιρική Διακυβέρνηση) έχει γίνει πιο σημαντικό και αναπόσπαστο κομμάτι της νοοτροπίας των ηγετικών στελεχών, με το 54% να δηλώνει ότι οραματίζονται πλήρως τα οφέλη των επενδύσεων ESG και ότι κάνουν ήδη βελτιώσεις σε αυτόν τον τομέα.



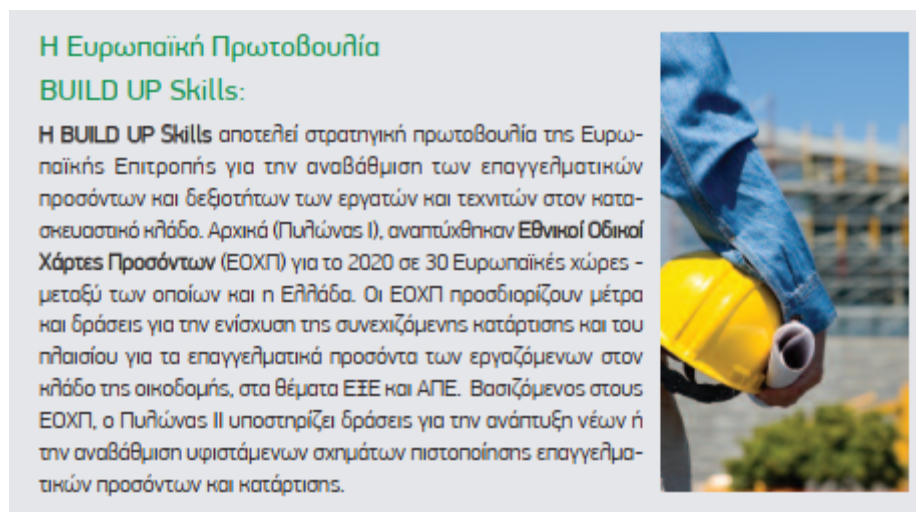
Εικόνα 200: Κατασκευαστικός κλάδος και περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση

Ωστόσο, οι ιδιοκτήτες έργων και οι εταιρείες Ενέργειας και Υποδομών έχουν διαφορετικές απόψεις σχετικά με τις πιο κρίσιμες πτυχές των ESG, με τους ιδιοκτήτες έργων να πιστεύουν ότι η μείωση των εκροών αερίων του θερμοκηπίου και η

<sup>55</sup> <https://ecopress.gr/kataskeyastikow-klados/>

ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι οι πιο σημαντικές, ενώ οι εργολάβοι ενδιαφέρονται περισσότερο για κοινωνικά ζητήματα όπως η διαφορετικότητα, η ισότητα και η συμπερίληψη (DEI) και η ικανοποίηση των κυβερνητικών απαιτήσεων.

### 3.2.3.1 Η Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία BUILD UP Skills



Εικόνα 201: Η Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία BUILD UP Skills

Η Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία BUILD UP Skills αποτελεί μια στρατηγική πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την αναβάθμιση των επαγγελματικών προσόντων και δεξιοτήτων των εργατών και τεχνιτών του κατασκευαστικού κλάδου. Στόχος της είναι η επάρκεια εξειδικευμένου εργατικού δυναμικού, ικανού να υλοποιεί ανακαινίσεις υψηλής ενεργειακής απόδοσης και νέα «σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας» κτίρια.

Στο πλαίσιο της αναβάθμισης της κατάρτισης και των επαγγελματικών προσόντων του εργατικού δυναμικού (εργατών και τεχνιτών) του κατασκευαστικού κλάδου, η Πρωτοβουλία BUILD UP Skills UPSWING<sup>56</sup> στοχεύει στην υλοποίηση δράσεων επαγγελματικής κατάρτισης και την ανάπτυξη κατάλληλων σχημάτων πιστοποίησης προσόντων σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας κτιρίων, με στόχο την ενίσχυση των γνώσεων και δεξιοτήτων σε θέματα ενεργειακής αποδοτικότητας, βάσει των σχετικών ευρωπαϊκών στόχων (Ευρώπη 2020), για τρεις τεχνικές επαγγελματικές ειδικότητες

<sup>56</sup> <https://imegsevee.gr/%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B1/anavathmizontas-ta-prosonta-tou-ergatikou-dynamikou-tou-kataskevastikou-kladou/>



Αλουμινοσιδηροκατασκευαστής, Τεχνικός μόνωσης και Εγκαταστάτης - συντηρητής καυστήρα.

Στη χώρα μας, η υλοποίηση της εθνικής δράσης BUILD UP Skills UPSWING ξεκίνησε την 1η Σεπτεμβρίου 2014, συγχρηματοδοτούμενη από το Πρόγραμμα «Ευφυής Ενέργεια για την Ευρώπη» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η εν λόγω δράση αποτελεί μέρος της ευρύτερης Ευρωπαϊκής Πρωτοβουλίας BUILD UP Skills.



Εικόνα 202: Η Πρωτοβουλία BUILD UP Skills UPSWING για την κατάρτιση και πιστοποίηση προσόντων σε θέματα εξοικονόμησης ενέργειας κτιρίων

Στο πλαίσιο της ίδιας πρωτοβουλίας, έχει αναπτυχθεί ο Εθνικός Οδικός Χάρτης Προσόντων για τη διαμόρφωση εθνικής στρατηγικής για την κατάρτιση και την πιστοποίηση των προσόντων του εργατικού δυναμικού του κατασκευαστικού κλάδου, ο οποίος επικυρώθηκε από τους περισσότερους σχετικούς εθνικούς φορείς και αποτελεί σημείο αναφοράς για την Ελλάδα στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

## Εταίροι της δράσης BUILD UP Skills UPSWING



Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και  
Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ)

Συντονιστής έργου



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών  
και Μηχανικών Υπολογιστών,  
Εργαστήριο Συστημάτων  
Αποφάσεων και Διοίκησης



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΚΡΗΤΗΣ

Πολυτεχνείο Κρήτης  
Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος,  
Εργαστήριο Ανανεώσιμων και  
Βιώσιμων Ενεργειακών  
Συστημάτων



Ινστιτούτο Μικρών Επιχειρήσεων  
της ΓΣΕΒΕΕ (ΙΜΕ ΓΣΕΒΕΕ)



Ινστιτούτο Εργασίας Γ.Σ.Ε.Ε.

Ινστιτούτο Εργασίας της ΓΣΕΕ (ΙΝΕ-  
ΓΣΕΕ)



εθνική επιμελητήριο Ελλάδας

ΤΕΕ

Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας (ΤΕΕ)



Εθνικός Οργανισμός Πιστοποίησης  
Προσόντων και Επαγγελματικού  
Προσανατολισμού (ΕΟΠΠΕΠ)

Εικόνα 203: Οι εταίροι της δράσης BUILD UP Skills UPSWING στην Ελλάδα

Στο πλαίσιο της πρωτοβουλίας πραγματοποιήθηκαν δράσεις που αφορούν:

- Την επικαιροποίηση και πιστοποίηση των επαγγελματικών περιγραμμάτων των ομάδων-στόχου, ενσωματώνοντας νέες δεξιότητες στα ειδικά θέματα της εξοικονόμησης ενέργειας και ενεργειακής αποδοτικότητας.
- Τον καθορισμό των απαιτήσεων του κάθε ειδικού κανονισμού πιστοποίησης, με την ενεργή συμμετοχή των εμπλεκόμενων ομάδων, ώστε να ανταποκρίνεται στις πραγματικές ανάγκες των επαγγελματιών.
- Τον σχεδιασμό των απαραίτητων εξειδικευμένων προγραμμάτων επαγγελματικής κατάρτισης και την ανάπτυξη των σχετικών εκπαιδευτικών υλικών.

- Την ανάπτυξη βασικής οριζόντιας ενότητας κατάρτισης στην ενεργειακή αποδοτικότητα στα κτίρια για όλους τους απασχολούμενους στον κλάδο της οικοδομής.
- Τη διεξαγωγή πιλοτικών προγραμμάτων κατάρτισης με στόχο την αξιολόγηση και τη βελτίωσή τους.
- Την πιστοποίηση προσόντων σύμφωνα με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο.
- Την αναγνώριση και εφαρμογή σε ευρεία κλίμακα των τριών σχημάτων επαγγελματικής κατάρτισης και πιστοποίησης προσόντων.

Μέχρι το τέλος της δράσης BUILD UP Skills UPSWING στην Ελλάδα (31 Αυγούστου 2017) αναμενόταν:

-να έχουν υλοποιηθεί 9 πιλοτικά προγράμματα κατάρτισης καθώς και 3 σεμινάρια επιμόρφωσης εκπαιδευτών.

-να έχουν εξειδικευτεί 45 εκπαιδευτές με επάρκεια για την υλοποίηση των ειδικών προγραμμάτων κατάρτισης για τους εργατοτεχνίτες.

-να έχουν πιστοποιηθεί 135 εργατοτεχνίτες.

Έως το 2020 το BUILD UP Skills UPSWING αναμενόταν να συμβάλει στην:

-κατάρτιση και πιστοποίηση 23.650 εργατοτεχνιτών και την επιμόρφωση 225 εκπαιδευτών.

-εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας έως και 320.000 toe.

-μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως 150.000 τόνους CO2 τον χρόνο.

Τα οφέλη για τους εργατοτεχνίτες, τον κατασκευαστικό κλάδο και την κοινωνία από τη δράση BUILD UP Skills UPSWING αναμένεται να είναι τα ακόλουθα:

## Οφέλη για τους εργατοτεχνίτες, τον κατασκευαστικό κλάδο και την κοινωνία

- Η δράση BUILD UP Skills UPSWING στηρίζει τον κατασκευαστικό κλάδο για να καλύψει τις ανάγκες σε εξειδικευμένους εργάτες. Το κατάρτισμένο και πιστοποιημένο εργατικό δυναμικό εγγυάται αποδοτικές εγκαταστάσεις, λιγότερες τεχνικές αστοχίες και ικανοποιημένους πελάτες.
- Οι εργατοτεχνίτες, βελτιώνοντας τις τεχνικές γνώσεις και δεξιότητές τους, αποκτούν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και ενισχύουν έτσι τις προοπτικές απασχόλησής τους.
- Οι ιδιοκτήτες κτιρίων αποκτούν εμπιστοσύνη για την ποιότητα και απόδοση της ανακαίνισης ή της κατασκευής του κτιρίου τους και απολαμβάνουν συνθήκες άνεσης με μειωμένους λογαριασμούς ηλεκτρικής ενέργειας και θέρμανσης.
- Οι εθνικές αρχές αποκτούν ένα επιπλέον εργαλείο για την επίτευξη των στόχων για το 2020.
- Το σύνολο της κοινωνίας επωφελείται από την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων που οδηγεί σε μείωση των αέριων του θερμοκηπίου και βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών.

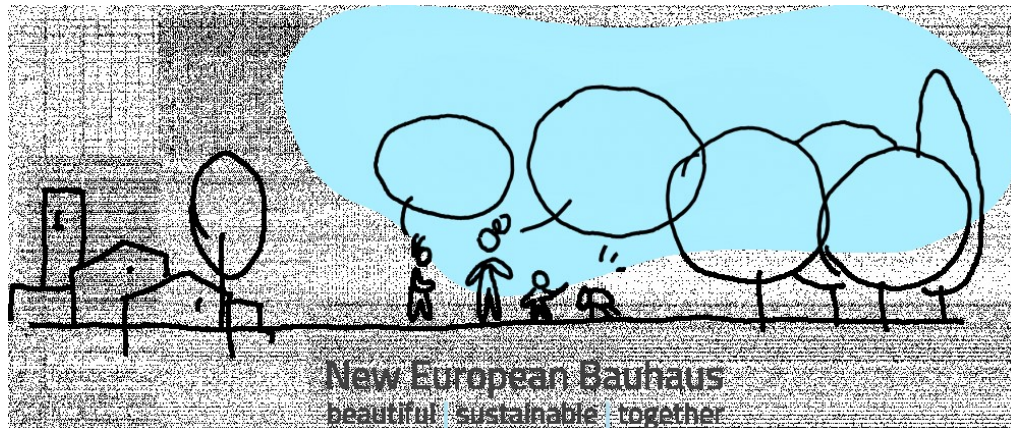
Εικόνα 204: Οφέλη από τη δράση BUILD UP Skills UPSWING

### 3.2.3.2 Η Ακαδημία του Νέου Ευρωπαϊκού Μπάουχαους

Η σύνδεση μεταξύ του Νέου Ευρωπαϊκού Μπάουχαους (“New European Bauhaus”) και της στρατηγικής «Κύμα ανακαινίσεων» είναι η εξής:

- Το Νέο Ευρωπαϊκό Μπάουχαους αναγγέλθηκε παράλληλα με τη στρατηγική «Κύμα ανακαινίσεων».
- Η στρατηγική «Κύμα ανακαινίσεων» έχει ως στόχο να υπερδιπλασιάσει τα ποσοστά ανακαινίσεων την επόμενη δεκαετία, οδηγώντας σε υψηλότερη ενεργειακή απόδοση και αποδοτικότερη χρήση των πόρων. Θα συμβάλει στην τόνωση της απασχόλησης, ενώ, με την ανακαίνιση 35 εκατομμυρίων κτιρίων έως το 2030, μπορεί να δημιουργήσει έως και 160 000 επιπλέον πράσινες θέσεις εργασίας στον κατασκευαστικό τομέα.
- Η έμφαση αυτή στη βιωσιμότητα -η οποία περιλαμβάνει το ενεργειακά αποδοτικό δομημένο περιβάλλον- συνιστά, επίσης, μία από τις βασικές αρχές του Νέου Ευρωπαϊκού Μπάουχαους.
- Ωστόσο, το εύρος του Νέου Ευρωπαϊκού Μπάουχαους θα είναι ακόμη μεγαλύτερο. Η πρόκληση ανακαίνισης την οποία αποδέχεται η Ευρώπη αναμένεται να αποφέρει, εντέλει, μεγαλύτερη βιωσιμότητα, περισσότερη συμπερίληψη και αισθητική βελτίωση για τους ανθρώπους.

- Η πρωτοβουλία επιδιώκει την ανάπτυξη και την προώθηση μεθόδων και τρόπων σκέψης που συνδυάζουν την ιδιαίτερη έμφαση που αποδίδεται στη βιωσιμότητα και στην τεχνολογία από τη στρατηγική «Κύμα ανακαινίσεων» με ζητήματα που αφορούν διαστάσεις όπως η ποιότητα της εμπειρίας (συμπεριλαμβανομένων του στυλ/ της αισθητικής) και η συμπερίληψη (συμπεριλαμβανομένης της οικονομικής προσιτότητας και της προσβασιμότητας).



Εικόνα 205: Νέο Ευρωπαϊκό Μπαουχάουζ και βιωσιμότητα

- Η ενσωμάτωση της φωνής καλλιτεχνών, σχεδιαστών, αρχιτεκτόνων, κοινωνικών επιστημόνων, πολιτών και άλλων ανθρώπων με δημιουργικό πνεύμα από διάφορους επιστημονικούς κλάδους θα συμβάλει στη διασφάλιση της δημιουργίας καλύτερων αισθητικά και συμπεριληπτικών τρόπων διαβίωσης στο πλαίσιο της στρατηγικής «Κύμα ανακαινίσεων», παράλληλα με τη διασφάλιση ενός ενεργειακά πιο αποδοτικού δομημένου περιβάλλοντος.
- Επομένως, ο ρόλος του Νέου Ευρωπαϊκού Μπαουχάουζ είναι να δώσει στους ενδιαφερόμενους παράγοντες τη δυνατότητα να αδράξουν αυτήν την ευκαιρία.

Στο πλαίσιο αυτό, η Ακαδημία του Νέου Ευρωπαϊκού Μπαουχάουζ αποτελεί ένα δίκτυο κατάρτισης, που ανακοινώθηκε για πρώτη φορά από την Πρόεδρο φον ντερ Λάιεν στη Φινλανδία τον Νοέμβριο του 2022, το οποίο θα συμβάλει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων για την υλοποίηση βιώσιμων κατασκευαστικών έργων με τη χρήση καινοτόμων υλικών.

Το δίκτυο θα έχει ως στόχο να προωθήσει αποφασιστικά τις νέες δεξιότητες και την εκπαίδευση σε όλα τα επίπεδα του κατασκευαστικού κλάδου<sup>57</sup>. Θα εστιάζει στις αξίες του Νέου Ευρωπαϊκού Μπάουχαους, δηλαδή τη βιωσιμότητα, την αισθητική αρτιότητα και τη συμπερίληψη, και θα υποστηρίζει την εφαρμογή της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας στην κυκλική βιοοικονομία. Χρηματοδοτείται από την κοινή επιχείρηση της ΕΕ «Μια Ευρώπη που βασίζεται στην κυκλική βιοοικονομία».

Το δίκτυο θα παράσχει ισχυρή στήριξη στον ευρωπαϊκό κατασκευαστικό κλάδο, με την αντιμετώπιση των ελλείψεων εργατικού δυναμικού και με την προώθηση της ανταλλαγής γνώσεων, μεταξύ άλλων όσον αφορά βιώσιμες λύσεις, όπως η κυκλική χρήση του ξύλου και άλλων καινοτόμων υλικών. Θα αναπτυχθεί μια διεθνής σύμπραξη εκπαιδευτικών φορέων και παρόχων κατάρτισης, που θα συνδέει πέντε τοπικούς και περιφερειακούς κόμβους σε ολόκληρη την Ευρώπη. Μέσω μιας ψηφιακής πλατφόρμας, οι κόμβοι αυτοί θα προσφέρουν υπηρεσίες κατάρτισης, προγράμματα σπουδών, καθώς και προγράμματα για την εξεύρεση εξατομικευμένων και ποιοτικών λύσεων για βιώσιμες κατασκευές, που θα δημιουργούνται από κοινού.

---

<sup>57</sup> <https://eudirectlarnaca.eu/nees-deksiotites-kai-tin-ekpaidefsi-se-ola-ta-epipeda-tou-kataskevastikou-kladou/>

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alawadhi, S., Aldama-Nalda, A., Chourabi, H., Gil-Garcia, JR., Leung, S., Mellouli, S., Nam, T., Pardo, TA., Scholl, HJ., and Walker, S. (2012). *Building Understanding of Smart City Initiatives*. *Electronic Government* 7443: 40–53
- Aletà, N., Alonso, C., & Ruiz, R. (2017). *Smart Mobility and Smart Environment in the Spanish cities*. *Transportation Research Procedia*, 24, 163-170. doi: 10.1016/j.trpro.2017.05.084
- Alexandri, E. (2001). *The effect of Green Roofs on the Urban Climate. Case Study: Athens*. Cambridge: MPhil Dissertation, Department of Architecture, University of Cambridge.
- Alexandri, E., & Androutsopoulos, A. (2017). *Energy Upgrade of Existing Dwellings in Greece; Embodied Energy Issues*. *Procedia Environmental Sciences*, 38, pp. 196-203.
- Angelidou, M. (2017). *Smart City characteristics and their role in fifteen cases of Smart City plans*. *Journal of Urban Technology*, 24(4): 3 – 28
- Anink, D., Boonstra, Ch. and Mak, J. (1996). *Handbook of Sustainable Building*. London: James & James.
- Ashton, K. (2009). *That “Internet of Things” Thing*. *RFiD Journal*, 22, 97-114
- Asif, M., Muneer, T. and Kelly, R. (2007). *Life Cycle Assessment: A Case Study of a Dwelling Home in Scotland*. *Build. Environ.*, vol. 42, no 3, pp. 1391- 1394.
- Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Ouzounis, G., & Portugali, Y. (2012). *Smart cities of the future*. *The European Physical Journal Special Topics*, 214(1), 481–518. <https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3>
- Bauer, M., Möhle, P. and Schwarz, M. (2010). *Green Building – Guidebook for Sustainable Architecture*, Springer-Verlag: Berlin Heidelberg.
- Balaras, C.A., Gaglia, A.G., Georgopoulou, E., Mirasgedis, S., Sarafidis, Y.,

- Lalas, D. P. (2007). European Residential Buildings and Empirical Assessment of the Hellenic Building Stock, Energy Consumption, Emissions & Potential Energy Savings. *Building and Environment*, 42/3, pp. 1298-1314.
- BAMB. (2020). *Buildings as Material Banks: Integrating Materials Passports with Reversible Building Design to Optimise Circular Industrial Value Chains*. Ανάκτηση από HORIZON 2020: <https://cordis.europa.eu/project/id/642384>
- Bencardino, M., Greco, I. (2014). Smart communities. Social innovation at the service of the smart cities. *TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment*. doi: 10.6092/1970-9870/2533
- Benevolo, C., Dameri, R., & D'Auria, B. (2015). *Smart Mobility in Smart City*. Lecture Notes In Information Systems And Organisation, 13-28. doi: 10.1007/978-3-319-23784-8\_2
- Berge, B. (2009). *The ecology of building materials*. Routledge.
- BPIE. (2021, 05). *A Review and Gap Analysis of the Renovation Wave*. Ανάκτηση από THE RENOVATION WAVE STRATEGY & ACTION PLAN: DESIGNED FOR SUCCESS OR DOOMED TO FAIL?: [https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/04/BPIE\\_Renovation-Wave-Analysis\\_052021\\_Final.pdf](https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2021/04/BPIE_Renovation-Wave-Analysis_052021_Final.pdf)
- Brophy, V., O'Dowd, C., Bannon, R., Goulding, J. and Lewis, J. O. (2000). *Sustainable Urban Design*. Ireland: Energy Research Group, University College Dublin, E.E.C. D.G. Energy & Transport. Διαθέσιμο στο: [http://erg.ucd.ie/UCDERG/pdfs/mb\\_urban\\_design.pdf](http://erg.ucd.ie/UCDERG/pdfs/mb_urban_design.pdf) (05/03/2017)
- Colfaigh, E. (et al). (1996). *The Climatic Dwelling: An Introduction to Climate Responsive Residential Architecture*. London: James and James.
- Cortellesi, S. (2017). The Edible Façade: Design, constructive and technological issues of productive green facades. *Workshop "Building Greening - Chances and Challenges", 4-6 October 2017, Center for Innovation and Science for Building Greening (CIBG)*. Berlin: TU Berlin.
- DeKay, M., & Brown, G. Z. (2014). *Sun, wind, and light: architectural design strategies*. John Wiley & Sons.



- Del Barrio, E. (1998). Analysis of the Green Roofs Cooling Potential in Buildings. *Energy and Buildings*, 27(2), pp. 179-193.
- EU. (2022). *Κύμα ανακαίνισης. Ανάκτηση από Ενέργεια*:  
[https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave_en)
- European Commission. (2023). *Revolutionising deep renovation in residential buildings*. Ανάκτηση από Robust and Reliable technology concepts and business models for triggering deep Renovation of Residential buildings in EU: <https://cordis.europa.eu/project/id/723829>
- European Environmental Agency. (2011). Green infrastructure and territorial cohesion: The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Διαθέσιμο στο: <https://www.eea.europa.eu/publications/green-infrastructure-and-territorial-cohesion>
- European Environmental Agency (EEA). (2012). *Climate change, impacts vulnerability in Europe: An indicator – based report, EEA Report No 12/2012*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Union.
- European Environment Agency. (2022). *Έκθεση για τις επιπτώσεις της ανόδου της στάθμης της θάλασσας και των ακραίων καιρικών φαινομένων στις ευρωπαϊκές πόλεις*. EEA. Ανάκτηση από <https://www.eea.europa.eu>
- Givoni, B. (1994). *Passive and low energy cooling of buildings*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Givoni, B. (1998). *Climate considerations in building and urban design*. New York: John Wiley and sons Inc.
- Griffiths A. (2014, 06 19). *Waste House by BBM is "UK's first permanent building made from rubbish"*. Ανάκτηση από DEEZEN:  
<https://www.dezeen.com/2014/06/19/waste-house-by-bbm-architects-is-uks-first-permanent-building-made-from-rubbish/>
- Halliday, S. (2008). *Sustainable Construction*. 1st ed., Butterworth-Heinemann: Oxford, UK. Ανάκτηση από <http://books.google.com/books>

- Han, H.S. (2014). The impact of abandoned properties on nearby property values. *Housing Policy Debate*, 24(2), σσ. 311-344.
- ICOMOS. (1987). Charter for the Conservation of Historic Towns and Urban Areas (Washington Charter).
- ICOMOS. (1999). Charter on the built vernacular heritage. 12th General Assembly. Mexico.
- IOCOMOS. (1964). *The Venice Charter (International Charter for the Conservation and Restoration of Monuments and Sites)*. Ανάκτηση από <https://www.icomos.org/en/participer/179-articles-en-francais/ressources/charters-and-standards/157-thevenice-charter>
- IPCC. (2021). *Εκθέσεις της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις αστικές περιοχές*. Βρυξέλλες: IPCC. Ανάκτηση από <https://www.ipcc.ch>
- Lechner, N. (2014). *Heating, cooling, lighting: Sustainable design methods for architects*. John Wiley & Sons.
- MADASTER. (2023). *Increasing the value of materials*. Ανάκτηση από Madaster: <https://madaster.de/en/>
- Masson-Delmotte, V.; Zhai, P.; Pirani, A.; Connors, S.L.; Péan, C.; Berger, S.; Caud, N.; Chen, Y.; Goldfarb, L.; Gomis, M.I.; et al. (Eds.) IPCC: Summary for Policymakers. In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*; Cambridge University Press: Cambridge, UK, 2021; pp. 3–32
- McPherson G, Simpson J. (2003). Potential energy savings in buildings by an urban tree planting programme in California. *Urban Forestry & Urban Greening* 2, σσ. 73-86. doi:citeulike-article-id:2741230\http://dx.doi.org/10.1078/1618-8667-00025
- Olgay, V. (1963). *Design with Climate*. Princeton University Press. Princeton. N.J.

- Pacheco-Torgal, F., Cabeza, L. F., Labrincha, J., & De Magalhaes, A. G. (2014). *Eco-efficient construction and building materials: life cycle assessment (LCA), eco-labelling and case studies*. Cambridge: Woodhead Publishing.
- Papageorgiou, M., Kakana Z. (2018). Abandoned buildings and land in the city: venues for urban redevelopment and regeneration. *International Journal of Real Estate and Land Planning, Vol.1, 314-321*.
- Roaf, S. (2000). *Eco-house Design Guide*. Butterworth.
- Roberts, S., & Guariento, N. (2009). *Building Integrated Photovoltaics / A Handbook*. Basel: Birkhauser.
- Sadineni, S. B., Madala, S., & Boehm, R. F. (2011). Passive building energy savings: A review of building envelope components. *Renewable and sustainable energy reviews, 15(8)*, pp. 3617-3631.
- Sayigh, A.M.M., Sala, M., Gallo, C., (1999). *Architecture, Comfort and Energy*. Elsevier Science.
- Schreck, H., Hillmann, G., & Nagel, J. (1989). *Passive and Hybrid Solar Low Energy Buildings Design Context*. International Energy Agency: Solar Heating and Cooling Program, Task VIII. Berlin: "Institut für Bau-, Umwelt- und Solarforschung GmbH".
- Taehyung, K. and Chang U. C. (2016). *Evaluation Analysis of the CO2 Emission and Absorption Life Cycle for Precast Concrete in Korea*. Korea: Building and Urban Research Institute, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology, Goyang-Si, Gyeonggi-Do 10223. *Sustainability 2016, 8(7)*, 663, <https://doi.org/10.3390/su8070663>
- Thormark, C. (2006). *The Effect of Material Choice on the Total Energy and Recycling Potential of a Building*. *Build. Environ.*, vol. 41, no 8, pp. 1019-1026.
- UN. (2015). *Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης και Συμφωνία των Παρισίων για την Κλιματική Αλλαγή*. Ανάκτηση από <https://www.un.org>
- UN. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. Ανάκτηση από

<https://digitallibrary.un.org/record/139811?ln=en&v=pdf>

UNESCO. (1972). *Convention concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage*. Ανάκτηση από <https://whc.unesco.org/archive/convention-en.pdf>

UNESCO. (1982). *Mexico City Declaration on Cultural Policies*.

UNESCO. (2006). *Culture Urban Future. Global report on culture for sustainable urban development*. Paris.

UN Habitat. (2020). *Αναφορές για την κατανάλωση ενέργειας και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στις πόλεις*. UN. Ανάκτηση από <https://unhabitat.org>

UNEP. (2021). *Κατευθυντήριες γραμμές για την ανάπτυξη πράσινων υποδομών και βιώσιμης πολεοδομίας*. UNEP. Ανάκτηση από <https://www.unep.org>

WHO. (2021). *Κατευθυντήριες γραμμές του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας για την προστασία της δημόσιας υγείας από τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής*. WHO. Ανάκτηση από <https://www.who.int>

World Bank. (2002). *World Development Report 2003*. Washington DC and Oxford, DC: World Bank.

Yigitcanlar, T. (2016). *Technology and the city: systems, applications and implications*. New York, Routledge

Zygiaris, S. (2013). Smart city reference model: Assisting planners to conceptualize the building of smart city innovation. *Journal of the Knowledge Economy*, 4(2): 217 – 231.

## ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αλεξανδρή, Ε. (2009). *Προτάσεις για την Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτιρίων του ΟΕΚ*. Αθήνα: ΟΕΚ.

Ανδρεαδάκη Ε. (2006). *Βιοκλιματικός Σχεδιασμός, Περιβάλλον και Βιωσιμότητα*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

Ανδρουτσόπουλος, Α., Κορωνάκη, Ε., Πολυμενόπουλος, Γ. (2007). *Παράμετροι επίδρασης της ενεργειακής απόδοσης δομικών προϊόντων στην εξοικονόμηση*

ενέργειας στα κτήρια, Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου Μηχανολόγων - Ηλεκτρολόγων Μηχανικών (ΠΣΔΜΗ), Αθήνα, 16-18 Μαΐου 2007.

Αξαρχλί, Κ. Ν. (2001). Μέθοδοι και συστήματα εξοικονόμησης της ενέργειας με βιοκλιματικό σχεδιασμό η συμβολή του φυσικού φωτισμού. Στο *Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων και περιβάλλοντος χώρου*. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

ΕΛΟΤ EN ISO 13790 (E2):2009. *Ενεργειακή επίδοση κτηρίων - Υπολογισμός των απαιτήσεων ενέργειας για τη θέρμανση και την ψύξη χώρων*.

*Ενεργειακός Σχεδιασμός - Εισαγωγή για Αρχιτέκτονες*. (1994) [μετάφραση από τον Τσίγκα Ε., του πρωτότυπου Lewis, J.O., Steemers, T.C. (Eds). *Energy Conscious Design-A Primer for Architects*,]. Μαλλιάρης-Παιδεία για την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

*Ενέργεια στην Αρχιτεκτονική: Το Ευρωπαϊκό Εγχειρίδιο για τα παθητικά ηλιακά κτίρια*. Μαλλιάρης-Παιδεία.

Ευρωπαϊκή Ένωση. (2019, 11 12). *Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία καθορίζει με ποιον τρόπο η Ευρώπη θα γίνει η πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρος έως το 2050*. Ανάκτηση από Επίσημος Ιστοτόπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/ip\\_19\\_6691](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/ip_19_6691)

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2020). *Κύμα ανακαινίσεων για την Ευρώπη – οικολογικά κτίρια, θέσεις εργασίας, καλύτερη ζωή*. SWD(2020) 550 final. Βρυξέλλες: Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2023). *Στρατηγική για τη βιώσιμη ανταγωνιστικότητα του κατασκευαστικού τομέα και των επιχειρήσεών του*. Βρυξέλλες: Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2023, 12 05). *Η Επιτροπή χαιρετίζει την προσωρινή συμφωνία για πιο βιώσιμα, επισκευάσιμα και κυκλικά προϊόντα*. Ανάκτηση από Επίσημος ιστοτόπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/ip\\_23\\_6257](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/ip_23_6257)

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. (2021, 02 03). *Το σχέδιο δράσης της ΕΕ για τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία έως το 2050*. Ανάκτηση από Επικαιρότητα:

<https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20210128STO96607/to-schedio-drasis-tis-ee-gia-ti-metavasi-se-mia-kukliki-oikonomia-eos-to-2050>

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. (2023, 05 24). *Κυκλική οικονομία: χρησιμοποίησέ το ξανά!* Ανάκτηση από Επικαιρότητα:

<https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/economy/20151201STO05603/kukliki-oikonomia-chrisimoroiise-to-xana>

Ευρωπαϊκό Συμβούλιο. (2023, 11 28). *Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία*. Ανάκτηση από Δέσμη Fit for 55: <https://www.consilium.europa.eu/el/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>

Ζαχαρή, Μ. (2012). *Στάσεις και απόψεις των μηχανικών σχετικά με την οικολογική δόμηση. Παράγοντες που επηρεάζουν την χρήση της στην Ελλάδα*. Διπλωματική Εργασία. Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης.

Ίδρυμα Χάνριχ Μπελ Ελλάδα. (2019). *Χτίζοντας ενεργειακές κοινότητες - Η ενέργεια στα χέρια των πολιτών*. Θεσσαλονίκη: Ίδρυμα Χ. Μπελ Ελλάδα.

Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης. (2014). *Τα εγκαταλελειμμένα κτίρια. Συμβολή στην εφαρμογή του άρθρου 268 του ΚΒΠΝ*. Αθήνα: ΙΤΑ.

ΙΟΒΕ. (2024). *Τάσεις, προκλήσεις και προοπτικές των Κατασκευών στην Ελλάδα*. Αθήνα: Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (ΙΟΒΕ).

Καλός, Α., Προκάκης, Ε., Καράμπελας, Κ. (2021). *Το Κράτος Πρόνοιας στην Ε.Ε. και η “Κρίση της Ευρωζώνης”. Δαπάνες για Κοινωνική Προστασία, Εισοδηματική Ανισότητα και Φτώχεια την Περίοδο 2006 – 2017*. Αθήνα: ΕΟΠΕΠ.

Καούρης, Σ. (2020). *Ανάπτυξη και ενσωμάτωση νέων πολύ-λειτουργικών υλικών και τεχνικών σε δομικά υλικά για βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης των κατασκευών*. Διπλωματική εργασία. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος.

ΚΑΠΕ, Λάζαρη, Ε. και Τζανακάκη, Ε. (επιμ.). (2002). *Βιοκλιματικός Σχεδιασμός στην Ελλάδα: Ενεργειακή Απόδοση και Κατευθύνσεις Εφαρμογής*. Ανάκτηση από ΚΑΠΕ: <http://www.cres.gr/kape/education/bioclimate/brochure.pdf>

- Καρτάλης Κ., Κοκκώσης Χ., Οικονόμου Δ., Σανταμούρης Μ., Αγαθαγγελίδης Η., Πολύδωρος Α. (2017). *Οι Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στην Ανάπτυξη - Τα βασικά σημεία της Μελέτης*. Αθήνα: Διανέοσις - Οργανισμός Έρευνας & Ανάλυσης.
- Κωστόπουλος, Κ. (2021). Άρθρο στο περιοδικό *Construction*, 29.10.2021.  
Διαθέσιμο στο: [Κωνσταντίνος Κωστόπουλος: Πράσινη δόμηση και υλικά - Construction \(constructionmag.gr\)](https://www.constructionmag.gr)
- Λαμπρακόπουλος, Στ. (2020). *Η εξέλιξη του κατασκευαστικού κλάδου: Από τη δημιουργία στη συντήρηση του κτιριακού αποθέματος*. Αθήνα: ΙΓΜΕ, ΓΣΕΒΕΕ.
- Λιόλιος, Α. (2019). *Δόμηση και Περιβάλλον: Βιώσιμα Δομικά Υλικά και η συμπεριφορά τους στο περιβάλλον*. Διδακτορική διατριβή. Ιωάννινα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Χημείας.
- Μαλακούδη Α. (2021). *Ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή ως συνιστώσα της ποιότητας ζωής στις πόλεις: Η περίπτωση της Θεσσαλονίκης*. Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης.
- Μαλούτας, Θ., Σπυρέλλης, Σ. (2015). *Κοινωνικός άτλαντας της Αθήνας*. Ανάκτηση από ΕΚΚΕ: <https://www.ekke.gr/research/athens-social-atlas>
- Μήτρου, Α. (2023). Μεταπτυχιακή εργασία. Αθήνα: Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Πληροφορικής, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Ψηφιακός Πολιτισμός, Έξυπνες Πόλεις, IoT και Προηγμένες Ψηφιακές Τεχνολογίες».
- Μπάκας, Θ. (2022, 03 08). *Η κοινωνική «κατοικία» και το ευρωπαϊκό παράδειγμα*. Ανάκτηση από Insider: <https://www.insider.gr/opinion/216056/i-koioniki-katoikia-kai-eyropaiko-paradeigma>
- Μπαλαράς, Κ.Α. (2001). *Οδηγός για Εξοικονόμηση Ενέργειας στις Κατοικίες*. Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων, Δ/ση Οικιστικής Πολιτικής Κατοικίας, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών (ISBN 960-87905-0-6), Ευώνυμος Οικολογική Βιβλιοθήκη (ISBN 960-85711-4-6). Αθήνα.
- Μπαρμπαγιάννη Ε. (2021). *Σχέδιο Δράσης της Αθήνας για το Κλίμα*. Ανάκτηση 10 10, 2023, από City of Athens: <https://www.cityofathens.gr/wp-content/uploads/2022/08/schedio-gia-tin-klimatiki-allagi-9-6-2022.pdf>

- Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΤΜΧΠΠΑ. (2014). *Διερεύνηση και πρόταση θεσμοθέτησης μηχανισμών και κινήτρων για την αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος στην ευρύτερη περιοχή ανάπλασης της οδού Πανεπιστημίου*. Αθήνα: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ΤΜΧΠΠΑ.
- Παπαγεωργίου, Μ., Κακανά, Ζ., Γοσποδίνη, Α. (2020). Εγκαταλελειμμένα Κτίρια: ζητήματα διαχείρισης και αξιοποίησης με βάση το Πολεοδομικό Κέντρο Λαμίας ως μελέτη περίπτωσης. *ΤΟ ΒΗΜΑ ΤΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, Τόμος ΙΗ, τεύχος 72*.
- Παπαδόπουλος, Α.Μ., Αξαρχή, Ν.Κ. (1982). Ενεργειακός σχεδιασμός και παθητικά ηλιακά συστήματα κτιρίων - Δομική Φυσική ΙΙ. Α.Π.Θ.
- Πενόπουλος, Κ. Ν. (2024). *Διερεύνηση ευαλωτότητας και ενίσχυση ανθεκτικότητας στην κλιματική αλλαγή για χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς στις αστικές περιοχές: η περίπτωση του Δ. Θεσσαλονίκης*. Μεταπτυχιακή εργασία. Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης.
- Ροδίτη, Ν. (2013). Βιοκλιματικός σχεδιασμός: Η συμβολή των αρχιτεκτόνων στην εξοικονόμηση ενέργειας. Άρθρο στο περιοδικό “αρχιτέκτονες”, τεύχος 07, Νοέμβριος 2013. Διαθέσιμο στο: <https://www.sadas-pea.gr/vioklimatikos-schediasmos-i-simvoli-ton-architektonon-stin-exikonomisi-energias/>
- ΣΜΠΕ. (2005). *Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων - Βιοκλιματικός Σχεδιασμός*. Ανάκτηση από <https://www.spme.gr/uploads/46c38054906878d7.pdf>
- Σουλιώτη, Β. (2014). *Πολιτικές για τα εγκαταλελειμμένα, η διεθνής εμπειρία*. Αθήνα: ΕΜΠ, ΔΠΜΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ –ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ.
- Τράτσα Μ. (2023, 08 21). *Τι προβλέπει το τελικό Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα έως το 2030*. Ανάκτηση 12 03, 2023, από Οικονομικός Ταχυδρόμος: <https://www.ot.gr/2023/08/21/green/esek-prasines-ependyseis-mamouth-1649-dis-eyro/>
- Τριανταφυλλόπουλος, Ν. (2018). *Το πρόβλημα των κενών και εγκαταλελειμμένων κτιρίων στο κέντρο της Αθήνας*. Αθήνα: Διανέοσις.



Τσιώτας, Δ. (2009). *Δομικά Υλικά και Περιβάλλον*. Διπλωματική Εργασία, Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης.

ΤτΕ - Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής. (2011). *Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα*. Αθήνα: Ίδρυμα Εκτύπωσης Τραπεζογραμματίων και Αξιών της Τράπεζας της Ελλάδος.

ΥΠΕΝ. (2016). *Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή*. Αθήνα: Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, Γεν. Διεύθυνση Περιβαλλοντικής Πολιτικής, Διεύθυνση Κλιματικής Αλλαγής και Ποιότητας της Ατμόσφαιρας.

ΥΠΕΝ. (2019, 12). *Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα*. Ανάκτηση 12 03, 2023, από Ευρωπαϊκή Επιτροπή:

[https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-01/el\\_final\\_necp\\_main\\_el\\_0.pdf](https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-01/el_final_necp_main_el_0.pdf)

Φλώρος, Χ. Ελληνική παραδοσιακή βιοκλιματική αρχιτεκτονική. Άρθρο στο περιοδικό *Greek Architects*, 6 Ιουνίου 2004. Διαθέσιμο στο:

<https://www.greekarchitects.gr/gr/architects-eye-view/%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%B4%CE%BF%CF%83%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE-%CE%B2%CE%B9%CE%BF%CE%BA%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%B1%CF%81%CF%87%CE%B9%CF%84%CE%B5%CE%BA%CF%84%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE-id8960>

Χριστοδούλου, Χ. (2008). *Αστικοποίηση και χώροι κοινωνικού αποκλεισμού*. Διδακτορική διατριβή. Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών.