

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:
ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΟΥΔΕΤΕΡΕΣ ΠΟΛΕΙΣ ΕΩΣ ΤΟ 2030**

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Κωδικός εκπαιδευτικού υλικού:

Κωδικός Πιστοποίησης προγράμματος:

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:
ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΟΥΔΕΤΕΡΕΣ ΠΟΛΕΙΣ ΕΩΣ ΤΟ 2030**

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Μέλη Ομάδας

Συντονίστρια:

Δρ. Θάλεια Μπαντέκα

Ειδικό Επιστημονικό Προσωπικό, Υπεύθυνη Σπουδών & Έρευνας Ε.Κ.Δ.Δ.Α.
(κωδ. Ο.Π.Σ.: 021371)

Συγγραφείς:

Καλλιόπη Παπαδάκη

Αρχιτέκτων Μηχανικός March PhDc, Προϊσταμένη Τμήματος Μελετών Ανάπλασης και Αποκατάστασης Τεχνικών Έργων και Κτηρίων
Υπουργείου Περιβάλλοντος & Ενέργειας, Επιστημονική Συνεργάτιδα ΓΓΧΣΑΠ,
Εθνική Συντονίστρια του 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)

Αντώνιος Στεφάνου

Πληροφορικός, Msc, Στέλεχος του Τμήματος Εφαρμογών Πληροφορικής Ε.Κ.Δ.Α.Α. με εμπειρία στην εισαγωγή στοιχείων σε βάσεις δεδομένων, δεικτών παρακολούθησης και εξαγωγής αποτελεσμάτων προς αξιολόγηση
(κωδ. Ο.Π.Σ.: 022901)

Αξιολογητές:

Ηλίας Μανωλής

Μηχανικός Εγκαταστάσεων ΥΠΕΘΑ,
Msc «Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Έργων Υποδομής» (κωδ. Ο.Π.Σ.: 011936)

Στέργιος Παπαρίζος

Πολιτικός Μηχανικός, Μηχανικός Εγκαταστάσεων ΥΠΕΘΑ (κωδ. Ο.Π.Σ.: 023983)

Πίνακας περιεχομένων

1. ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΤΗΤΑ (Κ.Ο.) – ΕΘΝΙΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ & ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ – Η ΑΠΟΣΤΟΛΗ 100 ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΟΥΔΕΤΕΡΕΣ 7 ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ ΜΕΧΡΙ ΤΟ 2030.....	17
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ.....	17
1.1. ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΤΗΤΑ (Κ.Ο.).....	18
1.1.1. Κλιματική αλλαγή και επιπτώσεις στο φυσικό και το ανθρωπογενές περιβάλλον	18
1.1.2. Πρόσφατο Διεθνές πλαίσιο.....	25
1.1.2.1. Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή.....	26
1.1.2.2. Διάσκεψη των Συμβαλλόμενων Μερών της Σύμβασης Πλαισίου των ΗΕ – COP	27
1.1.2.3. Το Πρωτόκολλο του Κιότο	28
1.1.2.4. Η Σύμβαση της Βιέννης και το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ	30
1.1.3. Ευρωπαϊκές πολιτικές.....	31
1.1.3.1. Δέσμη Μέτρων για το κλίμα και την ενέργεια για το 2020	32
1.1.3.2. Ευρωπαϊκή Στρατηγική για το κλίμα	33
1.1.3.3. Ευρωπαϊκές πολιτικές και δράσεις για το κλίμα και την ενέργεια με ορίζοντα το 2030	35
1.1.3.4. Η Ευρωπαϊκή ΠΡΑΣΙΝΗ ΣΥΜΦΩΝΙΑ.....	36
1.1.3.5. Κανονισμός Κλιματικής Δράσης (Climate Action Regulation) - Περιορισμός των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου με τις κλιματικές πολιτικές της ΕΕ.....	43
1.1.3.6. Ευρωπαϊκό νομοθέτημα για το κλίμα	46
1.1.3.7. FIT FOR 55	46
1.1.3.8. Κοινωνικό Ταμείο για το κλίμα	49
1.1.3.9. Μηχανισμός συνοριακής προσαρμογής άνθρακα	50
1.1.3.10. Πρότυπα εκπομπών CO2 για τα αυτοκίνητα και τα ημιφορτηγά.....	53
1.1.3.11. Υποδομές εναλλακτικών καυσίμων	55
1.1.3.12. Σχέδιο REPowerEU.....	57
1.1.3.13. Το σχέδιο δράσης της ΕΕ για τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία έως το 2050	59
1.1.3.14. Νέο ευρωπαϊκό Bauhaus	60
1.1.3.15. Η πλατφόρμα CrAFt (Creating Actionable Futures).....	65
1.1.3.16. Renovation wave - Renovating the EU building stock will improve energy efficiency while driving the clean energy transition.	66
1.1.3.17. EU building projects.....	71

1.1.3.18. Το έργο DigiBUILD.....	73
1.1.3.19. Το σύμφωνο της ΕΕ για τα πράσινα κτίρια - European Climate Pact.....	73
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ.....	79
2.1. ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ.....	80
2.1.1. Γενικά.....	80
2.1.2. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα.....	81
2.1.3. Μελέτη για τις περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα.....	82
2.1.4. Εθνική Στρατηγική για την προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή.....	83
2.2. ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΚΛΙΜΑ (ΕΣΕΚ).....	104
2.3. ΤΟ ΣΥΜΦΩΝΟ ΤΩΝ ΔΗΜΑΡΧΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	107
2.4. ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ ΑΝΑΠΗΡΙΕΣ – ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΜΕ ΕΜΦΑΣΗ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ.....	108
2.4.1. Γενικά.....	108
2.4.2. Όραμα – Σκοπός – Ποιους αφορά.....	110
2.4.3. Βασικές αρχές.....	111
2.4.4. Η δομή του ΕΣΠΕΚΑ.....	112
2.5. ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑ.....	114
2.5.1. Γενικά.....	115
2.5.2. Όραμα – Σκοπός.....	115
2.5.3. Βασικές αρχές της Εθνικής Στρατηγικής για το Περπάτημα.....	116
2.5.4. Οι Πυλώνες και οι Άξονες της Εθνικής Στρατηγικής για το Περπάτημα.....	117
2.5.5. Το Σχέδιο Δράσης της Εθνικής Στρατηγικής για το Περπάτημα.....	119
2.6. ΕΘΝΙΚΟΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΝΟΜΟΣ.....	119
2.6.1. Γενικά.....	119
2.6.2. Υποχρεώσεις και αιρεσιμότητες.....	120
2.6.3. Πρότυπα και οφέλη της πιστοποίησης.....	124
2.6.4. Χρηματοδοτήσεις από το Ταμείο Ανάκαμψης & Ανθεκτικότητας για την πράσινη μετάβαση.....	124
3. Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΚΑΙ Η ΕΘΝΙΚΗ ΑΠΟΣΤΟΛΗ "100 ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΟΥΔΕΤΕΡΕΣ ΚΑΙ ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ ΕΩΣ ΤΟ 2030".....	126
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ.....	126
3.1. ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ.....	126

3.2.	ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΝΝΟΙΑΣ ΤΟΥ NEUTRALITY ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΠΟΛΕΩΝ.....	128
3.3.	ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΑΠΟΣΤΟΛΗ «100 κλιματικά ουδέτερες και έξυπνες πόλεις έως το 2030»	129
3.3.1.	Γενικά	129
3.3.2.	Κριτήρια επιλογής	130
3.3.3.	Δικαιούχοι.....	132
3.3.4.	Διαδικασία υποβολής Αίτησης και απαιτούμενες αλλαγές	132
3.3.5.	Περιοχή παρέμβασης.....	134
3.3.6.	Έξι ελληνικές πόλεις επιλέχθηκαν για την Αποστολή	134
3.3.7.	Επόμενο βήμα το Κλιματικό Σύμφωνο	135
3.3.8.	Η Ελληνική Αποστολή Κλιματικά Ουδέτερων Πόλεων	138
3.3.9.	NetZeroYPEN Electronic Platform	141
3.3.10.	Βέλτιστες πρακτικές και παραδείγματα από Ευρωπαϊκές πόλεις	143
3.3.11.	Το παράδειγμα της Αθήνας - οι προκλήσεις και η κλιματική αλλαγή 2021-2030	150
3.3.12.	Εργαστήρια οραματισμού - δημιουργική συνεργασία για την κλιματική ουδετερότητα.....	157
4.	ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ, ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ.....	160
	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ.....	160
4.1	ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ	161
4.1.1	Ο Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων στο πλαίσιο του Αειφορικού σχεδιασμού	161
4.1.2	Γενικά - Στόχοι.....	162
4.1.3	Βασικές έννοιες και αρχές.....	164
4.1.3.1	Θερμικό ισοζύγιο κτιρίου.....	167
4.1.3.2	Συνθήκες άνεσης	169
4.1.3.3	Παθητική θέρμανση	172
4.1.3.4	Φυσικός δροσισμός	173
4.1.3.5	Φυσικός φωτισμός.....	173
4.1.3.6	Μικροκλίμα κτιρίου	174
4.1.4	Περιβαλλοντικές παράμετροι.....	175
4.1.5	Παράμετροι σχεδιασμού.....	176
4.1.5.1	Διάταξη, προσανατολισμός, μορφολογία και γεωμετρικές αναλογίες κτιρίου .	177
4.1.5.2	Χωροθέτηση ανοιγμάτων, μέγεθος, προσανατολισμός.....	181

4.1.5.3 Ηλιοπροστασία ανοιγμάτων	182
4.1.5.4 Ιδιότητες διαφανών και αδιαφανών δομικών στοιχείων.....	183
4.1.5.5 Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου.....	185
4.1.6 Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων και παραδοσιακή αρχιτεκτονική –.....	187
διδάγματα για τη σύγχρονη αρχιτεκτονική	187
4.1.7 Παθητική θέρμανση.....	197
4.1.7.1 Τεχνικές παθητικής θέρμανσης	198
4.1.7.2 Σύστημα άμεσου κέρδους.....	201
4.1.7.3 Συστήματα έμμεσου κέρδους	202
4.1.7.4 Συστήματα απομονωμένου κέρδους.....	209
4.1.8 Φυσικός δροσισμός	211
4.1.8.1 Τεχνικές φυσικού δροσισμού	211
4.1.8.2 Ηλιοπροστασία	214
4.1.8.3 Φυσικός αερισμός.....	215
4.1.8.4 Δροσισμός με ακτινοβολία	218
4.1.8.5 Δροσισμός με εξάτμιση	218
4.1.8.6 Δροσισμός μέσω του εδάφους.....	219
4.1.8.7 Διπλό κέλυφος.....	220
4.1.9 Φυσικός φωτισμός.....	221
4.1.9.1 Τεχνικές βελτίωσης φυσικού φωτισμού	221
4.1.9.2 Γενικές αρχές σχεδιασμού	222
4.1.9.3 Συστήματα φυσικού φωτισμού.....	225
4.1.10 Μικροκλίμα.....	229
4.1.10.1 Τεχνικές βελτίωσης μικροκλίματος στο περιβάλλον του κτιρίου.....	229
4.1.10.2 Φυτεύσεις στο κέλυφος του κτιρίου	231
4.1.11 Δομικά υλικά και Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων	236
4.1.12 Η συμβολή του ΝΟΚ στην προώθηση του Βιοκλιματικού σχεδιασμού - κίνητρα	246
4.1.13 Καλές πρακτικές Βιοκλιματικού σχεδιασμού κτιρίων	252
4.2 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ	263
4.2.1 Εθνικός Κλιματικός Νόμος - αναφορά στα κτίρια	263
4.2.2 Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων - πλαίσιο	265
4.2.2.1 Ελάχιστες Απαιτήσεις και Κτίριο Αναφοράς	267
4.2.2.2 Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου	269

4.2.2.3 Κατηγορίες Κτιρίων	272
4.2.2.4 Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου (ΜΕΑ).....	274
4.2.3 Ευρωπαϊκή Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων	275
4.2.4 Εθνικά προγράμματα Ενεργειακής Αναβάθμισης Κτιρίων	277
4.2.5 Καλές Πρακτικές.....	289
4.2.6 Άσκηση.....	290
4.3 ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΩΝ	291
4.3.1 Γενικά – Στόχοι	291
4.3.2 Εμποδιζόμενα Άτομα	294
4.3.3 Προσβάσιμη αλυσίδα	296
4.3.4 Εθνικό θεσμικό πλαίσιο για την προσβασιμότητα στα κτίρια	297
4.3.5 Προσβασιμότητα κτιρίων που στεγάζουν φορείς του Δημοσίου, ΟΤΑ κλπ.	301
4.3.6 Μελέτη Προσβασιμότητας Νέων κτιρίων και Υφιστάμενων κτιρίων προς προσαρμογή.....	302
4.3.7 Προσβασιμότητα και Πολιτική Προστασία	303
4.3.8 «Ευφυής τεχνολογία» υποστήριξης της Προσβασιμότητας - «Ευφυή κτίρια» – Υποβοηθούμενη κατοικία	304
5.ΑΣΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, ΒΙΩΣΙΜΗ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ, ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΧΩΡΩΝ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΥ	308
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ.....	308
5.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	309
5.2. ΑΣΤΙΚΟ ΚΛΙΜΑ, ΑΣΤΙΚΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΝΗΣΙΔΑ.....	309
5.2.1. Αστικό κλίμα	309
5.2.2. Αστική Θερμική Νησίδα	310
5.3. ΑΣΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ.....	312
5.3.1. Ο ρόλος του αστικού σχεδιασμού	312
5.3.2. Παραδείγματα από την Ευρώπη και διεθνώς	317
5.3.3. Συνεκτική ή Διάχυτη πόλη: Λόγος και Αντίλογος	321
5.4. ΒΙΩΣΙΜΗ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	323
5.4.1. Γιατί επιμένουμε στην βιώσιμη κινητικότητα ;.....	323
5.4.2. Από τα Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας στον Κανονισμό Euro 7 ...	325
5.4.3. Ηλεκτροκίνηση και έξυπνη κινητικότητα	326
5.4.4. Το Εθνικό Σχέδιο για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης - Ο ν.4710/2020 ..	329
5.4.5. Σχέδια Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (Σ.Φ.Η.Ο.).....	331

5.4.6.	Βαδίσιμες πόλεις.....	333
5.4.6.1.	Το Πρόγραμμα WALKABLE ATHENS - Έρευνα για το περπάτημα στην Αθήνα	338
5.5.	ΑΣΤΙΚΕΣ ΑΝΑΠΛΑΣΕΙΣ	340
5.5.1.	Θεσμικό πλαίσιο για τις αστικές αναπλάσεις	340
5.5.2.	Βασικές αρχές σχεδιασμού αστικών αναπλάσεων	342
5.6.	ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ	346
5.6.1.	Οι ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές για τον σχεδιασμό του δημόσιου χώρου με στοιχεία προσβασιμότητας – συνοπτική παρουσίαση.....	347
5.6.2.	Η με αρ. οικ.ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022 Υπουργική Απόφαση ΠΕΝ «Αντικατάσταση της υπ' αρ. 52907/2009...» (Β' 6213)	348
5.7.	ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΧΩΡΩΝ	360
5.7.1.	Γενικά	360
5.7.2.	Κλιματολογικές παράμετροι που εξετάζονται στον βιοκλιματικό σχεδιασμό – Βασικές Οδηγίες και στοιχεία σχεδιασμού	361
5.7.3.	Ηλιασμός – Θερμική άνεση - Ακτινοβολία.....	363
5.7.4.	Οπτική άνεση – Θάμβωση.....	368
5.7.5.	Ηχητική άνεση.....	369
5.7.6.	Άνεμος – Ανεμοπροστασία – Φυσικός δροσισμός.....	370
5.7.7.	Βιώσιμα συστήματα αστικών απορροών.....	372
5.7.8.	Γενικά συμπεράσματα - Προτεινόμενα υλικά και παρεμβάσεις	373
5.7.9.	Παραδείγματα εφαρμογής βιοκλιματικού σχεδιασμού αστικών υπαίθριων χώρων	379
5.8.	ΑΣΚΗΣΕΙΣ	383
6.	ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΤΗΤΑ	384
	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	384
6.1.	ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	384
6.1.1.	Γενικά	384
6.1.2.	Τα οφέλη της κυκλικής οικονομίας.....	387
6.1.3.	Οι τρεις αρχές της κυκλικής οικονομίας – Η στάση των Ευρωπαίων πολιτών	390
	Γενικότερα, σε σχέση με την παραγωγή και ανακύκλωση ανά κάτοικο έχουν καταγραφεί τα εξής:.....	393
6.1.4.	Ευρωπαϊκές πολιτικές για την κυκλική οικονομία	395
6.1.4.1.	Γενικά.....	395
6.1.4.2.	Το Ευρωπαϊκό Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία.....	397
6.1.4.3.	Βασικές δράσεις της ΕΕ για κυκλικά και βιώσιμα προϊόντα	399

6.1.4.4. Ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο συνοπτικά ανά κλάδο υλικών για την υιοθέτηση εφαρμογής κυκλικής οικονομίας.....	401
6.1.4.5. Γενικές επισημάνσεις και συμπεράσματα.....	402
6.1.5. Η κυκλική οικονομία στην Ελλάδα.....	403
6.1.6. Το εθνικό πλαίσιο για την κυκλική οικονομία.....	406
6.1.7. Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης 2021-2027 σχετικά με τον στόχο για την Πράσινη Ανάπτυξη.....	415
6.1.8. Ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά εργαλεία για την κυκλική οικονομία.....	416
6.1.9. Καλές πρακτικές που εφαρμόζονται στην Ελλάδα.....	423
6.1.10. Καλές πρακτικές που εφαρμόζονται σε άλλες χώρες.....	428
6.1.11. Startup εταιρίες.....	436
6.1.12. Αρχιτεκτονική από σκουπίδια.....	440

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ – ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	444
Ξενόγλωσση βιβλιογραφία.....	444
Ελληνική Βιβλιογραφία.....	456
Ηλεκτρονικές πηγές.....	476
Νομοθεσία.....	479

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Τα κυριότερα αέρια του θερμοκηπίου.....	21
Εικόνα 2: Οι κύριες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ευρώπη ανά γεωγραφική Περιφέρεια.....	24
Εικόνα 3: Αριθμός θέσεων εργασίας που θα χαθούν.....	25
Εικόνα 4: Οι σημαντικότερες διασκέψεις για το Περιβάλλον με χρονολογική σειρά.....	26
Εικόνα 5: Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και οι τομείς επιρροής της.....	37
Εικόνα 6: Αναμενόμενα αποτελέσματα της εφαρμογής της Πράσινης Συμφωνίας.....	42
Εικόνα 7: Η χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας.....	43
Εικόνα 8: Καταγραφή των εκπομπών ρύπων στην ΕΕ το 2019.....	45
Εικόνα 9: Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά χώρα της ΕΕ το 2019.....	45
Εικόνα 10: Τι περιλαμβάνει η δέσμη Fit for 55.....	48
Εικόνα 11: η αναθεώρηση της οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση με απλά λόγια σε γράφημα.....	48
Εικόνα 12: Μηχανισμός συνοριακής προσαρμογής άνθρακα.....	53
Εικόνα 13: Γράφημα του αναθεωρημένου κανονισμού για τα όρια εκπομπών CO ₂ για νέα αυτοκίνητα και ημιφορτηγά.....	54
Εικόνα 14: Ευρωπαϊκός Κανονισμός εναλλακτικών καυσίμων AFIR.....	57

Εικόνα 15: Το Σχέδιο REPowerEU.....	58
Εικόνα 16: Ρούχα φτιαγμένα από ανακυκλωμένα υλικά	60
Εικόνα 17: Το λογότυπο του NEB	62
Εικόνα 18: Πρόσκληση υποβολής προτάσεων στο NEB - Μάρτιος 2022	63
Εικόνα 19: Οι φάσεις του NEB.....	63
Εικόνα 20: R-Urban (Baggneyx Γαλλία).....	64
Εικόνα 21: BUGA Wood Pavilion (Στουτγάρδη Γαλλία)	64
Εικόνα 22: Πλωτό Πανεπιστήμιο Βερολίνου	65
Εικόνα 23: Οι τομείς συνεισφοράς της πλατφόρμας CrAFT	66
Εικόνα 24: Οι προτεραιότητες του Κύματος Ανακαίνισης.....	68
Εικόνα 25: Ιστορικό του Κύματος Ανακαίνισης	70
Εικόνα 26: Οι τομείς του Cities Energy Saving Sprint.....	77
Εικόνα 27: Η δομή του ευρωπαϊκού έργου REACHOUT	78
Εικόνα 28: Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα	81
Εικόνα 29: Θερμά επεισόδια (1971-2065).....	82
Εικόνα 30: Ορόσημα για την προσαρμογή της Ελλάδας στην Κλιματική Αλλαγή.....	84
Εικόνα 31: Τομείς υψηλού κινδύνου	92
Εικόνα 32: Προτεινόμενα μέτρα - Σενάριο Προσαρμογής.....	99
Εικόνα 33: Προτεινόμενα μέτρα – Σενάριο Μετριασμού	99
Εικόνα 34: Swot Analysis - Εθνικό Σχέδιο Προσβασιμότητας με έμφαση στην Κλιματική Αλλαγή.....	111
Εικόνα 35: Αρμοδιότητες του Υπουργείου Κλιματικής Κρίσης και Πολιτικής Προστασίας..	120
Εικόνα 36: Υπόχρεοι οργανισμοί που καταρτίζουν ετήσιου ισολογισμούς άνθρακα βάσει του ν.4936/2022	121
Εικόνα 37: Ταμείο Ανάκαμψης & Ανθεκτικότητας - Πράσινη Μετάβαση	125
Εικόνα 38: Επενδυτικοί πόροι που κινητοποιεί το TAA για τον Πυλώνα 1 της πράσινης μετάβασης.....	125
Εικόνα 39: EU Cities Mission	130
Εικόνα 40: Οι 100 πόλεις της Αποστολής.....	135
Εικόνα 41: Το Κλιματικό Σύμφωνο Πόλης.....	137
Εικόνα 42: Η διαδικασία για την κατάρτιση του Κλιματικού Συμφώνου Πόλης.....	137
Εικόνα 43: Οδικός Χάρτης ενεργειών για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας	138
Εικόνα 44: Χρονοδιάγραμμα ενεργειών ελληνικής αποστολής κλιματικά ουδέτερων πόλεων	141
Εικόνα 45: Ηλεκτρονική υποβολή Αίτησης στην ψηφιακή πλατφόρμα της ελληνικής Αποστολής για τις κλιματικά ουδέτερες πόλεις	142
Εικόνα 46: Η πόλη του Βαγιαολίδ	143
Εικόνα 47: Ταλίν Πράσινη πρωτεύουσα της Ευρώπης 2023	146
Εικόνα 48: Οι 6 στόχοι της στρατηγικής της πόλης του Ταλίν	147
Εικόνα 49: Η ανάπλαση της περιοχής Βο01 στο Μάλμο	149
Εικόνα 50: Οι Άξονες του Σχεδίου Δράσης της Αθήνας για την ενέργεια και το κλίμα.....	152
Εικόνα 51: Άξονας 1 - Σχέδιο Δράσης για την ενέργεια και το κλίμα της Αθήνας.....	154
Εικόνα 52: Παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ – Αθήνα	154
Εικόνα 53: Πρόταση ανάπλασης του γηπέδου του Παναθηναϊκού	156
Εικόνα 54: Δράσεις για την ενίσχυση της βιώσιμης κινητικότητας - Δήμος Αθηναίων	156

Εικόνα 55: δράσεις πράσινης ψηφιακής μετάβασης - Δήμος Αθηναίων.....	157
Εικόνα 56: Το λογότυπο των Εργαστηρίων Οραματισμού	158
Εικόνα 57: Σειρά ενοτήτων για την ανάπτυξη ενός οράματος για το μέλλον	159
Εικόνα 58: Βιοκλιματική κατοικία	162
Εικόνα 59: Ενέργεια που χρησιμοποιείται για τη λειτουργία των κτιρίων (κυρίως για θέρμανση και ψύξη).....	163
Εικόνα 60: Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στην Ελλάδα	163
Εικόνα 61: Χρονική εξέλιξη ισοδύναμων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου ανά τύπο καταναλισκόμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, φυσικό αέριο, πετρέλαιο θέρμανσης)	166
Εικόνα 62: Κτίριο σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας.....	167
Εικόνα 63: Ενεργειακό ισοζύγιο κτιρίου	168
Εικόνα 64: Ψυχομετρικό διάγραμμα	170
Εικόνα 65: Βασικοί παράγοντες θερμικής άνεσης.....	171
Εικόνα 66: Παθητική θέρμανση μέσω αξιοποίησης της ηλιακής ακτινοβολίας	172
Εικόνα 67: Φυσικός δροσισμός μέσω του στοιχείου του νερού στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου	173
Εικόνα 68: Φυσικός φωτισμός σε συνδυασμό με κατάλληλα στοιχεία ηλιοπροστασίας....	174
Εικόνα 69: Βελτίωση μικροκλίματος μέσω χρήσης στοιχείων βλάστησης και νερού	175
Εικόνα 70: Διάταξη κτιρίων στον αστικό ιστό	177
Εικόνα 71: Εναλλακτικές διατάξεις κτιρίων, με τον ίδιο όγκο και διαφορετική περιβάλλουσα επιφάνεια. Συμπαγές σχήμα, επίμηκες σχήμα, στοές και αίθριο.	178
Εικόνα 72: Η τροχιά του ήλιου και η γωνία αζιμούθιου και ύψους του ηλίου	179
Εικόνα 73: Υπολογισμός μήκους σκιάς, από τον λόγο του ύψους του εμποδίου προς την γωνία ύψους του ηλίου	179
Εικόνα 74: Ενδεικτική διάταξη χώρων κατοικίας για την αξιοποίηση ηλιακών κερδών σε χώρους διημέρευσης τη χειμερινή περίοδο	180
Εικόνα 75: Ενδεικτική διάταξη στοιχείων φύτευσης, νερού και κτιριακών όγκων	180
Εικόνα 76: Ένδειξη του βάθους φυσικού φωτισμού σε εσωτερικό χώρο με άνοιγμα στη μία πλευρά.....	182
Εικόνα 77: Τύποι σταθερών σκιάστρων (επάνω). Τύποι κινητών σκιάστρων (κάτω)	183
Εικόνα 78: Ιδιότητες υαλοπινάκων	184
Εικόνα 79: Ιδιότητες οικοδομικών υλικών	184
Εικόνα 80: Φυσικός ανεμοφράκτης κτιρίου	186
Εικόνα 81: Το ηλιακό σπίτι του Σωκράτη (απεικόνιση του αρχιτέκτονα Γ. Λάββα)	187
Εικόνα 82: Εσωτερικές αυλές, λιακωτά, χαγιάτα, πυργόσπιτα στην ελληνική παραδοσιακή αρχιτεκτονική	188
Εικόνα 83: Λευκοί μονολιθικοί όγκοι και υπόσκαφα κτίρια στην κυκλαδίτικη αρχιτεκτονική (Σαντορίνη).....	189
Εικόνα 84: Ανεμόμυλοι σε ελληνικό νησί	190
Εικόνα 85: Συλλογή ομβρίων στο αρχοντικό Χατζηγιάννη Μέξη στις Σπέτσες	191
Εικόνα 86: Στέγη παραδοσιακού σπιτιού	191
Εικόνα 87: Κτίριο στις Κυκλάδες	192
Εικόνα 88: Σκίαση παραδοσιακού σπιτιού	192
Εικόνα 89: Διαμπερής αερισμός - είσοδος βόρειου αέρα από τη βορεινή όψη. Δροσισμός - εκβολή ζεστού αέρα από το εσωτερικό του κτιρίου	193

Εικόνα 90: Στεγασμένη στοά Galleria Vittorio Emmanouelle II - Milano.....	194
Εικόνα 91: Συνεχές υαλοστάσιο στο Περίπτερο του Mies Van de Rohe για τη Διεθνή Έκθεση της Βαρκελώνης, 1929 (αριστερά). Ηλιακό αίθριο στο Guggenhaiime Muesum του F.L.Wright στην Ν. Υόρκη, 1959 (δεξιά).....	194
Εικόνα 92: "Ήλιος 1". Το πρώτο ηλιακό σπίτι στην Ελλάδα. Αρχιτέκτων Α. Τομπάζης, Τράπεζα Αιγιαλείας 1977	195
Εικόνα 93: Ηλιακό χωριό στην Πεύκη. Αρχιτέκτων Α. Τομπάζης, 1989.....	195
Εικόνα 94: Η γυάλινη πυραμίδα του Λούβρου.....	195
Εικόνα 95: Κτίριο Κοινοβουλίου (Reighstag) στο Βερολίνο. Αρχιτέκτων ανακαίνισης Norman Foster , 1999.....	196
Εικόνα 96: Στέγαστρο ΟΑΚΑ. Αρχιτέκτων S. Calatrava, 2004.....	196
Εικόνα 97: Κέντρο Πολιτισμού Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος. Αρχιτέκτων Renzo Piano, 2016. Ενεργειακό στέγαστρο.	196
Εικόνα 98: Η εξέλιξη της αρχιτεκτονικής σε σχέση με τη φιλικότητα προς το περιβάλλον.	197
Εικόνα 99: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των παθητικών συστημάτων θέρμανσης..	200
Εικόνα 100: Νότια ανοίγματα στο σύστημα άμεσου ηλιακού κέρδους.....	201
Εικόνα 101: Αρχή λειτουργίας συστήματος άμεσου ηλιακού κέρδους	202
Εικόνα 102: Αρχή λειτουργίας τοίχου θερμικής μάζας.....	203
Εικόνα 103: Εφαρμογές τοίχου θερμικής μάζας.....	203
Εικόνα 104: Αρχή χειμερινής και θερινής λειτουργίας τοίχου Trombe. Εξωτερικός τοίχος Trombe με τρεις άνω και κάτω θυρίδες κλειστές και αποσπώμενους υαλοπίνακες για αποφυγή υπερθέρμανσης τη θερινή περίοδο.....	205
Εικόνα 105: Αρχή λειτουργίας αδιαφανούς τοιχοποιίας με διαφανή θερμομόνωση	206
Εικόνα 106: Αρχή λειτουργίας του θερμοκηπίου τη χειμερινή και τη θερινή περίοδο	207
Εικόνα 107: Εφαρμογές ηλιακού χώρου ή θερμοκηπίου	208
Εικόνα 108: Αρχή λειτουργίας και εφαρμογή θερμοσιφωνικού πανέλου	210
Εικόνα 109: Φυσικός δροσισμός κτιρίου	211
Εικόνα 110: Τεχνικές φυσικού δροσισμού.....	213
Εικόνα 111: Διαμπερής αερισμός κτιρίου (αριστερά). Κατακόρυφος αερισμός κτιρίου (δεξιά)	214
Εικόνα 112: Παραδείγματα συστημάτων ηλιοπροστασίας	215
Εικόνα 113: Τρόποι φυσικού αερισμού	216
Εικόνα 114: Νυχτερινός αερισμός	217
Εικόνα 115: Δροσισμός με ακτινοβολία.....	218
Εικόνα 116: Δροσισμός με εξάτμιση μέσω υγρού στοιχείου σε αίθριο κτιρίου, με συνδυασμό αποβολής θερμότητας με ακτινοβολία, εξάτμιση και αερισμό τη νύχτα	219
Εικόνα 117: Σχηματική λειτουργία ruit canadien.....	220
Εικόνα 118: Ενδεικτική τομή διπλού κελύφους.....	221
Εικόνα 119: Στάδια ανάλυσης σχεδιασμού για τον φυσικό φωτισμό.....	223
Εικόνα 120: Εκτίμηση βάθους και πλάτους ΖΦΦ κατά EN 15193-1:2017.....	223
Εικόνα 121: Σχηματική λειτουργία περσίδων.....	226
Εικόνα 122: Σχηματική λειτουργία ραφιών φωτισμού.....	227
Εικόνα 123: Πρισματικός υαλοπίνακας με ανακλαστική επίστρωση.....	228
Εικόνα 124: Αρχή λειτουργίας φωτοσωλήνα (αριστερά). Φωταγωγός, με διαδοχικές ανακλάσεις το φως μπορεί να φτάσει στους χαμηλότερους ορόφους (δεξιά)	229

Εικόνα 125: Τεχνικές βελτίωσης του μικροκλίματος στον περιβάλλοντα χώρο κτιρίου.....	230
Εικόνα 126: Τυπική λεπτομέρεια φυτεμένου δώματος με μεμβράνη αποστράγγισης και παραδείγματα φυτεμένων δωματίων	234
Εικόνα 127: Τυπική λεπτομέρεια σύνδεσης ξύλινης σχάρας με υφιστάμενη τοιχοποιία και παραδείγματα εφαρμογής φύτευσης όψης.....	235
Εικόνα 128: Λειτουργία κάθετου κήπου.....	236
Εικόνα 129: Ο κύκλος ζωής ενός κτιρίου	238
Εικόνα 130: Η πέτρα ως κύριο δομικό υλικό για την κατασκευή κτιρίου	241
Εικόνα 131: Το ξύλο ως δομικό υλικό για την κατασκευή κτιρίων.....	242
Εικόνα 132: Το σκυρόδεμα ως δομικό υλικό για την κατασκευή κτιρίων.....	242
Εικόνα 133: Ο χάλυβας ως δομικό υλικό για την κατασκευή κτιρίων.....	243
Εικόνα 134: Το αλουμίνιο ως βασικό υλικό για την κατασκευή κτιρίων	243
Εικόνα 135: Θερμομονωτικά υλικά για τη μόνωση κτιρίων. Αριστερά εξηλασμένη πολυστερίνη. Δεξιά πολυουρεθάνη.....	244
Εικόνα 136: Αριστερά υαλοβάμβακας. Δεξιά πετροβάμβακας.....	244
Εικόνα 137: Χρώματα για εφαρμογή σε κτίρια	244
Εικόνα 138: Αριστερά τσιμέντο νέου τύπου και δεξιά ωστενικός χάλυβας.....	245
Εικόνα 139: Αριστερά Heraklith και δεξιά φελλός.....	245
Εικόνα 140: Εναλλακτικά θερμομονωτικά υλικά. Αριστερά χόρτο. Δεξιά μαλλί προβάτου.....	246
Εικόνα 141: Πλέγμα γιούτας	246
Εικόνα 142: Ηλιακό αίθριο.....	248
Εικόνα 143: Ηλιακοί συλλέκτες για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης	249
Εικόνα 144: Φωτοβολταϊκά πλαίσια για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος	249
Εικόνα 145: Ενεργειακό στέγαστρο	249
Εικόνα 146: Αιολικά συστήματα παραγωγής ενέργειας.....	250
Εικόνα 147: Φυτεύσεις σε σχέση με κτίρια	251
Εικόνα 148: Ηλιακή κατοικία «Ήλιος 1»	252
Εικόνα 149: Το κτίριο και το πάρκο του Κέντρου Πολιτισμού Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος (ΚΠΙΣΝ).....	254
Εικόνα 150: Το κανάλι με θαλασινό νερό του ΚΠΙΣΝ	254
Εικόνα 151: Φυτεμένα δώματα στα κτίρια του ΚΠΙΣΝ	255
Εικόνα 152: Το ενεργειακό στέγαστρο του ΚΠΙΣΝ	256
Εικόνα 153: Ενεργειακά αυτόνομο Δημαρχείο Friburg, Γερμανία	258
Εικόνα 154: Ενεργειακό αυτόνομο συγκρότημα κατοικιών, Grenoble Γαλλία	261
Εικόνα 155: Βιοκλιματικό σχολείο στη Rouen, Γαλλία	262
Εικόνα 156: Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων	266
Εικόνα 157: Πίνακας αναγωγής της κατανάλωσης ενέργειας του κτιρίου σε πρωτογενή ενέργεια.....	269
Εικόνα 158: Απόσπασμα Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης	270
Εικόνα 159: Πίνακας Κατηγοριών ενεργειακής απόδοσης κτιρίων.....	271
Εικόνα 160: Πίνακας απαίτησης επίτευξης ελάχιστης κατάταξης κτιρίου - ΜΕΑ και ΠΕΑ... ..	274
Εικόνα 161: Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων αρχιτεκτονικής κληρονομιάς	277
Εικόνα 162: Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ	278
Εικόνα 163: Επιχορήγηση με το Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ	279
Εικόνα 164: Ελάχιστος ενεργειακός στόχος κατηγοριών στο ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ	280

Εικόνα 165: Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ-ΑΝΑΚΑΙΝΙΖΩ για νέους	281
Εικόνα 166: Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ-ΑΥΤΟΝΟΜΩ.....	283
Εικόνα 167: Επιχορήγηση πολυκατοικίας με το Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ-ΑΥΤΟΝΟΜΩ .	284
Εικόνα 168: Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ	284
Εικόνα 169: Εξοικονόμηση με το πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ	285
Εικόνα 170: Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ-ΕΠΙΧΕΙΡΩ.....	285
Εικόνα 171: Πρόγραμμα ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΤΗ ΣΤΕΓΗ.....	286
Εικόνα 172: Πρόγραμμα ΑΛΛΑΖΩ ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑ	287
Εικόνα 173: Πλατφόρμα εξοικονόμησης ενέργειας Υποδομών Δημοσίου	287
Εικόνα 174: Ενεργειακά αναβαθμισμένο νοσοκομείο Vielha Catalogne, Πυρηναία Όρη, Ισπανία	289
Εικόνα 175: Ενεργειακά αναβαθμισμένη πολυκατοικία, Κοπεγχάγη, Δανία.....	290
Εικόνα 176: Φωτοβολταϊκό σύστημα στην όψη της σχολής Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ.....	290
Εικόνα 177: Μελέτη περίπτωσης - Σχολείο προς ενεργειακή αναβάθμιση.....	291
Εικόνα 178: Η προσβασιμότητα ως χαρακτηριστικό των κτιρίων με καλή ενεργειακή συμπεριφορά	292
Εικόνα 179: Εμποδιζόμενα άτομα.....	294
Εικόνα 180: «Σχεδιάζοντας για Όλους»	296
Εικόνα 181. Προσβάσιμη αλυσίδα - τμήματα προσβάσιμων διαδρομών.....	297
Εικόνα 182: Χώρος αναμονής σε έκτακτες περιπτώσεις	299
Εικόνα 183: Προσαρμογή υφιστάμενων κατά ΝΟΚ κτιρίων.....	300
Εικόνα 184: Μέσα για πρόσβαση και εκκένωση κτιρίων σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης	303
Εικόνα 185: Ευφυή σπίτια με έξυπνα συστήματα διαβίωσης Σύστημα COACH (Cognitive Orthosis for Assisting with aCtivities in the Home). Βοηθός πλυσίματος χεριών.	305
Εικόνα 186: Αστική θερμική νησίδα	311
Εικόνα 187: Συγκεντρωτικός Πίνακας κατευθύνσεων πράσινου αστικού σχεδιασμού σε σχέση με τους φυσικούς πόρους	314
Εικόνα 188: Η γειτονιά bedZED στο Η.Β.....	315
Εικόνα 189: Το solar City Linz-Piching στην Αυστρία	315
Εικόνα 190: Η περιοχή Valdespartera στην Ισπανία.....	315
Εικόνα 191: Συσχέτιση πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων ανάλογα με τον τρόπο δόμησης	316
Εικόνα 192: Το δίκτυο μετρό της Βιέννης	319
Εικόνα 193: Η ακτινική ανάπτυξη της Κοπεγχάγης.....	321
Εικόνα 194: Συγκριτικός Πίνακας μεταξύ διάχυτης και συνεκτικής πόλης	322
Εικόνα 195: Εκπομπές CO2 ανά τομέα	325
Εικόνα 196: Τάσεις εξέλιξης της ΕΞΥΠΝΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	328
Εικόνα 197: Greece Green - Το λογότυπο.....	329
Εικόνα 198: Στάδια σύνταξης ΣΦΗΟ	332
Εικόνα 199: Προσβάσιμο τραμ - Λουξεμβούργο	337
Εικόνα 200: Περιοχή αναψυχής κοντά στο Ελσίνκι με προσβάσιμες πλατφόρμες για την παρακολούθηση πτηνών	337
Εικόνα 201: Το Πρόγραμμα Walkable Athens – Ιδεόγραμμα συμμετοχής στην έρευνα	339
Εικόνα 202: Χάρτες με στοιχεία βαδισιμότητας - Δ.Αθήνας	340

Εικόνα 203: Διάγραμμα ροής για μια μελέτη και ένα έργο αστικής ανάπλασης.....	341
Εικόνα 204: Πεζογέφυρα κατασκευασμένη από 3d printer - Μαδρίτη Ισπανίας	346
Εικόνα 205: Chhatrapati Shivaji Terminus - Βομβάη Ινδίας.....	346
Εικόνα 206: Ιστορικό κέντρο Λισαβώνα Πορτογαλία	346
Εικόνα 207: Πάρκο Αγ. Βαρβάρας στην Δράμα Ελλάδα	346
Εικόνα 208: Η παλιά σιδηροδρομική γραμμή High Line που μετατράπηκε σε εναέριο γραμμικό πάρκο - Ν.Υόρκη ΗΠΑ	346
Εικόνα 209: Ρότερνταμ - ξύλινη πεζογέφυρα που δημιουργήθηκε με crowdfunding	346
Εικόνα 210: Η νομοθεσία "ομπρέλα" για την προσβασιμότητα στο δομημένο περιβάλλον	348
Εικόνα 211: Ζώνες χρήσεων πεζοδρομίου.....	350
Εικόνα 212: Προστατευτικό εμπόδιο τύπου Π	352
Εικόνα 213: Πλακίδια οδηγού τυφλών (παλαιά και νέα) (ενδεικτικά).....	352
Εικόνα 214: Κεκλιμένα επίπεδα (ράμπες)	354
Εικόνα 215: Περιοχή χωρίς εμπόδια και περιοχή δημόσιας χρήσης στο πεζοδρόμιο	354
Εικόνα 216: Υπερυψωμένη Διασταύρωση.....	354
Εικόνα 217: Υπερυψωμένες διαβάσεις στο κέντρο Ο.Τ.	355
Εικόνα 218: Προσβάσιμη νησίδα.....	355
Εικόνα 219: Πεζοδρόμια σε και από κάτω από γεφυρες (χωρίς και με ποδηλατόδρομο) - κιγκλιδώματα	356
Εικόνα 220: Μεταλλικά κολωνάκια	357
Εικόνα 221: Εύκαμπτο πεζοδρόμιο.....	357
Εικόνα 222: Κανάλια βιοφιλτραρίσματος.....	357
Εικόνα 223: Φύτευση σε προέκταση του πεζοδρομίου	358
Εικόνα 224: Είσοδοι / έξοδοι χώρων στάθμευσης	359
Εικόνα 225: Άρθρο 23 - Θέσεις στάθμευσης ΑμεΑ.....	359
Εικόνα 226: Περιγραφή της θέσης του ήλιου.....	364
Εικόνα 227: Πρόσπτωση ηλιακής ακτινοβολίας και θερμική άνεση.....	366
Εικόνα 228: Πίδακες νερού σε αστική πλατεία. Austin Texas.	366
Εικόνα 229: Πράσινοι κάθετοι κήποι.....	367
Εικόνα 230: Ροές ανέμου μέσα σε αστικό χώρο.....	372
Εικόνα 231: Διάτρητες πλάκες που επιτρέπουν την φύτευση και υδατοπερατές επιφάνειες σκυροδέματος.....	373
Εικόνα 232: Λωρίδες βιολογική διήθησης, μεγάλου (αριστερά) και μικρού (δεξιά) πλάτους	373
Εικόνα 233: Διαδικασία ολοκληρωμένου βιοκλιματικού σχεδιασμού σε αστικές και κτιριακές κλίμακες	375
Εικόνα 234: Η πλατεία Fleuriot στη Νάντη της Γαλλίας	378
Εικόνα 235: Βυθισμένος ελεύθερος χώρος	379
Εικόνα 236: Palley Park New York.....	381
Εικόνα 237Q Park Avenue Callifornia.....	381
Εικόνα 238: Πρόταση βιοκλιματικής ανάπλασης Παλιό Λιμάνι της Πάτρας.....	383
Εικόνα 239: Γραμμική Οικονομία - Κυκλική Οικονομία.....	385
Εικόνα 240: Το μοντέλο της Κυκλικής Οικονομίας	387
Εικόνα 241: Τα οφέλη της κυκλικής οικονομίας.....	388

Εικόνα 242: Το διάγραμμα του συστήματος της κυκλικής οικονομίας	391
Εικόνα 243: Απορρίμματα συσκευασίας ΕΕ, 2010-2021	393
Εικόνα 244: παραγωγή και ανακύκλωση απορριμμάτων ανά κάτοικο και ανά χώρα.....	394
Εικόνα 245: Ανάκτηση ενέργειας από απορρίμματα ανά χώρα.....	395
Εικόνα 246: Θεματικά πεδία και προτάσεις Σχεδίου Δράσης για την Κυκλική Οικονομία ..	399
Εικόνα 247: Θεσμικό πλαίσιο κυκλικής οικονομίας ανά κλάδο – 1.....	401
Εικόνα 248: Θεσμικό πλαίσιο κυκλικής οικονομίας ανά κλάδο - 2.....	402
Εικόνα 249: Διάγραμμα ροής υλικών στην Ελλάδα (2020)	404
Εικόνα 250: Εξάρτηση από εισαγωγές υλικών πόρων στην Ελλάδα και την ΕΕ (2021)	404
Εικόνα 251: Βαθμός κυκλικότητας στην Ελλάδα και στην ΕΕ	405
Εικόνα 252: Κείμενα στρατηγικής για την κυκλική οικονομία.....	406
Εικόνα 253: Τομείς που καλείται να αντιμετωπίσει το ΕΣΔΑ	411
Εικόνα 254: Χρονοδιάγραμμα ΕΣΔΑ	411
Εικόνα 255: Εθνικό Πρόγραμμα Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων	413
Εικόνα 256: Τα ρεύματα διαχείρισης αποβλήτων	414
Εικόνα 257: Χρωματική κωδικοποίηση περιεκτών αποβλήτων	415
Εικόνα 258: Βασικά χαρακτηριστικά του νέου ΕΣΠΑ 2021-2027	421
Εικόνα 259: ΣΠ2 "Μια πιο Πράσινη Ευρώπη" - Κύριες επιλογές πολιτικής.....	422
Εικόνα 260: Πλατφόρμα δωρεάς / ανταλλαγής ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών.	423
Εικόνα 261: Το συνολικό Πρόγραμμα BOROUME	424
Εικόνα 262: Το Πρόγραμμα L4F	425
Εικόνα 263: Περιβαλλοντικό αποτύπωμα ανακύκλωσης λιπαντικών ελαίων	426
Εικόνα 264: Η ροή εργασιών της ΕΝΑΛΕΙΑ	428
Εικόνα 265: Το ZerWest Πρόγραμμα της Coca Cola	429
Εικόνα 266: Τράπεζα ρούχων Moda re- στην Ισπανία.....	431
Εικόνα 267: ECONYL	432
Εικόνα 268: Το project BAMB.....	433
Εικόνα 269: Η ψηφιακή πλατφόρμα Διαβατηρίων Υλικών	434
Εικόνα 270: Η πλατφόρμα του Madaster	435
Εικόνα 271: Norton Point	439
Εικόνα 272: Foldings.....	439
Εικόνα 273: Salty Bags.....	439
Εικόνα 274: Odyssea	439
Εικόνα 275: Recyworks.....	439
Εικόνα 276: ΡΗΕΕ.....	439
Εικόνα 277: Recycloop - Περίπτερο στο Ντόρντχεντ από νεροχύτες αλουμινίου.....	441
Εικόνα 278: Παιδική Χαρά Wicado στο Rotterdam – Από τουρμπίνες	441
Εικόνα 279: Brighton Waste House.....	442
Εικόνα 280: King's Cross Filling Station	442
Εικόνα 281: Αστικός εξοπλισμός από ανακυκλωμένο πλαστικό και 3dprinter - Νέα παραλία Θεσσαλονίκης.....	443

1. ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΤΗΤΑ (Κ.Ο.) – ΕΘΝΙΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ & ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ – Η ΑΠΟΣΤΟΛΗ 100 ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΟΥΔΕΤΕΡΕΣ 7 ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ ΜΕΧΡΙ ΤΟ 2030

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

Η σταθεροποίηση του παγκόσμιου κλίματος αποτελεί τη μεγαλύτερη πρόκληση του 21ού αιώνα. Η κλιματική αλλαγή είναι ένα από τα πιο δύσκολα και πολυσύνθετα προβλήματα που αντιμετωπίζει σήμερα η διεθνής κοινότητα. Ο πιο χαρακτηριστικός δείκτης της κλιματικής αλλαγής είναι η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη, η οποία σημαίνει και άνοδο της στάθμης της θάλασσας, πλημμύρες, ξηρασία, ακραία καιρικά φαινόμενα, εξαφάνιση ειδών και οικοσυστημάτων. Είναι μία απειλή με δαπανηρά μέτρα αντιμετώπισης, τα οποία επηρεάζουν κρίσιμους τομείς όπως την οικονομία, την κοινωνία, την ενέργεια, τις μεταφορές, το περιβάλλον και εν τέλει τον ίδιο τον άνθρωπο (ΕΛΛΕΤ, Κουρεμένου Β., 2019).

Ο αντίκτυπος της κλιματικής αλλαγής στο περιβάλλον, στα οικοσυστήματα και τους ανθρώπους είναι ήδη εμφανής. Τα ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως η ξηρασία, οι καύσωνες, οι ισχυρές βροχές, οι δασικές πυρκαγιές, οι πλημμύρες και οι κατολισθήσεις γίνονται όλο και συχνότερα σε όλο τον κόσμο. Άλλες επιπτώσεις περιλαμβάνουν την τήξη των πάγων και την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, την οξίνιση των ωκεανών και την απώλεια της βιοποικιλότητας. Οι άνθρωποι επηρεάζονται επίσης άμεσα, για παράδειγμα από ακραίες καιρικές συνθήκες που οδηγούν σε τραυματισμούς και απώλειες ζωών, καθώς και έμμεσα (π.χ. από μειωμένες αποδόσεις καλλιεργειών, ζημιές σε καλλιέργειες και απώλειες σε ζώα, ζημιές σε υποδομές). Αυτές οι επιπτώσεις αναμένεται να ενταθούν στο μέλλον, με καταστροφικές συνέπειες.

Όσο περισσότερο διαταράσσουμε το κλίμα, τόσο μεγαλύτεροι είναι οι κίνδυνοι για την κοινωνία και το περιβάλλον μας.

Οι επιστήμονες που συμμετέχουν στη διακυβερνητική επιτροπή για την κλιματική αλλαγή (IPCC) προειδοποιούν ότι η αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη κατά 1,5 °C θα έχει σοβαρές, ακόμη και μη αναστρέψιμες συνέπειες για το περιβάλλον και τις κοινωνίες μας.

Σε αυτό το πλαίσιο, η πρώτη διδακτική ενότητα, χωρίς να εξαντλεί κουραστικά το θέμα παρουσιάζει τις Ευρωπαϊκές Πολιτικές και Στρατηγικές για την κλιματική ουδετερότητα (Κ.Ο.), τις Εθνικές Στρατηγικές, τον Εθνικό Κλιματικό Νόμο, και την ευρωπαϊκή και η εθνική Αποστολή «100 κλιματικά ουδέτερες και έξυπνες πόλεις έως το 2030 και το 2050».

1.1. ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΤΗΤΑ (Κ.Ο.)

1.1.1. Κλιματική αλλαγή και επιπτώσεις στο φυσικό και το ανθρωπογενές περιβάλλον

Με τον όρο κλιματική αλλαγή αναφερόμαστε στη μεταβολή του παγκοσμίου κλίματος και ειδικότερα σε μεταβολές των μετεωρολογικών συνθηκών που εκτείνονται σε μεγάλη χρονική κλίμακα¹. Σήμερα, ωστόσο, ο όρος χρησιμοποιείται για να περιγράψουμε τη σταδιακή θέρμανση της ατμόσφαιρας του πλανήτη μας που καταγράφεται τα τελευταία 150 χρόνια. Η αύξηση της θερμοκρασίας παγκοσμίως είναι αδιαμφισβήτητη και φαίνεται από την αύξηση της παγκόσμιας μέσης θερμοκρασίας του αέρα και των ωκεανών, την εκτεταμένη τήξη του χιονιού και του πάγου, και την άνοδο του παγκόσμιου μέσου επιπέδου της θάλασσας. Έντεκα από τα δώδεκα θερμότερα έτη από το 1850 μέχρι σήμερα υπάγονται στην περίοδο 1995-

¹ Η Κλιματική Αλλαγή ορίζεται ως “Η αλλαγή στην κατάσταση του κλίματος που μπορεί να προσδιοριστεί, π.χ. με τη χρήση στατιστικών δοκιμών, από αλλαγές στον μέσο όρο και / ή την μεταβλητότητα των ιδιοτήτων του κλίματος, και η οποία αλλαγή παραμένει για παρατεταμένο χρονικό διάστημα, συνήθως δεκαετίες ή και περισσότερο. Η αλλαγή του κλίματος μπορεί να οφείλεται σε φυσικές εσωτερικές διεργασίες ή εξωτερικές δυνάμεις επίδρασης ή σε συνεχόμενες ανθρωπογενείς παρεμβάσεις στη σύνθεση της ατμόσφαιρας ή στη χρήση γης”, σύμφωνα με το γλωσσάριο όρων το οποίο συντάχθηκε από την Διακυβερνητική επιτροπή για την κλιματική αλλαγή (IPCC) το έτος 2012, στα πλαίσια της έκθεσης με τίτλο “Διαχείριση των κινδύνων από ακραία φαινόμενα και καταστροφές ώστε να προωθηθεί η προσαρμογή στην αλλαγή του κλίματος”

2006². Δυστυχώς, η υπερθέρμανση του πλανήτη έχει επιταχυνθεί τα τελευταία χρόνια. Ο πλανήτης μας έχει θερμανθεί κατά περίπου 0,75 ° C τα τελευταία 100 χρόνια. Ο ρυθμός αύξησης κατά τα τελευταία 25 χρόνια, ωστόσο, είναι πολύ υψηλότερος, πάνω από 0,18° C ανά δεκαετία. Η αύξηση αυτή της θερμοκρασίας υφίσταται σε όλα τα μήκη και τα πλάτη της γης, με τις χερσαίες εκτάσεις να θερμαίνονται ταχύτερα από τους ωκεανούς.

Η ανθρώπινη δραστηριότητα είναι αυτή που επηρεάζει σταδιακά το κλίμα της γης, προσθέτοντας τεράστιες ποσότητες αερίων του θερμοκηπίου σε εκείνες που απαντώνται φυσιολογικά στην ατμόσφαιρα. Τα αέρια του θερμοκηπίου δρουν παρόμοια με το γυαλί σε ένα θερμοκήπιο: απορροφούν τη θερμότητα του ήλιου που ακτινοβολεί από την επιφάνεια της Γης, την παγιδεύουν στην ατμόσφαιρα και την εμποδίζουν να διαφύγει στο διάστημα. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου διατηρεί τη θερμοκρασία της Γης πιο ζεστή από ό,τι θα ήταν διαφορετικά, υποστηρίζοντας τη ζωή στη Γη (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2023). Κατά κανόνα ο περισσότερος κόσμος ενοχοποιεί ως βασικό ρυπαντή το CO₂. Ωστόσο το CO₂ δεν είναι το μόνο αέριο θερμοκηπίου που προκαλεί υπερθέρμανση του πλανήτη. Υπάρχουν διάφοροι τύποι αερίων θερμοκηπίου και το δυναμικό τους για την υπερθέρμανση του πλανήτη ποικίλλει. Τέτοια είναι (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2023):

- Τα φθοριούχα αέρια του θερμοκηπίου (F-gases), ανθρωπογενή αέρια που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία και έχουν υψηλό δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη, συχνά αρκετές χιλιάδες φορές ισχυρότερο από το CO₂. Περιλαμβάνουν υδροφθοράνθρακες (HFCs), υπερφθοράνθρακες (PFCs), εξαφθοριούχο θείο (SF₆) και τριφθοριούχο άζωτο (NF₃).
- Το CO₂ παράγεται φυσικά από τα ζώα κατά την αναπνοή και μέσω της αποσύνθεσης της βιομάζας. Εισέρχεται επίσης στην ατμόσφαιρα μέσω καύσης ορυκτών καυσίμων και χημικών αντιδράσεων. Αφαιρείται από την ατμόσφαιρα από τα φυτά στη διαδικασία γνωστή ως φωτοσύνθεση που

² Κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα, ειδικότερα από το 1950 και μετά, η άνοδος της μέσης θερμοκρασίας της Γης έγινε ακόμα πιο αισθητή, κάτι που η επιστημονική κοινότητα συνδέει άμεσα με το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

μετατρέπει το ηλιακό φως σε ενέργεια. και επίσης μετατρέπει το CO₂ και το νερό σε ζάχαρη και οξυγόνο.

- Το μεθάνιο, ένα άχρωμο αέριο που είναι το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου. Οι εκπομπές του προκύπτουν από την παραγωγή και μεταφορά άνθρακα, φυσικού αερίου και πετρελαίου, καθώς και από κτηνοτροφικές και άλλες γεωργικές πρακτικές, τη χρήση γης και από την αποσύνθεση των οργανικών αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής αστικών στερεών αποβλήτων. Το 2021, οι περισσότερες εκπομπές μεθανίου προήλθαν από τη γεωργία, τη δασοκομία και την αλιεία.
- Το οξείδιο του αζώτου, αέριο που παράγεται κυρίως ως αποτέλεσμα μικροβιακής δράσης στο έδαφος, χρήσης λιπασμάτων που περιέχουν άζωτο, καύσης ξυλείας και στη χημική παραγωγή. Εκπέμπεται σε γεωργικές και βιομηχανικές δραστηριότητες καθώς και σε χρήσεις γης. καύση ορυκτών καυσίμων και στερεών αποβλήτων· και επεξεργασία λυμάτων. Στην ΕΕ, η γεωργία, η δασοκομία και η αλιεία είναι οι τομείς που εξέπεμψαν περισσότερο οξείδιο του αζώτου το 2021.
- Οι υδροφθοράνθρακες, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν περίπου το 90% των εκπομπών φθοριούχων αερίων και η ΕΕ εργάζεται για να τις εξαλείψει σταδιακά έως το 2050. Χρησιμοποιούνται κυρίως για την απορρόφηση θερμότητας σε ψυγεία, καταψύκτες, κλιματιστικά και αντλίες θερμότητας. ως προωθητικά σε σπρέι άσθματος και δοχεία σπρέι τεχνικού αεροζόλ. ως διογκωτικά για αφρούς και σε πυροσβεστήρες. Το 2021 επικράτησαν στον κλάδο του χονδρικού και λιανικού εμπορίου, της επισκευής μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών.
- Οι υπερφθοράνθρακες, ανθρωπογενείς ενώσεις που χρησιμοποιούνται συνήθως σε βιομηχανικές διαδικασίες παραγωγής.
- Το εξαφθορούχο αέριο, που χρησιμοποιείται συνήθως στη μόνωση των ηλεκτρικών γραμμών.
- Το τριφθοριούχο άζωτο, που χρησιμοποιείται ως αέριο καθαρισμού θαλάμου σε διαδικασίες παραγωγής για τον καθαρισμό ανεπιθύμητων συσσωρεύσεων σε εξαρτήματα μικροεπεξεργαστή και κυκλώματος κατά την κατασκευή τους.

Αυτά τα επιπλέον αέρια ενισχύουν το «φαινόμενο του θερμοκηπίου» στην ατμόσφαιρα του πλανήτη μας, με αποτέλεσμα η θερμοκρασία της γης να αυξάνεται με πρωτοφανείς ρυθμούς και να επέρχονται σημαντικές αλλαγές στο κλίμα³.

Greenhouse gases	Chemical formula	Pre-industrial concentration	Concentration in 1994	Atmospheric lifetime (years)**	Anthropogenic sources	Global warming potential (GWP) *
Carbon-dioxide	CO ₂	278 000 ppbv	358 000 ppbv	Variable	Fossil fuel combustion Land use conversion Cement production	1
Methane	CH ₄	700 ppbv	1721 ppbv	12,2 +/- 3	Fossil fuels Rice paddies Waste dumps Livestock	21 **
Nitrous oxide	N ₂ O	275 ppbv	311 ppbv	120	Fertilizer industrial processes combustion	310
CFC-12	CCl ₂ F ₂	0	0,503 ppbv	102	Liquid coolants. Foams	6200-7100 ****
HCFC-22	CHClF ₂	0	0,105 ppbv	12,1	Liquid coolants	1300-1400 ****
Perfluoromethane	CF ₄	0	0,070 ppbv	50 000	Production of aluminium	6 500
Sulphur hexa-fluoride	SF ₆	0	0,032 ppbv	3 200	Dielectric fluid	23 900

Εικόνα 1: Τα κυριότερα αέρια του θερμοκηπίου

Έχουμε ήδη αυξήσει την θερμοκρασία του πλανήτη κατά περισσότερο από 1 °C σε σύγκριση με το επίπεδο των θερμοκρασιών που επικρατούσαν πριν από τη βιομηχανική εποχή. Έχουμε ήδη αυξήσει την θερμοκρασία του πλανήτη κατά περισσότερο από 1 °C σε σύγκριση με το επίπεδο των θερμοκρασιών που επικρατούσαν πριν από τη βιομηχανική εποχή. Η κλιματική αλλαγή αποτελεί επείγουσα απειλή για τον πλανήτη μας. Οι επιπτώσεις της είναι ήδη αισθητές σε ολόκληρο τον κόσμο και προβλέπεται να γίνουν συχνότερες και εντονότερες τις επόμενες δεκαετίες (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2023).

Τις τελευταίες δεκαετίες η κλιματική αλλαγή έχει επιφέρει αρνητικές συνέπειες στα φυσικά και ανθρώπινα συστήματα σε παγκόσμιο επίπεδο. Στις επιπτώσεις της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη περιλαμβάνονται: μεταβολές στον κύκλο του νερού όπως για παράδειγμα αλλαγή στη συχνότητα και στην εποχικότητα των

³ Καθώς τα αέρια του θερμοκηπίου έχουν διαφορετικό δυναμικό υπερθέρμανσης του πλανήτη, ο αντίκτυπός τους συνήθως μετατρέπεται σε ισοδύναμο CO₂ για να έχουν νόημα οι συγκρίσεις.

βροχοπτώσεων, αλλαγές στη συχνότητα και στην ένταση των ακραίων καιρικών φαινομένων, εξάπλωση των δασικών πυρκαγιών σε βορειότερα γεωγραφικά πλάτη και αύξηση της συχνότητας και της έντασής τους στις υπόλοιπες περιοχές, πιθανή εξάπλωση των υποτροπικών ερήμων, εξαλείψεις ειδών φυτών και ζώων, αλλαγές στις αποδόσεις των καλλιεργειών, κατάκλυση παράκτιων περιοχών λόγω αύξησης της στάθμης της θάλασσας κ.ά. (IPCC, 2014).

Οι ισχυρές βροχοπτώσεις και άλλα ακραία καιρικά φαινόμενα εμφανίζονται ολοένα και συχνότερα και προκαλούν πλημμύρες και υποβάθμιση της ποιότητας του νερού, καθώς και περιορισμό των υδάτινων πόρων σε ορισμένες περιοχές. Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας είναι δυνατόν να επηρεάσει παράκτιες και νησιωτικές περιοχές, παραλιακές ζώνες με ήπιες κλίσεις και χαμηλά υψόμετρα, αντιμετωπίζοντας τον κίνδυνο να κατακλυστούν από το θαλασσίνο νερό, ενώ γίνονται πιο έντονα τα φαινόμενα διάβρωσης και οι πλημμύρες. Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας θα έχει ως συνέπεια την διείσδυση υφάλμυρου ύδατος βαθύτερα στην ξηρά, με αποτέλεσμα την απώλεια εκτάσεων γης. Επιπλέον θα προκληθεί υποβάθμιση του παράκτιου υδροφόρου ορίζοντα λόγω της αυξημένης αλατότητας του νερού και θα θέσει σε κίνδυνο τα παράκτια οικοσυστήματα και τους υγροτόπους (European Environmental Agency (EEA), 2012).

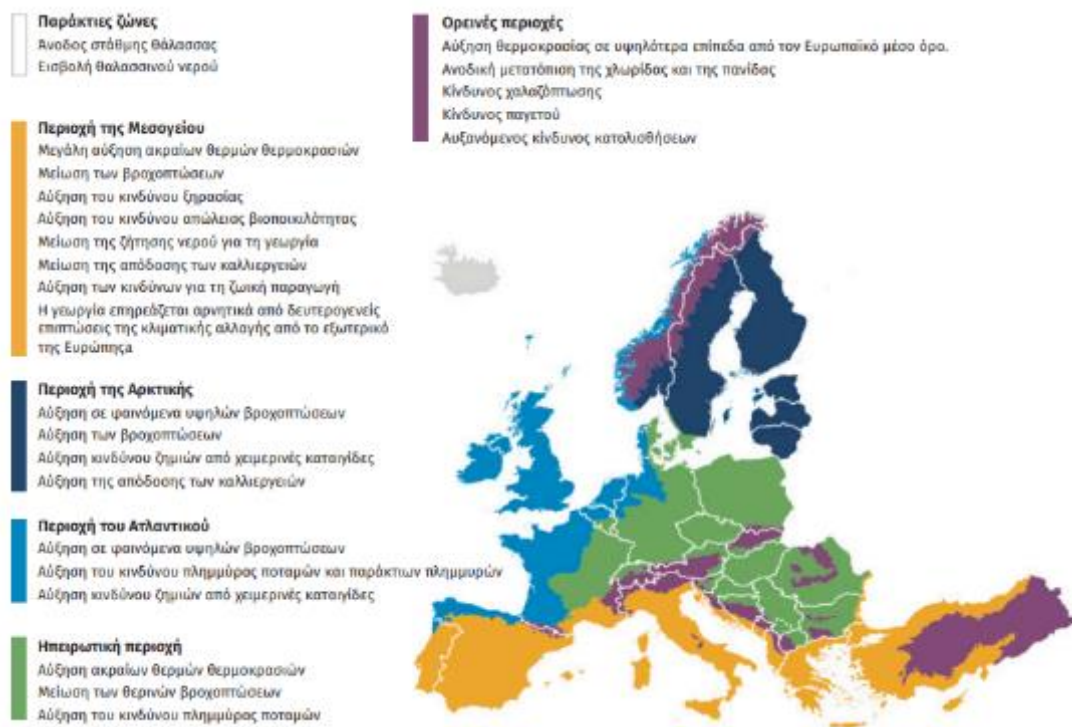
Οι χώρες της Νότιας και Κεντρικής Ευρώπης πλήττονται όλο και πιο συχνά από κύματα καύσωνα, δασικές πυρκαγιές και ξηρασίες. Ιδιαίτερα στις περιοχές της Μεσογείου η λειψυδρία αυξάνεται συνεχώς με αποτέλεσμα να μεγαλώνει ο κίνδυνος ξηρασίας και ανεξέλεγκτων πυρκαγιών. Αντίθετα, οι χώρες της Βόρειας Ευρώπης δέχονται μεγαλύτερες ποσότητες βροχοπτώσεων και οι πλημμύρες γίνονται σύνηθες φαινόμενο τον χειμώνα. Οι αστικές περιοχές, όπου ζουν σήμερα οι περισσότεροι Ευρωπαίοι, εκτίθενται σε καύσωνες, πλημμύρες ή στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας, αλλά πολλές φορές δεν είναι κατάλληλα προετοιμασμένες για την κλιματική αλλαγή⁴. Οι υλικές ζημιές και οι ζημιές στις υποδομές, καθώς και στην ανθρώπινη υγεία, συνεπάγονται υψηλό κόστος για την κοινωνία και την οικονομία. Τομείς που εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το επίπεδο της θερμοκρασίας και των

⁴ European Commission, https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_e

βροχοπτώσεων, όπως η γεωργία, η δασοκομία, η ενέργεια και ο τουρισμός πλήττονται σε μεγάλο βαθμό. Αυτό σε συνδυασμό με τις φυσικές καταστροφές έχει ήδη εκτοπίσει πολλούς ανθρώπους από τα σπίτια τους. Ο Διεθνής Οργανισμός Μετανάστευσης υπολογίζει ότι 200 εκατομμύρια άνθρωποι θα αναγκαστούν να εγκαταλείψουν τα σπίτια τους μέχρι το 2050 λόγω των περιβαλλοντικών αλλαγών. Η κλιματική αλλαγή επιφέρει σοβαρότατες συνέπειες στη βιοποικιλότητα του πλανήτη. Καθώς η αλλαγή συμβαίνει εξαιρετικά γρήγορα, πολλά είδη φυτών και ζώων δυσκολεύονται να προσαρμοστούν ώστε να αντιμετωπίσουν την κατάσταση. Πολλά είδη αναγκάζονται να μεταναστεύσουν προς νέες περιοχές. Ορισμένα είδη φυτών και ζώων θα αντιμετωπίσουν υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης εάν η μέση θερμοκρασία της γης συνεχίσει να αυξάνεται με τους ίδιους ρυθμούς.

Εξαιτίας της τήξης των αιώνιων πάγων των βουνών και των χερσαίων πάγων που συμβαίνει ήδη στις μέρες μας αλλά και σε μικρότερο βαθμό της διαστολής του νερού λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας των ωκεανών, η στάθμη των θαλασσών ανέβηκε από το 1870 μέχρι σήμερα κατά 25 cm με αποτέλεσμα να προκαλούνται πλημμύρες και διάβρωση στις ακτές και τις πεδινές παράκτιες περιοχές. Η στάθμη της θάλασσας, σύμφωνα με την 5η έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC), θα εξακολουθήσει να αυξάνεται, και θα φτάσει μέχρι το τέλος του 21ου αιώνα τα 48cm \pm 29cm στην περίπτωση του ήπιου σεναρίου αύξησης των εκπομπών των θερμοκηπικών αερίων (RCP2.6) και τα 81cm \pm 38cm στην περίπτωση του ακραίου σεναρίου αύξησης των εκπομπών των θερμοκηπικών αερίων (RCP8.5).

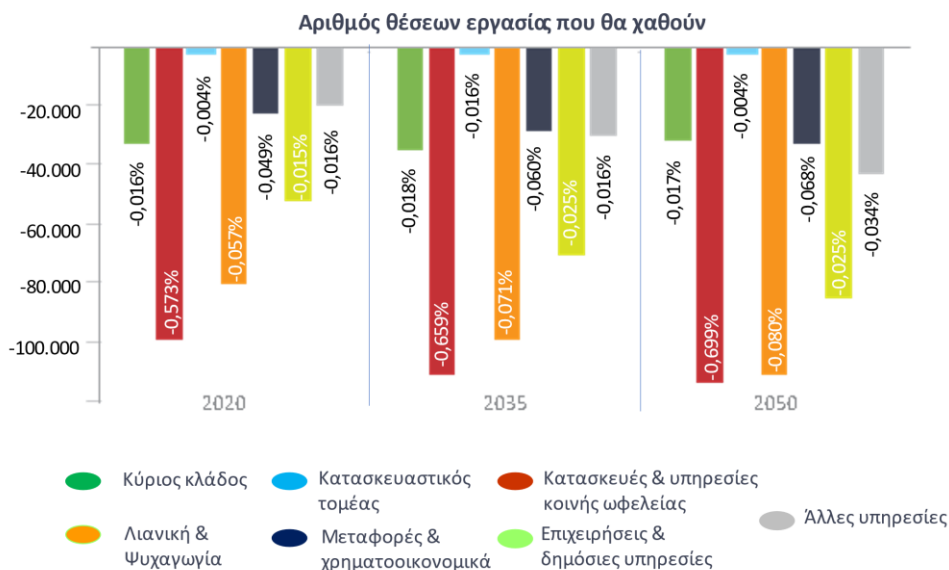
Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας συνδέεται με σημαντικές κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις. Η αλιεία, η γεωργία και ο τουρισμός είναι οι κυριότερες από τις οικονομικές δραστηριότητες που επηρεάζονται με σοβαρές επιπτώσεις στην τοπική οικονομία των πληγέντων περιοχών (Βάσση Α., Παπαδάκη Κ., Πούλου Μ., Κάρμα Σ., Μπακογιάννης Ε., 2022) (European Environmental Agency (EEA), 2012). Η αύξηση του CO₂ στην ατμόσφαιρα έχει ως επακόλουθο να γίνεται περισσότερη απορρόφησή του από τους ωκεανούς με αποτέλεσμα την αύξηση της οξύτητάς τους (αλλαγή του pH) (IPCC, 2014).



Εικόνα 2: Οι κύριες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ευρώπη ανά γεωγραφική Περιφέρεια

Το πρώτο τμήμα της 6ης Έκθεσης Αξιολόγησης του IPCC που δημοσιεύτηκε το καλοκαίρι του 2021 βρήκε σοβαρή επιδείνωση αυτών των μεταβολών. Τον Μάρτιο του 2022, η νέα έκθεση της IPCC σχετικά με τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής αναφέρει ότι ο περιορισμός της υπερθέρμανσης του πλανήτη στους 1,5°C είναι σχεδόν αδύνατος, εάν δεν ληφθούν δραστικά μέτρα για την κορύφωση των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως το 2025, τη μείωσή τους κατά 43% έως το 2030 και 84% έως το 2050. Παράλληλα, αναδεικνύει τον κρίσιμο ρόλο που μπορούν να παίξουν οι πόλεις αναφέροντας ότι οι αυτές μπορούν να επιτύχουν καθαρές μηδενικές εκπομπές λαμβάνοντας άμεσα μέτρα για τον μετριασμό των εκπομπών τόσο εντός των ορίων της πόλης όσο και μέσω της αλυσίδας εφοδιασμού που οδηγείται από την αστική ζήτηση (IPCC, 2021).

Παράλληλα με τις φυσικές καταστροφές απειλείται το ανθρωπογενές περιβάλλον και βεβαίως και μια σειρά από παραδοσιακά επαγγέλματα. Στην επόμενη εικόνα αποτυπώνεται ο αριθμός των θέσεων εργασίας που χάνονται από το 2020 έως το 2050 ανά κλάδο.



Εικόνα 3: Αριθμός θέσεων εργασίας που θα χαθούν

Δεν υπάρχει πια αμφιβολία ότι οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής είναι ορατές και ότι αυτές οι αλλαγές θα επηρεάζουν τους εργαζομένους όλο και περισσότερο. Οι μελέτες και η έρευνα που βρίσκονται προς το παρόν σε εξέλιξη σχετικά με τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην απασχόληση εντός της ΕΕ είναι λίγες. Το 2014, η Triple E Consulting εκτίμησε ότι θα υπάρξουν 240.000 δυνητικές απώλειες θέσεων εργασίας έως το 2020 και 410.000 έως το 2050, εάν δεν ληφθεί κανένα μέτρο προσαρμογής (Triple E consulting, 2014).

1.1.2. Πρόσφατο Διεθνές πλαίσιο

Η διεθνής και η ευρωπαϊκή κοινότητα εδώ και πολλά χρόνια έχει κρούσει τον κώδωνα του κινδύνου για την κλιματική αλλαγή. Σε αυτό το πλαίσιο έχουν γίνει πολλές συνεδριάσεις των ηνωμένων Εθνών και άλλες και έχουν «τεθεί επί τάπητος» τα ζητήματα, οι προκλήσεις και οι προτεινόμενες λύσεις. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται με χρονική σειρά οι σημαντικές διασκέψεις, συμβάσεις και πλαίσια που έλαβαν χώρα τόσο διεθνώς όσο και στην Ευρώπη.



Εικόνα 4: Οι σημαντικότερες διασκέψεις για το Περιβάλλον με χρονολογική σειρά

Στην συνέχεια παρουσιάζονται τα κύρια σημεία από τις σημαντικότερες από αυτές, που αφορούν καταρχάς το διεθνές πλαίσιο.

1.1.2.1. Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή

Η Σύμβαση – Πλαίσιο των Η. Ε. για τις κλιματικές αλλαγές υπεγράφη από 154 χώρες και την Ευρωπαϊκή Ένωση τον Ιούνιο του 1992 στο Ρίο, κατά τη διάρκεια της Συνόδου Κορυφής για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη. Η Ελλάδα επικύρωσε την Σύμβαση με τον Νόμο 2205/1994 (ΦΕΚ 60/A/15-4-1994). Η σύμβαση δεν έθεσε νομικά δεσμευτικές υποχρεώσεις αλλά τις βάσεις για περαιτέρω δράση στο μέλλον. Την εποχή που επικρατούσαν πολλές αμφισβητήσεις για την επιστημονική στήριξη της ανάγκης υιοθέτησης μέτρων, η σύμβαση έθεσε τις γενικές αρχές και τη διαδικασία για τη μετέπειτα υιοθέτηση δεσμεύσεων, κυρίως μέσω των τακτικών συνόδων των Κρατών Μερών της (Βάσση Α., Παπαδάκη Κ., Πούλου Μ., Κάρμα Σ., Μπακογιάννης Ε., 2022).

Η Σύμβαση προβλέπει για όλα τα Κράτη, αναγνωρίζοντας κοινές αλλά διαφοροποιημένες υποχρεώσεις και την ύπαρξη εθνικών αναπτυξιακών προτεραιοτήτων, τα εξής:

- την ανάπτυξη, τακτική ενημέρωση και δημοσιοποίηση εθνικών απογραφών των ανθρωπογενών εκπομπών βάσει συγκρίσιμων μεθοδολογιών,
- τη δημοσίευση, αναθεώρηση και εφαρμογή εθνικών προγραμμάτων για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών.

την υιοθέτηση πολιτικών και μέτρων με στόχο την επαναφορά των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου στα επίπεδα του έτους 1990 μέχρι το 2000 για τα Κράτη που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Ι της Σύμβασης (ανεπτυγμένα κράτη). Η σύμβαση δίνει τη δυνατότητα ο στόχος αυτός να επιτευχθεί από κάθε κράτος ξεχωριστά ή από κοινού με άλλα.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση με δήλωσή της, που κατετέθη ταυτόχρονα με το έγγραφο επικύρωσης της Σύμβασης, έθεσε σαν συνολικό στόχο της (για όλα τα κράτη-μέλη από κοινού) τη σταθεροποίηση των εκπομπών της διοξειδίου του άνθρακα μέχρι το έτος 2000 στα επίπεδα του 1990 (Βάσση Α., Παπαδάκη Κ., Πούλου Μ., Κάρμα Σ., Μπακογιάννης Ε., 2022).

1.1.2.2. Διάσκεψη των Συμβαλλόμενων Μερών της Σύμβασης Πλαισίου των ΗΕ – COP

Η Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (Conference of the Parties - COP) της Σύμβασης Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών είναι το “ανώτατο σώμα” της Σύμβασης, δηλαδή η υψηλότερη αρχή για την λήψη αποφάσεων. Στη Διάσκεψη μετέχουν όλες οι χώρες που είναι συμβαλλόμενα μέρη της σύμβασης, ανάμεσα σε αυτές και η Ελλάδα. Η COP είναι υπεύθυνη για την υιοθέτηση αποφάσεων σχετικά με την εφαρμογή και την περαιτέρω εξέλιξη της Σύμβασης. Καταγράφει την πορεία εφαρμογής της σύμβασης και εξετάζει τις δεσμεύσεις των μερών υπό το πρίσμα του στόχου της Σύμβασης, τα νέα επιστημονικά δεδομένα και την εμπειρία που αποκτήθηκε κατά την εφαρμογή πολιτικών για την αλλαγή του κλίματος. Ένα βασικό καθήκον για την COP είναι η αναθεώρηση των εθνικών εκθέσεων και των απογραφών των εκπομπών που υποβάλλονται από τα Μέρη. Βάσει των πληροφοριών αυτών, η COP αξιολογεί τα αποτελέσματα των μέτρων που λαμβάνονται από τα μέρη και την πρόοδο που σημειώθηκε για την επίτευξη του απώτερου στόχου της Σύμβασης. Η COP συνεδριάζει κάθε χρόνο, εφόσον τα μέρη δεν αποφασίσουν

διαφορετικά, στην έδρα της Γραμματείας της Σύμβασης στη Βόννη ή σε κάποιο κράτος –μέρος που προσφέρεται να φιλοξενήσει τη σύνοδο (Βάσση Α., Παπαδάκη Κ., Πούλου Μ., Κάρμα Σ., Μπακογιάννης Ε., 2022).

Στις αρχές Δεκεμβρίου του 2015 πραγματοποιήθηκε στο Παρίσι η 21η Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή (United Nations Framework Convention for Climate Change – UNFCCC), με συμμετοχή όλων των χωρών του ΟΗΕ, περίπου 195 κράτη μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα, τα οποία αποτελούν μέλη της Σύμβασης (COP-21). Η κρισιμότητα της Διάσκεψης COP-21 έγκειται στο γεγονός ότι πλέον το Πρωτόκολλο του Κιότο περατώθηκε το 2012 και συνεπώς ήταν αναγκαίο τα Μέρη να συμφωνήσουν ώστε να υιοθετηθεί μια νέα παγκόσμια συμφωνία για το κλίμα που θα τίθεντο σε ισχύ μετά το 2020.

Η πιο πρόσφατη Διάσκεψη των Συμβαλλομένων Μερών (COP26) των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή έλαβε χώρα στην Γλασκώβη, 31 Οκτωβρίου– 13 Νοεμβρίου 2021 , με κύριο στόχο την επίσπευση της παγκόσμια δράσης για να βρεθεί λύση στην κλιματική κρίση Η σύνοδος COP27 πρόκειται να πραγματοποιηθεί στην Αίγυπτο το 2022.

1.1.2.3. Το Πρωτόκολλο του Κιότο

Το 1994 ήταν ήδη παραδεκτό ότι οι αρχικές δεσμεύσεις βάσει της Σύμβασης – πλαίσιο δεν επρόκειτο να επαρκέσουν για να αναχαιτιστεί η παγκόσμια αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Στις 11 Δεκεμβρίου 1997, οι κυβερνήσεις προχώρησαν ένα βήμα περισσότερο, εγκρίνοντας πρωτόκολλο της Σύμβασης – πλαίσιο στην ιαπωνική πόλη του Κιότο (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2023).

Σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται από τη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την Κλιματική Αλλαγή, στην Τρίτη Σύνοδο των Συμβαλλομένων Μερών (Κιότο, Δεκέμβριος 1997) υιοθετήθηκε Πρωτόκολλο στη Σύμβαση, γνωστό ως Πρωτόκολλο του Κιότο. Το Πρωτόκολλο είχε στόχο τη συνολική μείωση των εκπομπών τουλάχιστον κατά 5% την πενταετία 2008-2012 σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Για την επίτευξή του, τα ανεπτυγμένα Κράτη - Μέρη του Πρωτοκόλλου καλούνταν να εξασφαλίσουν ότι οι εκπομπές τους, για 6 συνολικά αέρια (CO₂, N₂O, CH₄, SF₆, HFCs, PFCs), δεν θα υπερβούν τα όρια που

τους τέθηκαν με το Πρωτόκολλο αυτό, στο Παράρτημα Β αυτού (Βάσση Α., Παπαδάκη Κ., Πούλου Μ., Κάρμα Σ., Μπακογιάννης Ε., 2022).

Στη Σύμβαση –πλαίσιο, οι συνολικά 186 χώρες που ήταν συμβαλλόμενα μέρη υποδιαιρούνται σε δύο κύριες ομάδες:

- Μέρη του Παραρτήματος Ι: πρόκειται για 40 συνολικά βιομηχανικές χώρες, στις οποίες συγκαταλέγονται οι 24 σχετικά εύπορες βιομηχανικές χώρες που ήταν μέλη του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) το 1992, τα (τότε) 15 κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και 11 χώρες με οικονομίες που διέρχονται φάση μετάβασης προς την οικονομία της αγοράς, μεταξύ των οποίων η Ρωσία, οι Βαλτικές χώρες και ορισμένα κράτη της κεντρικής και ανατολικής Ευρώπης και έναν περιφερειακό οργανισμό οικονομικής ανάπτυξης.
- Μέρη εκτός του Παραρτήματος Ι: πρόκειται για τις υπόλοιπες 146 αναπτυσσόμενες – κυρίως – χώρες που δεν περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Ι, στις οποίες περιλαμβάνονται χώρες που είναι ευάλωτες είτε λόγω των αρνητικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής (όπως για παράδειγμα οι χώρες που θα αντιμετωπίσουν σημαντικά προβλήματα εξαιτίας της ανόδου της στάθμης της θάλασσας ή από την ερημοποίηση και την ξηρασία), είτε λόγω των δυνητικών επιπτώσεων στην οικονομία τους εξαιτίας της λήψης μέτρων κατά της κλιματικής αλλαγής από τρίτες χώρες (όπως για παράδειγμα οι χώρες που το εισόδημά τους βασίζεται κυρίως στην παραγωγή και το εμπόριο ορυκτών καυσίμων). Αναφέρεται ότι η Σύμβαση δίνει ιδιαίτερη προσοχή σε εκείνες τις 48 χώρες που χαρακτηρίζονται από τα Ηνωμένα Έθνη ως λιγότερο αναπτυγμένες εξαιτίας των περιορισμένων δυνατοτήτων τους να αντιδράσουν στην κλιματική αλλαγή και να προσαρμοστούν στις αρνητικές επιπτώσεις της. Συγκεκριμένα, προβλέπεται ότι θα πρέπει να ληφθούν ορισμένα μέτρα (όπως για παράδειγμα, η χρηματοδότηση και η μεταφορά τεχνογνωσίας) προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες τους.

Εκτός από τις δύο προαναφερθείσες κατηγορίες υπάρχει και η ομάδα των μερών του Παραρτήματος ΙΙ. Η ομάδα αυτή είναι υποσύνολο της ομάδας των μερών του

Παραρτήματος Ι. Συγκεκριμένα, αποτελείται από εκείνα τα μέρη του Παραρτήματος Ι που είναι μέλη του ΟΟΣΑ, αλλά όχι από τα μέρη με μεταβατική οικονομία. Τα μέρη του Παραρτήματος ΙΙ οφείλουν να παρέχουν οικονομικούς πόρους στα αναπτυσσόμενα κράτη προκειμένου να τα βοηθήσουν να επιτύχουν τους στόχους μείωσης των εκπομπών τους και να προσαρμοστούν στις αρνητικές επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος. Επιπρόσθετα, τα μέρη του Παραρτήματος ΙΙ οφείλουν να παρέχουν την απαραίτητη τεχνογνωσία για την ανάπτυξη φιλοπεριβαλλοντικών τεχνολογιών τόσο στις χώρες με μεταβατική οικονομία, όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες. Η προβλεπόμενη παροχή της οικονομικής βοήθειας πραγματοποιείται μέσω ειδικού ταμείου, όπως αυτό προβλέπεται από τους οικονομικούς μηχανισμούς της Σύμβασης.

Το Πρωτόκολλο τέθηκε σε ισχύ το 2005. Η πρώτη σύνοδος των Μερών του Πρωτοκόλλου του Κιότο, πραγματοποιήθηκε στο Μόντρεαλ του Καναδά τον Δεκέμβριο του 2005, σε συνδυασμό με την ενδέκατη σύνοδο της Διάσκεψης των Μερών της Σύμβασης Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών (COP 11).

Κατά την πρώτη περίοδο ανάληψης υποχρεώσεων του πρωτόκολλο του Κιότο (2008-2012), οι συμμετέχουσες χώρες δεσμεύθηκαν να μειώσουν τις οικείες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (GHG) κατά 5 %, κατά μέσο όρο, σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Η Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) και τα κράτη μέλη της — 15 συνολικά την περίοδο εκείνη — δεσμεύθηκαν να μειώσουν τις εκπομπές κατά 8 % σε ολόκληρη την ΕΕ (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2023).

1.1.2.4. Η Σύμβαση της Βιέννης και το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ

Η Σύμβαση της Βιέννης για την προστασία της στιβάδας του όζοντος ονομάστηκε “Συνθήκη Πλαίσιο” διότι αποτέλεσε το αρχικό πλαίσιο των προσπαθειών για την προστασία της στιβάδας του όζοντος. Συμφωνήθηκε το 1985 και τέθηκε σε εφαρμογή στις 22 Σεπτεμβρίου του 1988. Το 2009 η Σύμβαση της Βιέννης έγινε η πρώτη διεθνής συμφωνία, η οποία επικυρώθηκε από όλα τα κράτη μέλη (μέρη) του ΟΗΕ (Βάσση Α., Παπαδάκη Κ., Πούλου Μ., Κάρμα Σ., Μπακογιάννης Ε., 2022). Στόχος της Σύμβασης της Βιέννης ήταν η προώθηση της συνεργασίας μεταξύ των μερών στους τομείς της συστηματικής μελέτης, έρευνας και ανταλλαγής πληροφοριών για

τις επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στη στιβάδα του όζοντος. Παράλληλα τα μέρη καλούνταν να λάβουν νομοθετικά και διοικητικά μέτρα για τον έλεγχο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που θα μπορούσαν να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στη στιβάδα του όζοντος. Η Σύμβαση της Βιέννης δεν ήταν δεσμευτική για τα κράτη μέρη της στη λήψη συγκεκριμένων μέτρων, όπως έγινε δύο χρόνια αργότερα, στα πλαίσια μιας δεύτερης διεθνούς συμφωνίας, στα πλαίσια της Σύμβασης, το λεγόμενο “Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ”.

Το Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ για τις χημικές ουσίες που καταστρέφουν τη στιβάδα του όζοντος (ozone depleting substances – ODS), είχε αντικείμενο τον περιορισμό της χρήσης των ουσιών αυτών με στόχο τη μείωση της συγκεντρώσής τους στην ατμόσφαιρα. Το πρωτόκολλο συμφωνήθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 1987 και τέθηκε σε ισχύ την 1η Ιανουαρίου 1989. Τα Ηνωμένα Έθνη έχουν ανακηρύξει την 16η Σεπτεμβρίου που υπεγράφη το πρωτόκολλο σε Παγκόσμια Ημέρα για την Προστασία της Στιβάδας του Όζοντος (Βάσση Α., Παπαδάκη Κ., Πούλου Μ., Κάρμα Σ., Μπακογιάννης Ε., 2022).

1.1.3. Ευρωπαϊκές πολιτικές

Όπως προαναφέρθηκε, μια σημαντική συνέπεια της υπερθέρμανσης του πλανήτη είναι ότι τα ακραία κλιματικά φαινόμενα, όπως καύσωνας και ψύχος, πλημμύρες ποταμών και παράκτιες πλημμύρες, ξηρασία και ανεμοθύελλες, τείνουν να γίνουν όλο και πιο συχνά. Στην Βόρεια Ευρώπη εκδηλώνονται ισχυρές βροχοπτώσεις το χειμώνα, οι οποίες συχνά οδηγούν σε έντονα πλημμυρικά φαινόμενα. Οι πλημμύρες συνήθως συνδέονται με τις δασικές πυρκαγιές, κατά κύριο λόγο έπονται των βροχοπτώσεων σε περιοχές που έχουν ήδη πληγεί από πυρκαγιές, ενώ συχνό είναι και το φαινόμενο των κατολισθήσεων λόγω διάβρωσης του εδάφους.

Πολλές φτωχές αναπτυσσόμενες χώρες βρίσκονται ανάμεσα σε αυτές που πλήττονται περισσότερο από την κλιματική αλλαγή. Οι άνθρωποι που ζουν εκεί συχνά εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το φυσικό τους περιβάλλον και διαθέτουν τους λιγότερους πόρους για να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα που προκύπτουν από την αλλαγή του κλίματος.

Τα τελευταία χρόνια, λόγω και της εκθετικής αύξησης των φυσικών καταστροφών που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή, υπάρχει μια γενική ευαισθητοποίηση του πληθυσμού για την προστασία του περιβάλλοντος, η οποία γίνεται πράξη μέσα από δράσεις εθελοντικών οργανώσεων ή ατομικά. Παράλληλα, η κινητοποίηση των κρατών διεθνώς για χρήση Πράσινων Τεχνολογιών, Μείωση του Περιβαλλοντικού Αποτυπώματος, χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας με στόχο την Βιώσιμη βιομηχανία, την Κυκλική Οικονομία και την Ανάπτυξη είναι γεγονός.

1.1.3.1. Δέσμη Μέτρων για το κλίμα και την ενέργεια για το 2020

Η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής απαιτεί λήψη μέτρων περιορισμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και προσαρμογής σε παγκόσμιο επίπεδο. Υπό το πρίσμα αυτό, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο το Μάρτιο του 2007 ενέκρινε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την κλιματική και ενεργειακή πολιτική με στόχο την αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος και την αύξηση της ενεργειακής ασφάλειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, επιτυγχάνοντας παράλληλα χαμηλές εκπομπές άνθρακα (Βάσση Α., Παπαδάκη Κ., Πούλου Μ., Κάρμα Σ., Μπακογιάννης Ε., 2022).

Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου στην Κοινότητα θα πρέπει να συνεχίσουν να μειώνονται και πέραν του 2020 ως τμήμα των προσπαθειών της Κοινότητας να συμβάλει στην επίτευξη αυτού του παγκόσμιου στόχου μείωσης των εκπομπών. Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο του Μαρτίου 2007 αποφάσισε ότι, έως ότου συναφθεί παγκόσμια και συνολική συμφωνία για τη μετά το 2012 περίοδο, η Κοινότητα αναλαμβάνει μονομερή δέσμευση να επιτύχει μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου τουλάχιστον κατά 20 % έως το 2020, σε σχέση με το 1990. Οι στόχοι 20-20-20 της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, περιλαμβάνουν: - Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 20% κάτω από τα επίπεδα του 1990 - 20% της κατανάλωσης ενέργειας της ΕΕ να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές - Μείωση κατά 20% στη χρήση πρωτογενούς ενέργειας σε σύγκριση με τα προβλεπόμενα επίπεδα μέσω τη βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης (Βάσση Α., Παπαδάκη Κ., Πούλου Μ., Κάρμα Σ., Μπακογιάννης Ε., 2022) (EU, 2015). Επιπλέον, το Συμβούλιο, ενέκρινε για την Κοινότητα στόχο μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά 30 % μέχρι το

2020, σε σχέση με το 1990, ώστε να συμβάλει στην επίτευξη παγκόσμιας και συνολικής συμφωνίας για τη μετά το 2012 εποχή, εφόσον και άλλες ανεπτυγμένες χώρες δεσμευθούν για ανάλογες μειώσεις εκπομπών και εφόσον οι οικονομικά πιο προηγμένες αναπτυσσόμενες χώρες συμβάλουν καταλλήλως ανάλογα με τις ευθύνες και τις δυνατότητές τους (ΥΠΕΝ, 2023).

Για την υλοποίηση των στόχων 20-20-20, τον Ιανουάριο του 2008 προτάθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεσμευτική νομοθεσία, γνωστή ως “δέσμη μέτρων για το κλίμα και την ενέργεια”, η οποία συμφωνήθηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο τον Δεκέμβριο του 2008 και έγινε νόμος τον Ιούνιο του 2009. Η εν λόγω νομοθεσία περιλαμβάνει τις παρακάτω ευρωπαϊκές οδηγίες και αποφάσεις: - Την Οδηγία 2009/29/ΕΚ «για τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ με στόχο τη βελτίωση και την επέκταση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου της Κοινότητας» - Την απόφαση 406/2009/ΕΚ «περί των προσπαθειών των κρατών μελών να μειώσουν τις οικείες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, ώστε να τηρηθούν οι δεσμεύσεις της Κοινότητας για μείωση των εκπομπών αυτών μέχρι το 2020». - Την Οδηγία 2009/28/ΕΚ, «σχετικά με την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές». - Την Οδηγία 2009/31/ΕΚ «σχετικά με την αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα σε γεωλογικούς σχηματισμούς». Αποτελεί νομικό πλαίσιο για την προώθηση της ανάπτυξης και την ασφαλή χρήση της δέσμευσης και αποθήκευσης άνθρακα (CCS) (ΕΥ, 2015).

1.1.3.2. Ευρωπαϊκή Στρατηγική για το κλίμα

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε τη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή τον Απρίλιο του 2013 (COM (2013) 216). Η στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχει στόχο να ενθαρρύνει την ανάληψη δράσης από τα Κράτη Μέλη, να διασφαλίσει την χάραξη πολιτικής και τη λήψη αποφάσεων βάσει πληρέστερων στοιχείων και δεδομένων και να ενσωματώσει στοιχεία που αφορούν σε προβλέψεις για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή σε όλους τους σχετικούς τομείς πολιτικής (Βάσση Α., Παπαδάκη Κ., Πούλου Μ., Κάρμα Σ., Μπακογιάννης Ε., 2022). Το 2016, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προέβη σε διαδικασία αξιολόγησης της στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης που έχει ως στόχο την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Η αξιολόγηση έγινε σε σχέση με το βαθμό της

εφαρμογής της εν λόγω στρατηγικής στις ευρωπαϊκές χώρες, καθώς και για την αποτελεσματικότητά της και ολοκληρώθηκε στο τέλος του 2018.

Το 2021, δημοσιεύεται Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή Περιφερειών, με τίτλο «Διαμορφώνοντας μια Ευρώπη ανθεκτική στην Κλιματική Αλλαγή – η νέα στρατηγική της ΕΕ για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή» (ΕΥ, 2021)⁵. Οι βασικές διαπιστώσεις της Επιτροπής είναι οι παρακάτω⁶:

- Η κλιματική αλλαγή συμβαίνει αυτή τη στιγμή, οπότε οφείλουμε να οικοδομήσουμε ένα πιο ανθεκτικό αύριο.
- Ακόμη και αν τερματίζονταν όλες οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, αυτό δεν θα απέτρεπε τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής που είναι ήδη αισθητές.
- Η συχνότητα και η σοβαρότητα των ακραίων κλιματικών και καιρικών φαινομένων αυξάνονται⁷.
- Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής έχουν σημαντικό αντίκτυπο εντός και εκτός της Ένωσης.
- Αυξάνονται οι οικονομικές απώλειες που οφείλονται στη συχνότερη εμφάνιση ακραίων φαινομένων που σχετίζονται με το κλίμα.
- Η Ευρώπη αναλαμβάνει δράση προκειμένου να αντιμετωπίσει την κλιματική πρόκληση.

⁵ Στην ανακοίνωση μεταξύ άλλων σημειώνονται τα εξής «Η κλιματική αλλαγή συμβαίνει αυτή τη στιγμή, οπότε οφείλουμε να οικοδομήσουμε ένα πιο ανθεκτικό αύριο. Ο κόσμος μόλις ολοκλήρωσε τη θερμότερη δεκαετία για την οποία διατίθενται δεδομένα· κατά τη διάρκειά της, το ρεκόρ του θερμότερου έτους καταρρίφθηκε οκτώ φορές. Οι άνθρωποι, ο πλανήτης και η ευημερία είναι ευάλωτα στην κλιματική αλλαγή και γι' αυτό οφείλουμε να αποτρέψουμε αυτά στα οποία δεν μπορούμε να προσαρμοστούμε και να προσαρμοστούμε σε αυτά που δεν μπορούμε να αποτρέψουμε⁵. Και πρέπει να δράσουμε ταχύτερα, με τρόπο πιο έξυπνο και πιο συστημικό. Οι σοβαρές επιπτώσεις της πανδημίας COVID-19 στην υγεία και την κοινωνικοοικονομική ευημερία μας αποτελούν αυστηρή προειδοποίηση για τους κινδύνους της ανεπαρκούς προετοιμασίας. Οι επιλογές που κάνουμε σήμερα πρέπει να δημιουργήσουν έναν καλύτερο κόσμο».

⁶ <https://www.consilium.europa.eu/el/press/press-releases/2021/06/10/council-endorses-new-eu-strategy-on-adaptation-to-climate-change/>

⁷ <https://www.eea.europa.eu/highlights/soer2020-europes-environment-state-and-outlook-report>.

- Η σημασία της προσαρμογής αναγνωρίζεται ολοένα και περισσότερο παγκοσμίως – ωστόσο, πολλές εκθέσεις επισημαίνουν την έλλειψη ετοιμότητας⁸.

Η Επιτροπή δημοσίευσε την ανακοίνωσή της σχετικά με νέα στρατηγική της ΕΕ για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή στις 24 Φεβρουαρίου. Η στρατηγική βασίζεται στη στρατηγική προσαρμογής του 2013 και αποτελεί μία από τις βασικές δράσεις που προσδιορίζονται στην Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία. Από την πρώτη στρατηγική ήδη όλα τα κράτη μέλη έχουν θέσει σε εφαρμογή εθνική στρατηγική ή εθνικό σχέδιο προσαρμογής. Η πλατφόρμα Climate-ADAPT έχει γίνει σημείο αναφοράς για τις γνώσεις σχετικά με την προσαρμογή και η προσαρμογή έχει ενσωματωθεί στις πολιτικές της ΕΕ και στον μακροπρόθεσμο προϋπολογισμό της (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2021).

1.1.3.3. Ευρωπαϊκές πολιτικές και δράσεις για το κλίμα και την ενέργεια με ορίζοντα το 2030

Η Ευρωπαϊκή Ένωση εν γένει έχει σημειώσει σημαντική πρόοδο σε σχέση με την επίτευξη των κλιματικών και ενεργειακών στόχων για το 2020. Παρόλα αυτά, με βάση τους μακροπρόθεσμους στόχους και τις προοπτικές που έχουν τεθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ήτοι, τον Χάρτη Πορείας για μια ανταγωνιστική οικονομία με ταυτόχρονα χαμηλό αποτύπωμα άνθρακα για το 2050, τον Ενεργειακό Χάρτη Πορείας για το 2050 και την Λευκή Βίβλο για τις μεταφορές, ο κύριος μακροπρόθεσμος στόχος είναι η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 80-95% κάτω από τα επίπεδα του 1990 έως το έτος 2050 (Βάση Α., Παπαδάκη Κ., Πούλου Μ., Κάρμα Σ., Μπακογιάννης Ε., 2022).

Με στόχο την επίτευξη μιας νέας παγκόσμιας συμφωνίας για την συνέχιση του Πρωτοκόλλου του Κιότο, σύμφωνα και με την σύνοδο COP-21 στο Παρίσι τον Δεκέμβριο του 2015, η Ευρωπαϊκή Ένωση έπρεπε να θέσει το επίπεδο της φιλοδοξίας της για τους κλιματικούς στόχους με χρονικό ορίζοντα το 2030, υπό τη μορφή ενός νέου σαφούς στρατηγικού πλαισίου, που θα περιλάμβανε τους νέους στόχους και τις πολιτικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την κλιματική αλλαγή και την ενέργεια έως το

⁸ [Έκθεση του 2020 με τίτλο «Adaptation Gap Report», εκθέσεις της Παγκόσμιας Επιτροπής για την Προσαρμογή με τίτλο «Adapt Now» και «State and trends in adaptation 2020».](#)

2030. Στο νέο πλαίσιο για το Κλίμα και την Ενέργεια με ορίζοντα το 2030 και έχοντας ως γνώμονα την βιώσιμη ανάπτυξη, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ξεκίνησε τις διαδικασίες διαμόρφωσης των απαραίτητων πολιτικών με βάση την Πράσινη Βίβλο, την οποία εξέδωσε στα τέλη Μαρτίου του 2013, σύμφωνα με την οποία δρομολόγησε μια διαδικασία δημόσιας διαβούλευσης σχετικά με το τι θα έπρεπε να περιλαμβάνει⁹. Μετά 38 την διαδικασία διαβούλευσης, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε στις αρχές του 2014 μια σειρά μέτρων και στόχων για το 2030. Ανάμεσα στους στόχους του νέου πλαισίου για το 2030 ήταν η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατά τουλάχιστον 40%, όπου αποτελεί την βασικότερη συνεισφορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη νέα παγκόσμια συμφωνία για την αλλαγή του κλίματος. Η εν λόγω συνεισφορά, γνωστή ως “εθνικά καθορισμένες προθέσεις συνεισφοράς (Intended Nationally Determined Contributions - INDC)” εγκρίθηκε επίσημα κατά τη σύνοδο του Συμβουλίου Περιβάλλοντος στις 6 Μαρτίου του 2015¹⁰.

1.1.3.4. Η Ευρωπαϊκή ΠΡΑΣΙΝΗ ΣΥΜΦΩΝΙΑ

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία παρουσιάστηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Δεκέμβριο του 2019 στις Βρυξέλλες και έχει απώτερο φιλόδοξο στόχο να γίνει η Ευρώπη η πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρος στον κόσμο μέχρι το 2050, έτσι ώστε να ενισχυθεί η οικονομία και οι επιχειρήσεις, να αναβαθμιστεί η ποιότητα ζωής των ανθρώπων και να προστατευθεί το φυσικό περιβάλλον με δράσεις που δεν αφήνουν κανέναν έξω από τον μετασχηματισμό του μέλλοντος (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2020).

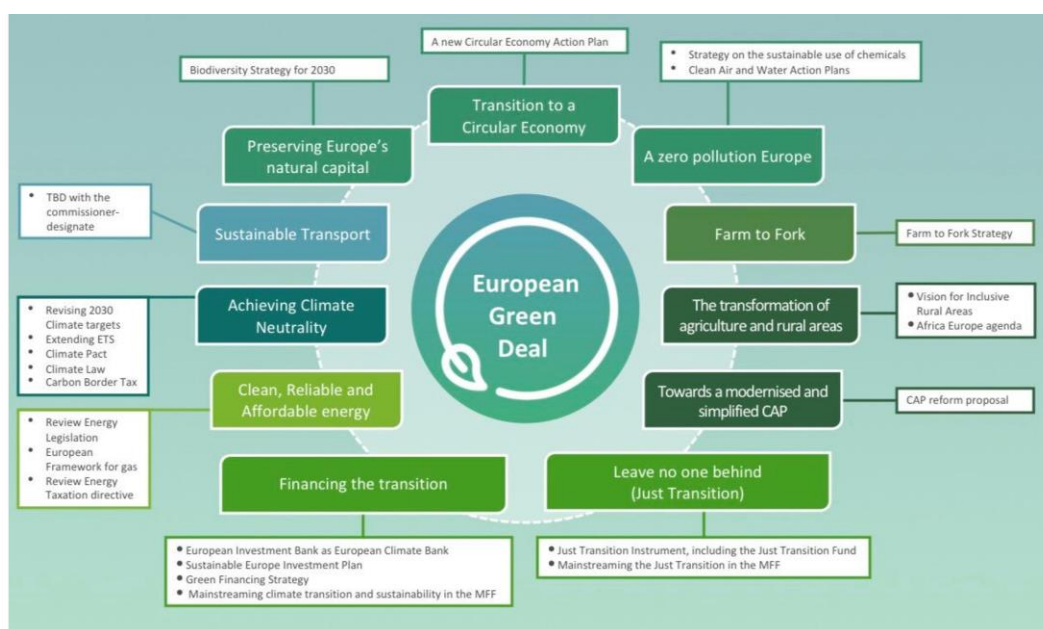
Προτείνει μια πράσινη μετάβαση χωρίς αποκλεισμούς, η οποία θα συμβάλει στην ευημερία των πολιτών. Είναι η νέα στρατηγική της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την ανάπτυξη, η οποία στοχεύει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και παράλληλα την δημιουργία θέσεων εργασίας, επενδύοντας στην έρευνα και την καινοτομία αιχμής, με στόχο την διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης (Βάσση Α., Παπαδάκη Κ., Πούλου Μ., Κάρμα Σ., Μπακογιάννης Ε., 2022).

⁹ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>

¹⁰ Evaluation of the EU Strategy on adaptation to climate change, [SWD/2018/461 final](#)

Οι τομείς πολιτικής του πλαισίου είναι η χρήση καθαρότερων πηγών ενέργειας, η βιώσιμη βιομηχανία, διασφαλίζοντας πιο φιλικούς προς το περιβάλλον κύκλους παραγωγής, καθώς επίσης και η ανάγκη για οικοδόμηση και ανακαίνιση κτιρίων ώστε να γίνουν ενεργειακά αποδοτικά (κοινωνικές κατοικίες, σχολεία και νοσοκομεία). Ο σχεδιασμός των κτιρίων θα πρέπει να περιλαμβάνει την ψηφιοποίηση, την κλιματική θωράκιση και την αυστηρή εφαρμογή των κανόνων ενεργειακής απόδοσης. Επιπλέον, το πλαίσιο περιλαμβάνει την βιώσιμη κινητικότητα, την προστασία της βιοποικιλότητας, της βιώσιμης τροφικής αλυσίδας αλλά και μέτρα για την ταχεία και αποτελεσματική μείωση της ρύπανσης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2023).

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται το γράφημα της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας και οι διάφοροι τομείς στους οποίους αναφέρεται.



Εικόνα 5: Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία και οι τομείς επιρροής της

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία καθόρισε το σχέδιο στρατηγικής για τον μετασχηματισμό της ΕΕ σε κλιματικά ουδέτερη ήπειρο. Και τα 27 κράτη μέλη της ΕΕ δεσμεύτηκαν να μετατρέψουν την ΕΕ στην πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρο έως το 2050. Για να το επιτύχουν αυτό, δεσμεύτηκαν να μειώσουν τις εκπομπές κατά τουλάχιστον 55 % έως το 2030, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Αυτό θα δημιουργήσει νέες ευκαιρίες για καινοτομία, επενδύσεις και θέσεις εργασίας

(Ευρωπαϊκή Ένωση, 2019). Αναλυτικά οι στρατηγικές της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας είναι οι εξής (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2023):

Δράση για το κλίμα

Η λήψη μέτρων για τον περιορισμό των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής ήταν αναπόσπαστο κομμάτι της ανάπτυξης της Πράσινης Νέας Συμφωνίας. Συγκεκριμένα, η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι μια μακροχρόνια ευρωπαϊκή δέσμευση από τη δεκαετία του '90. Με την Πράσινη Συμφωνία της ΕΕ, η Ευρώπη ανανέωσε αυτή τη δέσμευση, στοχεύοντας να καταστήσει την ήπειρο ουδέτερη από τον άνθρακα έως το 2050¹¹.

Ωστόσο, αυτή η μετάβαση δεν μπορεί να είναι δραστική καθώς θα έχει καταστροφικές συνέπειες. Για το λόγο αυτό, η Επιτροπή της ΕΕ έχει θέσει ορόσημα όπως οι κλιματικοί στόχοι του 2030 που απαιτούν μείωση κατά 55% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Για να συμβεί αυτό, αυτό συνδυάζεται με το πακέτο "Fit for 55", το οποίο είναι μια σειρά νομοθετικών πρωτοβουλιών σε όλους τους τομείς για την αναθεώρηση του ισχύοντος Ευρωπαϊκού Νόμου για το Κλίμα ώστε να αντικατοπτρίζει τον στόχο κλιματικής ουδετερότητας της Πράσινης Συμφωνίας της ΕΕ.

Καθαρή ενέργεια

Καθώς το 80% των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ΕΕ-27 προέρχεται από την παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας, υπάρχει μεγάλη ανάγκη στροφής προς καθαρότερη ενέργεια. Το πρόγραμμα Πράσινη Συμφωνία θέλει να μειώσει τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που σχετίζονται με την ενέργεια χρησιμοποιώντας πράσινη χρηματοδότηση για την ανάπτυξη περισσότερων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τη δημιουργία μιας διασυνδεδεμένης ψηφιακής αγοράς ενέργειας της ΕΕ. Υπάρχουν πολλές ιδέες και στρατηγικές στο τραπέζι για την αποσύνδεση της παραγωγής ενέργειας από την καύση ορυκτών καυσίμων για να γίνει πιο καθαρή. Για παράδειγμα, ορισμένες πρωτοβουλίες ενθαρρύνουν τις

¹¹ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/climate-action-and-green-deal_el

επενδύσεις για την αύξηση της υπεράκτιας παραγωγής ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ή την προώθηση της χρήσης καθαρού υδρογόνου για να βοηθήσουν στην απομάκρυνση του άνθρακα από την οικονομία της ΕΕ¹².

Κτίρια και ανακαινίσεις

Τα κτίρια καταναλώνουν περίπου το 40% της ενέργειας στην Ευρώπη και ευθύνονται για το 36% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Για αυτόν τον λόγο, η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία επιδιώκει να καινοτομήσει τον κατασκευαστικό τομέα για να τον καταστήσει πιο καθαρό και να διπλασιάσει τα ποσοστά ανακαινίσεων για να δημιουργήσει πιο ενεργειακά αποδοτικά κτίρια. Αυτή η στρατηγική θέλει να απελευθερώσει τα συστήματα θέρμανσης και ψύξης, να σταματήσει τη χρήση του μη αποδοτικού κτιριακού αποθέματος και να ανακαινίσει δημόσια κτίρια όπως σχολεία και νοσοκομεία. Επιπλέον, η ΕΕ επανεξετάζει τον κανονισμό της σχετικά με τις απαιτήσεις ορισμένων δομικών υλικών στην αγορά της ΕΕ για να τα καταστήσει πιο φιλικά προς το περιβάλλον και ασφαλέστερα στη χρήση τους.

Βιώσιμη βιομηχανία

Η ευρωπαϊκή βιομηχανία αντιπροσωπεύει περίπου το 20% των ευρωπαϊκών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Ως αποτέλεσμα, δεν θα μπορούσε να λείπει από την ευρωπαϊκή πράσινη συμφωνία ένα σχέδιο για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές και για να γίνει πιο βιώσιμος. Για να επιτευχθεί η απαλλαγή του κλάδου από τις ανθρακούχες εκπομπές, η ΕΕ χρειάστηκε να αναπτύξει ένα σχέδιο που θα επικεντρωνόταν σε όλα τα στάδια παραγωγής, ξεκινώντας από την προμήθεια πρώτων υλών έως την εμπορία βιώσιμων προϊόντων¹³.

Βιώσιμη κινητικότητα

Οι εκπομπές από τις μεταφορές αντιπροσωπεύουν περίπου το 25% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στην ΕΕ. Η στρατηγική της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας για τη βιώσιμη κινητικότητα επιδιώκει να μειώσει ριζικά αυτές τις εκπομπές κατά

¹² https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/energy-and-green-deal_el

¹³ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan_el

90% έως το 2050 μέσω έξυπνων, προσβάσιμων και οικονομικά οχημάτων, καθώς η ΕΕ έχει θέσει φιλόδοξους στόχους για το 2030, όπως¹⁴:

- Αύξηση της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων μηδενικών ρύπων στους ευρωπαϊκούς δρόμους,
- Δημιουργώντας ένα δίκτυο από 100 κλιματικά ουδέτερες και έξυπνες πόλεις,
- Διπλασιασμός της σιδηροδρομικής κυκλοφορίας υψηλής ταχύτητας που διασχίζει την Ευρώπη,
- Πραγματοποίηση προγραμματισμένων συλλογικών ταξιδιών κάτω των 500 χιλιομέτρων με ουδέτερο άνθρακα,
- Ανάπτυξη αυτοματοποιημένης κινητικότητας σε μεγαλύτερη κλίμακα,
- Εισαγωγή θαλάσσιων σκαφών μηδενικών εκπομπών.

Εξάλειψη της ρύπανσης

Με την υιοθέτηση του Σχεδίου Δράσης μηδενικής ρύπανσης, ένα βασικό παραδοτέο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, η ΕΕ είναι πιο έτοιμη από ποτέ να καταπολεμήσει τη ρύπανση. Αυτή η δράση χωρίζεται περαιτέρω σε τρεις βασικές ενέργειες για την εξάλειψη της ρύπανσης. Πρώτα είναι η Χημική Στρατηγική για την αειφορία για την καλύτερη προστασία των πολιτών και του περιβάλλοντος από επικίνδυνες χημικές ουσίες. Δεύτερον, η μηδενική ρύπανση για το νερό, το έδαφος και τον αέρα για την πρόληψη, τη θεραπεία, την παρακολούθηση και την αναφορά της ρύπανσης. Τέλος, αναθεώρηση των μέτρων για την αντιμετώπιση της ρύπανσης από μεγάλες βιομηχανικές εγκαταστάσεις, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι συνάδουν με τις πολιτικές για το κλίμα, την ενέργεια και την κυκλική οικονομία για την επίτευξη του οράματος της Πράσινης Συμφωνίας της ΕΕ.

«από το Αγρόκτημα στο Πιρούνι»

Η στρατηγική Farm to Fork στοχεύει να επιταχύνει τη μετάβασή μας σε ένα βιώσιμο σύστημα τροφίμων που θα πρέπει να:

- έχουν ουδέτερο ή θετικό περιβαλλοντικό αντίκτυπο

¹⁴ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/transport-and-green-deal_el

- συμβάλλουν στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και στην προσαρμογή στις επιπτώσεις της και στην αναστροφή της απώλειας βιοποικιλότητας
- διασφαλίζει την επισιτιστική ασφάλεια, τη διατροφή και τη δημόσια υγεία, διασφαλίζοντας ότι όλοι έχουν πρόσβαση σε επαρκή, ασφαλή, θρεπτικά, βιώσιμα τρόφιμα
- διασφαλίζει την διατήρηση της οικονομικής προσιτότητας των τροφίμων, ενώ παράγει δικαιότερες οικονομικές αποδόσεις, ενισχύοντας την ανταγωνιστικότητα του τομέα εφοδιασμού της ΕΕ και προάγοντας το δίκαιο εμπόριο

Προστασία της βιοποικιλότητας

Υπολογίζεται ότι τα τελευταία 40 χρόνια, ο κόσμος έχασε περίπου το 60% της συνολικής βιοποικιλότητάς του λόγω της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η απώλεια βιοποικιλότητας συνδέεται εγγενώς με την κλιματική αλλαγή καθώς τα ακραία καιρικά φαινόμενα επιταχύνουν την καταστροφή του φυσικού κόσμου. Ως πρώτο βήμα, η στρατηγική για την βιοποικιλότητα έως το 2030. Οι δράσεις που σχεδιάζονται για την ανάκτηση της βιοποικιλότητας είναι η δημιουργία ενός δικτύου προστατευόμενων περιοχών στη στεριά και στη θάλασσα, η έναρξη ενός σχεδίου αποκατάστασης της φύσης της ΕΕ για την αποκατάσταση υποβαθμισμένων οικοσυστημάτων, η εισαγωγή χρηματοδότησης για τη βιοποικιλότητα και ένα καλύτερο πλαίσιο διακυβέρνησης και η έναρξη μέτρων για την αντιμετώπιση της παγκόσμιας πρόκλησης βιοποικιλότητας.

Έρευνα και ανάπτυξη

Κάθε στοιχείο της Πράσινης Συμφωνίας της ΕΕ βασίζεται στην έρευνα και την ανάπτυξη. Πολλά από τα έργα της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας απαιτούν τη χρήση νέας τεχνολογίας και τον μετασχηματισμό των χρηματοοικονομικών αλυσίδων και των αλυσίδων εφοδιασμού. Το Horizon Europe , το οποίο έχει δεσμεύσει σχεδόν το 35% του προϋπολογισμού του 95,5 δισεκατομμυρίων ευρώ για την επίτευξη των στόχων της ΕΕ για το κλίμα, θα χρηματοδοτήσει πολλά προγράμματα έρευνας και ανάπτυξης. Το Horizon Europe θα επικεντρωθεί σε κρίσιμους τομείς όπως οι

μπαταρίες, το καθαρό υδρογόνο, ο χάλυβας χαμηλών εκπομπών άνθρακα, το δομημένο περιβάλλον και η βιοποικιλότητα μέσω της δημιουργίας πράσινων συνεργασιών με διάφορες βιομηχανίες και κράτη μέλη¹⁵.

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία καθόρισε το σχέδιο στρατηγικής για τον μετασχηματισμό της ΕΕ σε κλιματικά ουδέτερη ήπειρο. Και τα 27 κράτη μέλη της ΕΕ δεσμεύτηκαν να μετατρέψουν την ΕΕ στην πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρο έως το 2050. Για να το επιτύχουν αυτό, δεσμεύτηκαν να μειώσουν τις εκπομπές κατά τουλάχιστον 55 % έως το 2030, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Αυτό θα δημιουργήσει νέες ευκαιρίες για καινοτομία, επενδύσεις και θέσεις εργασίας, καθώς:



Θα μειώσει τις εκπομπές



Θα δημιουργήσει θέσεις εργασίας και ανάπτυξη



Θα μειώσει την ενεργειακή φτώχεια



Θα μειώσει την ενεργειακή εξάρτηση



Θα βελτιώσει την υγεία & ευημερία των πολιτών

Εικόνα 6: Αναμενόμενα αποτελέσματα της εφαρμογής της Πράσινης Συμφωνίας

Η κεντρική ιδέα της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας είναι ότι η Ευρώπη μπορεί να επιτύχει πραγματική βιωσιμότητα μόνο εάν γίνει δίκαια και χωρίς αποκλεισμούς.

Η χρηματοδότηση της Πράσινης Συμφωνίας ορίζεται στο Επενδυτικό Πρόγραμμα (EGDIP), το οποίο θα κινητοποιήσει τουλάχιστον 1 τρισεκατομμύριο ευρώ σε επενδύσεις την επόμενη δεκαετία. Περίπου το ήμισυ του προϋπολογισμού, 528 δισ. ευρώ, θα προέλθει απευθείας από τον προϋπολογισμό της ΕΕ.

Το Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών της ΕΕ (ETS) θα ενεργοποιήσει επιπλέον 114 δισεκατομμύρια ευρώ σε εθνική συγχρηματοδότηση για πράσινα έργα.

Ταυτόχρονα, 279 δισ. ευρώ θα προέλθουν από το πρόγραμμα InvestEU, υπό μορφή εγγυήσεων, ώστε ο Όμιλος της ΕΤΕπ και οι εταίροι υλοποίησης να επενδύσουν σε έργα υψηλότερου κινδύνου. Τέλος, 279 δισ. ευρώ θα προέλθουν από τον Μηχανισμό

¹⁵ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/environment-and-climate/european-green-deal_el

Δίκαιης Μετάβασης για να επικεντρωθούν στις περιφέρειες και τους τομείς που επηρεάζονται περισσότερο από τη μετάβαση σε ένα πιο βιώσιμο μέλλον.



Εικόνα 7: Η χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας

1.1.3.5. Κανονισμός Κλιματικής Δράσης (Climate Action Regulation) - Περιορισμός των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου με τις κλιματικές πολιτικές της ΕΕ

Ο κανονισμός αυτός ρυθμίζει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) για την περίοδο 2021-2030 από δραστηριότητες οι οποίες δεν υπόκεινται στις εκπομπές του Ευρωπαϊκού Συστήματος Εμπορίας (κυρίως λόγω μεταφορών, κτιρίων, γεωργικών αποβλήτων), και οι οποίες καλύπτουν 55%-60% των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Περιλαμβάνει την θέσπιση ανώτατου ορίου εκπομπών σε ευρωπαϊκό επίπεδο και τη διενέργεια δημοπρασιών ως κύριο μέσο κατανομής δικαιωμάτων στους υπόχρεους (“cap and trade”) (EU, 2021). Ειδικότερα και ανά τομέα προωθούνται τα κάτωθι:

Πυρηνικοί σταθμοί και βιομηχανία

Για τον περιορισμό των εκπομπών προερχόμενων από τους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής και τη βιομηχανία, η ΕΕ έχει δημιουργήσει την πρώτη μεγάλη αγορά άνθρακα μέσω του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών Αερίων (ETS). Βάσει του συστήματος αυτού, που καλύπτει το 40% του συνόλου των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου της ΕΕ, οι εταιρείες πρέπει να αγοράζουν άδειες εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα ώστε να ανταμείβονται οι εταιρείες που μειώνουν την εξάρτησή τους από τον άνθρακα. Για να ευθυγραμμιστεί το ETS με τους πιο φιλόδοξους στόχους της Πράσινης Συμφωνίας, το σύστημα ενημερώθηκε για μείωση των εκπομπών της βιομηχανίας κατά 62% έως το 2030. Το αναθεωρημένο Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών (ETS II) θα περιλαμβάνει ρυπογόνους τομείς όπως τα κτίρια και οι οδικές μεταφορές από το 2027. και τις θαλάσσιες μεταφορές.

Οικοδομές, γεωργία και διαχείριση απορριμμάτων

Τομείς που δεν περιλαμβάνονται ακόμη στο ETS (Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών), όπως οι κατασκευές, η γεωργία και η διαχείριση απορριμμάτων, θα μειώσουν επίσης τις εκπομπές τους μέσω της κατανομής της προσπάθειας μεταξύ των χωρών της ΕΕ. Για να συμβαδίσει με το φιλόδοξο πακέτο Fit for 55, οι στόχοι μείωσης για αυτούς τους τομείς έχουν οριστεί να αυξηθούν από 29% σε 40% έως το 2030.

Μεταφορές

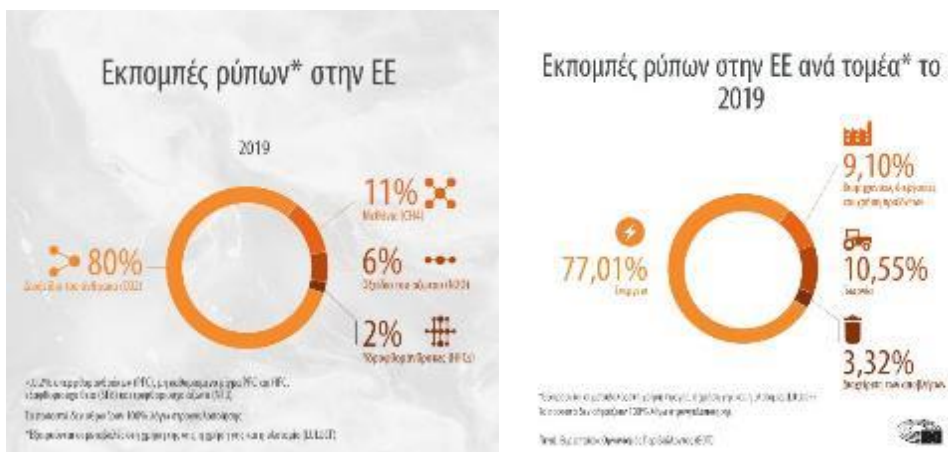
Όσον αφορά τις οδικές μεταφορές, τον Ιούνιο του 2020, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ενέκρινε πρόταση για την επίτευξη μηδενικών εκπομπών CO₂ από νέα αυτοκίνητα και ημιφορτηγά στην ΕΕ έως το 2035.

Τον Ιούνιο του 2022, το Κοινοβούλιο τάχθηκε υπέρ της αναθεώρησης του συστήματος εμπορίας εκπομπών για τις αερομεταφορές, συμπεριλαμβανομένων όλων των πτήσεων που αναχωρούν από τον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο. Τον Απρίλιο του 2023, το Κοινοβούλιο ενέκρινε την αναθεωρημένη πρόταση για τη σταδιακή κατάργηση των δωρεάν δικαιωμάτων για τις αερομεταφορές έως το 2026 και την προώθηση της χρήσης βιώσιμων αεροπορικών καυσίμων.

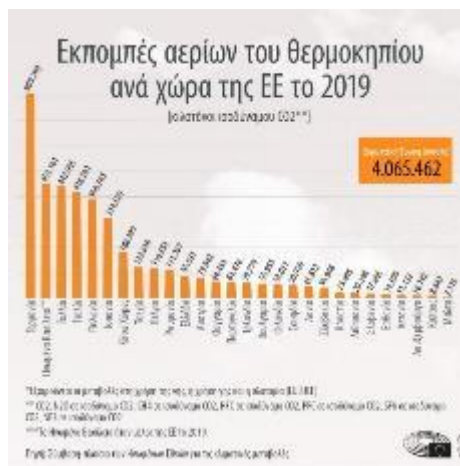
Αποδάσωση και χρήση γης

Η ΕΕ θέλει, επίσης, να χρησιμοποιήσει την δυνατότητα απορρόφησης των δασών. Την άνοιξη του 2023, οι ευρωβουλευτές ψήφισαν υπέρ της ενημέρωσης των κανόνων που διέπουν την αποψίλωση των δασών και την αλλαγή χρήσης γης (LULUCF). Οι νέοι κανόνες θα αυξήσουν τις καταβόθρες άνθρακα της ΕΕ κατά 15% έως το 2030.

Εισαγωγές από χώρες με χαμηλότερες κλιματικές φιλοδοξίες
 Το Κοινοβούλιο ενέκρινε κανόνες για τον μηχανισμό προσαρμογής των συνόρων άνθρακα τον Απρίλιο του 2023. Αυτό θα επιβάλει μια τιμή άνθρακα στις εισαγωγές από βιομηχανίες έντασης άνθρακα εκτός της ΕΕ για την αντιμετώπιση της μετεγκατάστασης σε χώρες με λιγότερο φιλόδοξους κλιματικούς στόχους.



Εικόνα 8: Καταγραφή των εκπομπών ρύπων στην ΕΕ το 2019



Εικόνα 9: Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά χώρα της ΕΕ το 2019

1.1.3.6. Ευρωπαϊκό νομοθέτημα για το κλίμα

Το ευρωπαϊκό νομοθέτημα για το κλίμα εγκρίθηκε τον Ιούνιο του 2021 από το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Πέραν του στόχου της κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050 και του φιλόδοξου στόχου για την επίτευξη αρνητικών εκπομπών μετά το 2050, η Ευρωπαϊκή Ένωση θέτει δεσμευτικό ενωσιακό στόχο για τη μείωση των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (εκπομπές μετά την αφαίρεση των απορροφήσεων) κατά τουλάχιστον 55 % έως το 2030 σε σύγκριση με το 1990 (Βάσση Α., Παπαδάκη Κ., Πούλου Μ., Κάρμα Σ., Μπακογιάννης Ε., 2022) (EU, 2021).

Προκειμένου να διασφαλιστεί ότι θα καταβληθούν επαρκείς προσπάθειες για τη μείωση και την πρόληψη των εκπομπών έως το 2030, το νομοθέτημα για το κλίμα θεσπίζει, ως συμβολή των απορροφήσεων στον στόχο αυτό, όριο 225 εκατ. τόνων ισοδύναμου CO₂. Η Ένωση θα επιδιώξει επίσης να επιτύχει μεγαλύτερο όγκο καθαρών καταβοθρών άνθρακα έως το 2030 (EU, 2021).

Ο νόμος για το κλίμα έχει προσδιορίσει τα απαραίτητα βήματα για να επιτευχθεί ο στόχος του 2050 (EU, 2021):

- Τον Ιούλιο του 2021, η Επιτροπή ενέκρινε μια σειρά προτάσεων με στόχο να αναθεωρήσει όλα τα σχετικά μέσα πολιτικής για την επίτευξη των πρόσθετων μειώσεων των εκπομπών για το 2030.
- Ο νόμος περιλαμβάνει επίσης μια διαδικασία για τον καθορισμό ενός κλιματικού στόχου για το 2040.

Ο ευρωπαϊκός νόμος για το κλίμα δημοσιεύθηκε στην Επίσημη Εφημερίδα στις 9 Ιουλίου 2021 και τέθηκε σε ισχύ στις 29 Ιουλίου 2021.

1.1.3.7. 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 καθарές 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 10: Τι περιλαμβάνει η δέσμη Fit for 55

Η αναθεώρηση της οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση με απλά λόγια

Μέχρι σήμερα η οδηγία της ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση έχει συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας σχεδόν κατά το 1/3 σε σύγκριση με τις προβλέψεις του 2007 για την κτιριοδόηση το 2030.

Παρόμοια δεδομένα της δέσμη της για την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως το 2030 κατά τοιούχατον 55%, η ΕΕ πρέπει να κατοικήσει καλύτερη και πιο άνετη στην ενεργειακή απόδοση, επισημοποιώντας καλύτερα πρακτικά για κτιριοδόηση.

Πώς μπορεί η εξοικονόμηση ενέργειας να συμβάλει στην επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας;

Η αναθεώρηση της οδηγίας ενεργειακής απόδοσης περιλαμβάνει:

- Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου
- Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας
- Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας
- Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας
- Μείωση της κατανάλωσης ενέργειας

Ποιοι είναι οι νέοι κανόνες;

Στόχος αυξημένης απόδοσης

Ο νέος κανόνας είναι η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά 11,7% έως το 2030 σε σύγκριση με τις προβλέψεις του 2007.

-11,7%

Ο νέος κανόνας είναι η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά 11,7% έως το 2030 σε σύγκριση με τις προβλέψεις του 2007.

Ένας επιχειρησιακός αποτελεσματικός θερμοκρασιακός στόχος

Ο νέος κανόνας είναι η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά 11,7% έως το 2030 σε σύγκριση με τις προβλέψεις του 2007.

Εικόνα 11: η αναθεώρηση της οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση με απλά λόγια σε γράφημα

1.1.3.8. Κοινωνικό Ταμείο για το κλίμα

Η ΕΕ εισήγαγε νέες απαιτήσεις μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στις μεταφορές και κατασκευές, στα πλαίσια των προσπαθειών της για την επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. Οι νέοι κανόνες θα παρακινήσουν τους Ευρωπαίους και τις επιχειρήσεις να επενδύσουν σε εναλλακτικές πηγές ενέργειας, καλύτερη μόνωση και καθαρές μεταφορές. Ταυτόχρονα, η ΕΕ θέλει μια δίκαιη ενεργειακή μετάβαση. Προκειμένου να διασφαλιστεί ότι η κλιματική μετάβαση θα είναι δίκαιη και χωρίς αποκλεισμούς, η Ευρωπαϊκή Ένωση δημιούργησε το Κοινωνικό Ταμείο για το Κλίμα (SFC) το οποίο σκοπεύει να βοηθήσει όσους πλήττονται από την ενεργειακή φτώχεια¹⁶. Το ταμείο θα βοηθήσει ευάλωτα νοικοκυριά, μικρές επιχειρήσεις και χρήστες μεταφορών που πλήττονται ιδιαίτερα από την ενεργειακή φτώχεια και τις μεταφορές. Αποτελεί μέρος του νομοθετικού πακέτου Fit for 55, το οποίο στοχεύει στην επίτευξη των στόχων της Πράσινης Συμφωνίας (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2022).

Κατόπιν αιτήματος του Κοινοβουλίου, το SCF θα ξεκινήσει το 2026, ένα χρόνο πριν επεκταθεί το Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών (ETS) για να καλύψει τα κτίρια και τις οδικές μεταφορές (το λεγόμενο «ETS II»). Εάν οι τιμές της ενέργειας είναι εξαιρετικά υψηλές, η παράταση του ETS μπορεί να αναβληθεί κατά ένα έτος. Μέρος του SCF θα χρηματοδοτηθεί με πλειστηριασμό των δικαιωμάτων που προέρχονται από το ETS II (έως 65 δισεκατομμύρια ευρώ), με επιπλέον 25% να καλύπτεται από εθνικούς πόρους (συνολικού ύψους 86,7 δισεκατομμυρίων ευρώ). Η στήριξη θα απευθύνεται μόνο σε μέτρα και επενδύσεις που σέβονται την αρχή του «μην κάνετε σημαντική βλάβη» και στοχεύουν στη μείωση της εξάρτησης από ορυκτά καύσιμα (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2022). Το Κοινοβούλιο εστιάζει ιδιαίτερα στις κοινωνικοοικονομικές προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα νησιά, οι ορεινές και οι εξόχως απόκεντρες

¹⁶ Η ενεργειακή φτώχεια αναφέρεται σε νοικοκυριά που επηρεάζονται ιδιαίτερα από τις επιπτώσεις της μετάβασης προς την κλιματική ουδετερότητα. Η φτώχεια κινητικότητας αναφέρεται σε νοικοκυριά που έχουν υψηλό κόστος μεταφοράς ή περιορισμένη πρόσβαση σε οικονομικά προσιτά δημόσια ή εναλλακτικά μέσα μεταφοράς. Κατά τη διάρκεια των διαπραγματεύσεων, το Κοινοβούλιο επεδίωξε συγκεκριμένη εστίαση στις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα νησιά, οι ορεινές περιοχές και οι λιγότερο ανεπτυγμένες και απομακρυσμένες περιοχές. Ήθελε επίσης να εμποδίσει την πρόσβαση στο ταμείο για χώρες που δεν σέβονται τα θεμελιώδη δικαιώματα ή το κράτος δικαίου.

περιοχές. Θέτει επίσης το σεβασμό στα θεμελιώδη δικαιώματα και στο κράτος δικαίου ως προϋπόθεση πρόσβασης των κρατών μελών στα κονδύλια.

Το Κοινωνικό Ταμείο για το Κλίμα καλείται να υποστηρίξει συγκεκριμένα μέτρα αντιμετώπισης της ενεργειακής φτώχειας και φτώχειας κινητικότητας, τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα, συμπεριλαμβανομένων των εξής (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2023):

- Μείωση των ενεργειακών φόρων και τελών ή παροχή άλλων μορφών άμεσης εισοδηματικής στήριξης για την αντιμετώπιση των αυξανόμενων τιμών των οδικών μεταφορών και των καυσίμων θέρμανσης.
- Παροχή κινήτρων για την ανακαίνιση κτιρίων και την μετάβαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στα κτίρια
- Παροχή κινήτρων για τη μετάβαση από τα ιδιωτικά στα δημόσια μέσα μεταφοράς, την κοινή χρήση αυτοκινήτων και τη χρήση του ποδηλάτου
- Στήριξη της αγοράς μεταχειρισμένων ηλεκτρικών οχημάτων

1.1.3.9. Μηχανισμός συνοριακής προσαρμογής άνθρακα

Η δέσμη μέτρων του Ιουλίου 2021 για τη στήριξη των στόχων της ΕΕ σχετικά με το κλίμα αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της Ευρωπαϊκής Στρατηγικής για την επίτευξη του εν λόγω στόχου και θα ενισχύσει περαιτέρω τη φήμη της ΕΕ ως παγκόσμιου ηγέτη στον τομέα του κλίματος. Στο πλαίσιο των προσπαθειών αυτών, ο μηχανισμός συνοριακής προσαρμογής άνθρακα (CBAM) είναι ένα μέτρο για το κλίμα που θα πρέπει να προλαμβάνει τον κίνδυνο διαρροής άνθρακα και να στηρίζει την αυξημένη φιλοδοξία της ΕΕ όσον αφορά τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, διασφαλίζοντας παράλληλα τη συμβατότητα με τον ΠΟΕ (EU, 2021).

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί παγκόσμιο πρόβλημα που χρειάζεται παγκόσμιες λύσεις. Δεδομένου ότι εμείς αυξάνουμε την κλιματική φιλοδοξία μας ενώ σε τρίτες χώρες επικρατούν λιγότερο αυστηρές περιβαλλοντικές και κλιματικές πολιτικές, υπάρχει σοβαρός κίνδυνος «διαρροής άνθρακα» — δηλαδή εταιρείες που εδρεύουν στην ΕΕ θα μπορούσαν να μεταφέρουν την παραγωγή υψηλής έντασης άνθρακα στο εξωτερικό για να επωφεληθούν από χαλαρά πρότυπα, ή προϊόντα της ΕΕ θα

ομπορούσαν να αντικαθίστανται από εισαγωγές μεγαλύτερης έντασης άνθρακα. Τέτοιες διαρροές άνθρακα μπορούν να μετατοπίσουν τις εκπομπές εκτός της Ευρώπης και, ως εκ τούτου, να υπονομεύσουν σοβαρά τις ευρωπαϊκές και τις παγκόσμιες προσπάθειες για το κλίμα¹⁷. Ο CBAM θα εξισώσει την τιμή του άνθρακα μεταξύ των εγχώριων προϊόντων και των εισαγωγών και θα διασφαλίσει ότι οι κλιματικοί στόχοι της ΕΕ δεν υπονομεύονται από τη μετεγκατάσταση της παραγωγής σε χώρες με λιγότερο φιλόδοξες πολιτικές (ΕΥ, 2021)

Το σύστημα CBAM, σχεδιασμένο σύμφωνα με τους κανόνες του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου (ΠΟΕ) και με άλλες διεθνείς υποχρεώσεις της ΕΕ, θα λειτουργεί ως εξής: Οι εισαγωγείς της ΕΕ θα αγοράζουν πιστοποιητικά άνθρακα που αντιστοιχούν στην τιμή του άνθρακα που θα είχε καταβληθεί εάν τα προϊόντα είχαν παραχθεί σύμφωνα με τους κανόνες της ΕΕ για την τιμολόγηση του άνθρακα. Αντιστρόφως, όταν ένας παραγωγός τρίτης χώρας μπορεί να αποδείξει ότι έχει ήδη καταβάλει τιμή για τον άνθρακα που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή των εισαγόμενων εμπορευμάτων σε τρίτη χώρα, το αντίστοιχο κόστος μπορεί να αφαιρεθεί πλήρως για τον εισαγωγέα της ΕΕ. Ο CBAM θα συμβάλει στη μείωση του κινδύνου διαρροής άνθρακα προτρέποντας τους παραγωγούς τρίτων χωρών να προβούν σε οικολογικότερες διαδικασίες παραγωγής¹⁸.

Μηχανισμοί συνοριακής προσαρμογής άνθρακα υπάρχουν ήδη σε ορισμένες περιοχές του κόσμου, όπως στην Καλιφόρνια, όπου εφαρμόζεται προσαρμογή σε ορισμένες εισαγωγές ηλεκτρικής ενέργειας. Διάφορες χώρες όπως ο Καναδάς και η Ιαπωνία σχεδιάζουν παρόμοιες πρωτοβουλίες. Επιπλέον, το ΔΝΤ και ο ΟΟΣΑ διεξήγαγαν

¹⁷ Η διαρροή άνθρακα συμβαίνει όταν οι τιμές άνθρακα και άλλα μέτρα της ΕΕ οδηγούν σε αυξημένα κόστη και ανταγωνιστική πίεση στους τομείς με υψηλές εκπομπές. Ως αποτέλεσμα, οι εγκαταστάσεις παραγωγής μεταφέρονται σε χώρες εκτός ΕΕ όπου δεν υπάρχει φόρος CO₂, ή τα προϊόντα της ΕΕ αντικαθίστανται από εισαγωγές από τρίτες χώρες που προκαλούν ακόμα μεγαλύτερες εκπομπές. Αυτό μεταφέρει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε χώρες με ελλείψεις ή περιορισμένους στόχους κλιματικής αλλαγής αντί να τις μειώσει.

¹⁸ Ο CBAM στοχεύει στις εισαγωγές προϊόντων σε βιομηχανίες υψηλής έντασης άνθρακα. Έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί παράλληλα με το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών της ΕΕ (ΣΕΔΕ της ΕΕ), καθώς και για να αντικατοπτρίζει και να συμπληρώνει τη λειτουργία του όσον αφορά τα εισαγόμενα εμπορεύματα. Θα αντικαταστήσει σταδιακά τους υφιστάμενους μηχανισμούς της ΕΕ για την αντιμετώπιση του κινδύνου διαρροής άνθρακα, ιδίως τη δωρεάν κατανομή δικαιωμάτων του ΣΕΔΕ της ΕΕ.

πρόσφατα εργασίες για τη μελέτη του τρόπου με τον οποίο τα μέτρα αυτά θα μπορούσαν να στηρίζουν τις διεθνείς προσπάθειες για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (EU, 2021).

Προκειμένου να παρασχεθεί στις επιχειρήσεις και στις άλλες χώρες ασφάλεια δικαίου και σταθερότητα, ο μηχανισμός συνοριακής προσαρμογής άνθρακα θα τεθεί σταδιακά σε εφαρμογή και θα ισχύει αρχικά μόνο για επιλεγμένο αριθμό αγαθών που διατρέχουν υψηλό κίνδυνο διαρροής άνθρακα: σίδηρο και χάλυβα, τσιμέντο, λιπάσματα, αργίλιο και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Από το 2023 θα εφαρμόζεται σύστημα υποβολής εκθέσεων για τα εν λόγω προϊόντα με στόχο τη διευκόλυνση της ομαλής εφαρμογής και του διαλόγου με τρίτες χώρες, και οι εισαγωγείς θα αρχίσουν να καταβάλλουν δημοσιονομική προσαρμογή το 2026¹⁹. Κατά τη διάρκεια της μεταβατικής φάσης, από 1η Οκτωβρίου 2023 έως 31η Δεκεμβρίου 2025, οι εισαγωγείς πρέπει να γνωρίζουν το Ανθρακικό Αποτύπωμα Προϊόντος - "Product Carbon Footprint" (PCF) των συγκεκριμένων προϊόντων που εισάγουν. Το PCF περιλαμβάνει τις άμεσες εκπομπές (κατηγορίες 1 και 2) και όλες τις έμμεσες εκπομπές (κατηγορίας 3) που έχουν προέλθει από την εφοδιαστική αλυσίδα του προϊόντος μέχρι στιγμής. Αυτό το PCF θα πρέπει να υπολογιστεί βάσει διεθνών αναγνωρισμένων προτύπων όπως το GHG Protocol, το ISO 14064, κ.ά.²⁰ Τέλος, τα έσοδα από τον CBAM θα συνεισφέρουν, ως δυνητικός ίδιος πόρος

¹⁹ Ο CBAM θα αντανakλά το ΣΕΔΕ, υπό την έννοια ότι το σύστημα βασίζεται στην αγορά πιστοποιητικών από τους εισαγωγείς. Η τιμή των πιστοποιητικών θα υπολογίζεται ανάλογα με τη μέση εβδομαδιαία τιμή δημοπρασίας των δικαιωμάτων του ΣΕΔΕ της ΕΕ εκφραζόμενη σε ευρώ/τόνο εκπεμπόμενου CO₂. Οι εισαγωγείς των αγαθών θα πρέπει να εγγράφονται, είτε μεμονωμένα είτε μέσω αντιπροσώπου, στις εθνικές αρχές από τις οποίες μπορούν επίσης να αγοράζουν πιστοποιητικά CBAM. Οι εθνικές αρχές θα επιτρέπουν την καταχώριση των διασαφιστών στο σύστημα CBAM, καθώς και την επανεξέταση και επαλήθευση των διασαφήσεων. Θα είναι επίσης υπεύθυνες για την πώληση των πιστοποιητικών CBAM στους εισαγωγείς. Για την εισαγωγή στην ΕΕ αγαθών που καλύπτονται από τον CBAM, οι εισαγωγείς πρέπει να δηλώνουν, έως τις 31 Μαΐου κάθε έτους, την ποσότητα των αγαθών και τις ενσωματωμένες εκπομπές των εν λόγω αγαθών τα οποία εισήχθησαν στην ΕΕ κατά το προηγούμενο έτος. Ταυτόχρονα, πρέπει να παραδίδουν τα πιστοποιητικά CBAM που έχουν αγοράσει εκ των προτέρων από τις αρχές.

²⁰ <https://www.capital.gr/me-apopsi/3751917/ti-simainei-gia-tis-epixeiriseis-o-neos-mixanismos-sunoriakis-prosarmogis-anthraka-cbam/>

της ΕΕ, στον προϋπολογισμό της ΕΕ, όπως ορίζεται στη διοργανική συμφωνία του Δεκεμβρίου 2020 για τον προϋπολογισμό και τους ίδιους πόρους (ΕΥ, 2021).



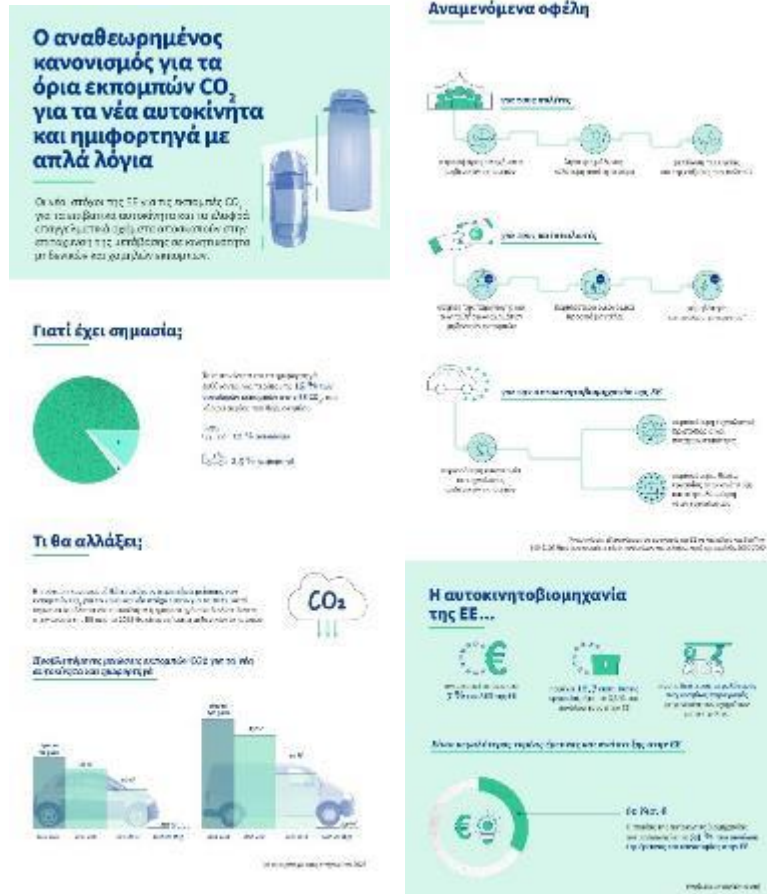
Εικόνα 12: Μηχανισμός συνοριακής προσαρμογής άνθρακα

1.1.3.10. Πρότυπα εκπομπών CO₂ για τα αυτοκίνητα και τα ημιφορτηγά

Στις 14 Ιουλίου 2021, ως μέρος της δέσμης Fit for 55, η Επιτροπή υπέβαλε νομοθετική πρόταση για αναθεώρηση των προτύπων απόδοσης εκπομπών CO₂ για καινούργια επιβατικά αυτοκίνητα και ελαφρά επαγγελματικά οχήματα. Η πρόταση εισάγει στόχους σταδιακής μείωσης των εκπομπών σε επίπεδο ΕΕ για τα αυτοκίνητα και τα ημιφορτηγά έως το 2030 και μετέπειτα, συμπεριλαμβανομένου στόχου μείωσης της τάξης του 100 % για τα καινούργια αυτοκίνητα και ημιφορτηγά έως το 2035 ²¹.

Το Συμβούλιο κατέληξε καθόρισε τη γενική του προσέγγιση για την πρόταση τον Ιούνιο του 2022. Τον Οκτώβριο του 2022 επετεύχθη συμφωνία με το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. Ο κανονισμός εκδόθηκε από το Συμβούλιο τον Μάρτιο του 2023.

²¹ https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0039_EL.html#title2



Εικόνα 13: Γράφημα του αναθεωρημένου κανονισμού για τα όρια εκπομπών CO₂ για νέα αυτοκίνητα και ημιφορτηγά

Η αναθεώρηση των προτύπων εκπομπών CO₂ για τα αυτοκίνητα και τα ημιφορτηγά είναι μία από τις προτάσεις «προσαρμογής στον στόχο του 55%» (Fit for 55) που υπέβαλε η Επιτροπή τον Ιούλιο του 2021 για να καταστούν οι πολιτικές της ΕΕ για το κλίμα, την ενέργεια, τη χρήση γης, τις μεταφορές και τη φορολογία κατάλληλες για τη μείωση των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990.

Η επίτευξη μιας τέτοιας μείωσης των εκπομπών κατά την επόμενη δεκαετία είναι ζωτικής σημασίας προκειμένου, αφενός, η Ευρώπη να καταστεί η πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρος στον κόσμο έως το 2050 και, αφετέρου, να γίνει πραγματικότητα η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία. Τα νομοθετικά εργαλεία έχουν σχεδιαστεί για την επίτευξη των στόχων που συμφωνήθηκαν στο ευρωπαϊκό νομοθέτημα για το κλίμα

και για τον ριζικό μετασχηματισμό της οικονομίας και της κοινωνίας μας με στόχο ένα μέλλον που θα εδράζεται στη δικαιοσύνη, την ευημερία και την προστασία του περιβάλλοντος.

1.1.3.11. Υποδομές εναλλακτικών καυσίμων

Ο νέος κανονισμός για την ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων (κανονισμός AFIR) θέτει υποχρεωτικούς αναπτυξιακούς στόχους σε σχέση με τις υποδομές ηλεκτρικής επαναφόρτισης και ανεφοδιασμού με υδρογόνο όσον αφορά τον οδικό τομέα, την από ξηράς παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε θαλάσσιους λιμένες και λιμένες εσωτερικής ναυσιπλοΐας, και την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε σταθμευμένα αεροσκάφη. Με τη διάθεση τουλάχιστον ενός ελάχιστου αριθμού υποδομών επαναφόρτισης και ανεφοδιασμού σε ολόκληρη την ΕΕ, ο κανονισμός θα θέσει τέλος στις ανησυχίες των καταναλωτών σχετικά με τη δυσκολία επαναφόρτισης ή ανεφοδιασμού ενός οχήματος. Ο κανονισμός AFIR ανοίγει επίσης τον δρόμο για μια φιλική προς τον χρήστη εμπειρία επαναφόρτισης και ανεφοδιασμού, με πλήρη διαφάνεια τιμών, κοινούς ελάχιστους τρόπους πληρωμής και συνεκτική πληροφόρηση πελατών σε ολόκληρη την ΕΕ (EU, 2023).

Οι κανόνες του νέου κανονισμού AFIR θα εξασφαλίσουν επαρκείς και φιλικές προς τον χρήστη υποδομές εναλλακτικών καυσίμων για τις οδικές, θαλάσσιες και αεροπορικές μεταφορές. Κατ' αυτόν τον τρόπο θα καταστεί δυνατή η χρήση οδικών οχημάτων μηδενικών εκπομπών, ιδίως ηλεκτρικών και υδρογονοκίνητων ελαφρών και βαρέων επαγγελματικών οχημάτων, καθώς και η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε ελλιμενισμένα πλοία και σταθμευμένα αεροσκάφη. Συγκεκριμένα, οι ακόλουθοι κύριοι στόχοι ανάπτυξης υποδομών θα πρέπει να επιτευχθούν έως το 2025 ή το 2030 (EU, 2023):

1) Οι **υποδομές επαναφόρτισης για αυτοκίνητα και ημιφορτηγά** πρέπει να αναπτυχθούν με ρυθμό που αντιστοιχεί στην απορρόφηση των οχημάτων. Για τον σκοπό αυτό, για κάθε ταξινομημένο ηλεκτρικό αυτοκίνητο με συσσωρευτή σε δεδομένο κράτος μέλος, πρέπει να παρέχεται ισχύς εξόδου 1,3 kW από δημόσια προσβάσιμες υποδομές επαναφόρτισης. Επιπλέον, ανά 60 km κατά μήκος του

διευρωπαϊκού δικτύου μεταφορών (ΔΕΔ-Μ), πρέπει να εγκατασταθούν από το 2025 και μετά σταθμοί ταχείας επαναφόρτισης, ισχύος τουλάχιστον 150 kW.

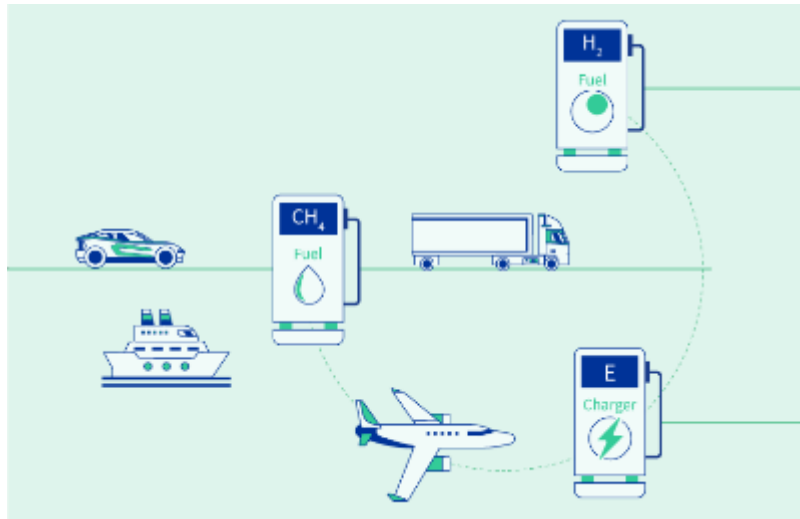
2) Οι **σταθμοί επαναφόρτισης που προορίζονται για βαρέα επαγγελματικά οχήματα** με ελάχιστη ισχύ εξόδου 350 kW πρέπει να εγκατασταθούν ανά 60 km κατά μήκος του κεντρικού δικτύου ΔΕΔ-Μ και ανά 100 km κατά μήκος του εκτεταμένου δικτύου ΔΕΔ-Μ από το 2025 και μετά, ενώ η πλήρης κάλυψη του δικτύου πρέπει να επιτευχθεί έως το 2030. Επιπλέον, πρέπει να εγκατασταθούν σταθμοί επαναφόρτισης σε ασφαλείς και προστατευμένους χώρους στάθμευσης, για επαναφόρτιση κατά τη διάρκεια της νύχτας, καθώς και σε αστικούς κόμβους για τα οχήματα διανομής.

3) Οι **υποδομές ανεφοδιασμού με υδρογόνο** που μπορούν να εξυπηρετήσουν τόσο αυτοκίνητα όσο και φορτηγά πρέπει να εγκατασταθούν από το 2030 και μετά σε όλους τους αστικούς κόμβους και ανά 200 km κατά μήκος του κεντρικού δικτύου ΔΕΔ-Μ, διασφαλίζοντας ένα αρκετά πυκνό δίκτυο που θα επιτρέπει στα υδρογονοκίνητα οχήματα να κυκλοφορούν σε ολόκληρη την ΕΕ.

4) Οι **θαλάσσιοι λιμένες** στους οποίους πραγματοποιούνται τουλάχιστον 50 ελλιμενισμοί μεγάλων επιβατηγών πλοίων, ή 100 ελλιμενισμοί πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, πρέπει να παρέχουν από ξηράς ηλεκτροδότηση για τα εν λόγω πλοία έως το 2030. Έτσι δεν θα μειωθεί μόνο το αποτύπωμα άνθρακα των θαλάσσιων μεταφορών, αλλά θα μειωθεί σημαντικά και η τοπική ατμοσφαιρική ρύπανση στις λιμενικές περιοχές.

5) Οι **αερολιμένες** πρέπει να παρέχουν ηλεκτρική ενέργεια σε σταθμευμένα αεροσκάφη σε όλα τα σημεία επαφής (πύλες) έως το 2025 και σε όλες τις απομακρυσμένες θέσεις (εξωτερικές θέσεις στάθμευσης) έως το 2030.

6) Οι **διαχειριστές σταθμών ηλεκτρικής επαναφόρτισης και ανεφοδιασμού με υδρογόνο** πρέπει να διασφαλίζουν πλήρη διαφάνεια τιμών, να προσφέρουν μια κοινή μέθοδο ad hoc πληρωμής, όπως είναι οι χρεωστικές ή οι πιστωτικές κάρτες, και να καθιστούν τα σχετικά δεδομένα, όπως αυτά που αφορούν την τοποθεσία, διαθέσιμα με ηλεκτρονικά μέσα, διασφαλίζοντας έτσι την πλήρη ενημέρωση του πελάτη.



Εικόνα 14: Ευρωπαϊκός Κανονισμός εναλλακτικών καυσίμων AFIR

1.1.3.12. Σχέδιο REPowerEU

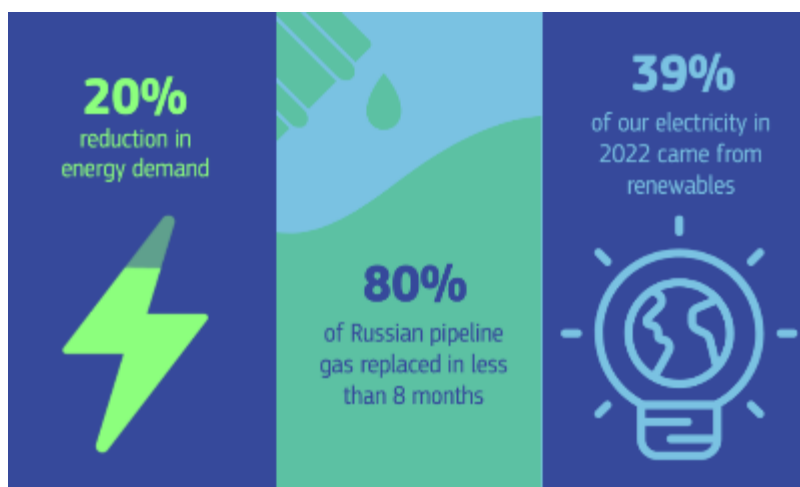
Η εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία κατέστησε ακόμα πιο σαφές ότι η ΕΕ πρέπει να βρει εναλλακτικούς τρόπους για να διασφαλίσει τον ενεργειακό της εφοδιασμό. Παρόλο που, πράγματι, ορισμένα κράτη μέλη εισήγαν παραδοσιακά περισσότερο ρωσικό αέριο σε σχέση με άλλα, οι συνέπειες των πιθανών διαταραχών θα έπλητταν από κοινού το σύνολο των κρατών μελών. Για τον λόγο αυτό είναι επιτακτικό όλα τα κράτη μέλη να δρουν σε αμοιβαία συνεργασία και να είναι έτοιμα να μοιραστούν το φυσικό αέριο με τους γείτονές τους σε περίπτωση ανάγκης. Προκειμένου να αντιμετωπίσει τις δυσκολίες και τις διαταραχές της παγκόσμιας αγοράς ενέργειας που προκλήθηκαν από την εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υλοποιεί το σχέδιο REPowerEU. Το σχέδιο REPowerEU, το οποίο δρομολογήθηκε τον Μάιο του 2022, επιτρέπει στην ΕΕ (EU, 2022):

- να εξοικονομεί ενέργεια
- να παράγει καθαρή ενέργεια
- να διαφοροποιεί τον ενεργειακό εφοδιασμό της

Χάρη στο REPowerEU η ΕΕ προστατεύει τους πολίτες και τις επιχειρήσεις από τις ενεργειακές ελλείψεις, υποστηρίζει την Ουκρανία αποδυναμώνοντας την πολεμική μηχανή της Ρωσίας και επιταχύνουμε τη μετάβαση στην καθαρή ενέργεια. Οι κοινές

προσπάθειες της ΕΕ συνεχίζονται και η Ευρώπη είναι πλέον καλύτερα προετοιμασμένη και πιο ενωμένη από ποτέ. Δρώντας από κοινού, η ΕΕ κατάφερε τα εξής:

- μείωσε την εξάρτησή της από τα ρωσικά ορυκτά καύσιμα
- εξοικονόμησε περίπου 20 % της ενέργειας που καταναλώνει
- επέβαλε ανώτατο όριο τιμών για το αέριο και παγκόσμιο ανώτατο όριο τιμών για το πετρέλαιο
- διπλασίασε την περαιτέρω εγκατάσταση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας



Εικόνα 15: Το Σχέδιο REPowerEU

Από τον Σεπτέμβριο του 2022 το ρωσικό φυσικό αέριο αντιστοιχεί μόλις στο 8 % του αερίου αγωγών που εισάγεται στην ΕΕ, ενώ τον Αύγουστο του 2021 οι αντίστοιχες εισαγωγές της ΕΕ από τη Ρωσία ήταν στο 41 %. Με το σχέδιο REPowerEU εξασφαλίστηκε η διαφοροποίηση του ενεργειακού εφοδιασμού της ΕΕ κυρίως με τους εξής τρόπους (EU, 2022):

- σύναψη συμφωνιών με τρίτες χώρες για εισαγωγές αερίου αγωγών
- επενδύσεις στην κοινή αγορά υγραποποιημένου φυσικού αερίου
- εξασφάλιση στρατηγικών εταιρικών σχέσεων με τη Ναμίμπια, την Αίγυπτο και το Καζακστάν για τη διασφάλιση ασφαλούς και βιώσιμης προμήθειας ανανεώσιμου υδρογόνου
- υπογραφή συμφωνιών με την Αίγυπτο και το Ισραήλ για την εξαγωγή φυσικού αερίου στην Ευρώπη.

Επιπλέον, η ενεργειακή πλατφόρμα η οποία εγκαινιάστηκε τον Απρίλιο του 2022, διαδραμάτισε καθοριστικό ρόλο στη διαφοροποίηση του ενεργειακού εφοδιασμού της όλο το 2022. Η πλατφόρμα αυτή συμβάλλει στον συντονισμό της δράσης και των διαπραγματεύσεων της ΕΕ με εξωτερικούς προμηθευτές αερίου ώστε να αποτρέπεται ο κίνδυνος πλειοδοσίας μεταξύ των κρατών μελών της ΕΕ. Η πλατφόρμα αξιοποιεί επίσης τη βαρύτητα της ενιαίας αγοράς της ΕΕ προκειμένου να επιτύχει καλύτερους όρους για όλους τους καταναλωτές της ΕΕ (EU, 2022).

1.1.3.13. Το σχέδιο δράσης της ΕΕ για τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία έως το 2050

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).

Τον Νοέμβριο του 2022, η Επιτροπή πρότεινε νέους κανόνες για τις συσκευασίες, που στοχεύουν στη βελτίωση του σχεδιασμού συσκευασιών, την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης προϊόντων. Ζητούν επίσης την μετάβαση προς τα πλαστικά βιολογικής προέλευσης, τα λιπασματοποιησίμα και τα βιοαποδομήσιμα πλαστικά. Στις 9 Φεβρουαρίου, το Κοινοβούλιο ζήτησε τη θέσπιση αυστηρότερων κανόνων ανακύκλωσης και νομικά δεσμευτικών στόχων σχετικά με τη χρήση και κατανάλωση υλικών. Τον Οκτώβριο του 2022, το Κοινοβούλιο ενέκρινε την αναθεώρηση των κανόνων για τους έμμονους οργανικούς ρύπους (POP) με στόχο τον περιορισμό της ποσότητας επιβλαβών χημικών ουσιών στις διαδικασίες παραγωγής προϊόντων και διαχείρισης αποβλήτων. Οι νέοι κανόνες προβλέπουν τη θέσπιση αυστηρότερων ορίων, την αφαίρεση έμμονων ρύπων από την αλυσίδα

ανακύκλωσης και την κατάργηση της χρήσης ορισμένων χημικών ουσιών (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2021) ²².



Εικόνα 16: Ρούχα φτιαγμένα από ανακυκλωμένα υλικά

Τα βασικά σημεία του σχεδίου είναι τα κάτωθι:

- Σχεδιασμός βιώσιμων προϊόντων
- Ενδυνάμωση των καταναλωτών και των αγοραστών του δημόσιου τομέα
- Κυκλικότητα στις μεθόδους παραγωγής
- Ηλεκτρονικά προϊόντα και ΤΠΕ
- Ορθή οικονομική διαχείριση
- Προώθηση της μετάβασης μέσω της έρευνας, της καινοτομίας και της ψηφιοποίησης

1.1.3.14. Νέο ευρωπαϊκό Bauhaus

Το Νέο Ευρωπαϊκό Μπάουχαους είναι ένα περιβαλλοντικό, οικονομικό και πολιτιστικό έργο που αποσκοπεί να συνδυάσει τον σχεδιασμό, τη βιωσιμότητα, την

²² Η διαδικασία παραγωγής ξεκινά με τις πρώτες ύλες και η πανδημία του COVID-19 έπληξε σοβαρά τις παγκόσμιες εφοδιαστικές αλυσίδες. Το 2021, οι ευρωβουλευτές ζήτησαν την κατάρτιση μιας ολοκληρωμένης ευρωπαϊκής στρατηγικής για τις πρώτες ύλες που να βασίζεται σε υψηλά περιβαλλοντικά και κοινωνικά πρότυπα και πρότυπα ανθρωπίνων δικαιωμάτων, με παράλληλη συνεκτίμηση της έλλειψης των ορυκτών στη φύση. Στόχος τους η μείωση της εξάρτησης της ΕΕ από εισαγόμενες κρίσιμες πρώτες ύλες, η συντήρηση και επαναχρησιμοποίηση πολύτιμων πρώτων υλών.

προσβασιμότητα, την οικονομική προσιτότητα και τις επενδύσεις προκειμένου να συμβάλει στην υλοποίηση της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας²³.

Η πρωτοβουλία για το Νέο Ευρωπαϊκό Μπάουχαους (NEB) αποσκοπεί στην ανάπτυξη ενός δημιουργικού και διεπιστημονικού κινήματος που συνδέει την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία με την καθημερινή ζωή των πολιτών της ΕΕ. Η πρωτοβουλία είναι προϊόν κοινού σχεδιασμού μέσω της άμεσης συμμετοχής πολιτών, εμπειρογνομώνων, επιχειρήσεων και θεσμικών οργάνων και έχει ως στόχο (EU, 2021):

- να καταστήσει τη ζωή του αύριο πιο προσβάσιμη και οικονομικά προσιτή·
- να κινητοποιήσει σχεδιαστές, αρχιτέκτονες, μηχανικούς, επιστήμονες, φοιτητές και δημιουργικά πνεύματα από διάφορους επιστημονικούς κλάδους για να επαναπροσδιορίσουν την έννοια της βιώσιμης διαβίωσης·
- να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των πολιτών της ΕΕ·
- να παράσχει χρηματοδοτική στήριξη σε καινοτόμες ιδέες και προϊόντα μέσω ad-hoc προσκλήσεων υποβολής προτάσεων και συντονισμένων προγραμμάτων.

Το Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus υποστηρίζει ένα κίνημα βιώσιμων κοινοτήτων, διαλόγων χωρίς αποκλεισμούς και στοχευμένων δραστηριοτήτων. Ο ρόλος των εταίρων είναι να βοηθήσουν στην οικοδόμηση και έμπνευση αυτών των κοινοτήτων. Ταυτόχρονα, λειτουργούν ως ηχητικά πίνακες και βασικοί συνομιλητές για την πρωτοβουλία. Κάθε οντότητα, εκτός από κερδοσκοπικούς οργανισμούς και δημόσιες αρχές, μπορεί να γίνει επίσημοι εταίροι του New European Bauhaus. Η πρόσκληση για εταίρους του Νέου Ευρωπαϊκού Bauhaus είναι μόνιμα ανοιχτή (EU, 2021). Οι εταίροι είναι οργανισμοί με σημαντική ικανότητα προσέγγισης που είναι έμπιστα μέλη των κοινοτήτων τους. Οι βασικές τους δραστηριότητες αφορούν μία ή περισσότερες διαστάσεις του Νέου Ευρωπαϊκού Bauhaus. Προωθούν τις βασικές αξίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης: ανθρώπινα δικαιώματα: ελευθερία, δημοκρατία, ισότητα και κράτος δικαίου. Τέλος, υποστηρίζουν τις προτεραιότητες της

²³ «Εάν η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία έχει ψυχή, τότε είναι το Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus που οδήγησε σε μια έκρηξη δημιουργικότητας σε ολόκληρη την Ένωσή μας» (Ursula von der Leyen, Πρόεδρος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής)

Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι οντότητες εκτός ΕΕ μπορούν να υποβάλουν αίτηση εάν στις δραστηριότητές τους συμμετέχουν σημαντικά πολίτες ή/και ενδιαφερόμενοι της ΕΕ (ΕΥ, 2021).



Εικόνα 17: Το λογότυπο του NEB

Οι εταίροι δεσμεύονται να οργανώσουν διάφορους τύπους δραστηριοτήτων, για παράδειγμα:

- να συζητήσουν πώς διαφορετικά επαγγέλματα και κλάδοι μπορούν να ερμηνεύσουν και να εμπλουτίσουν την πρωτοβουλία. Για παράδειγμα, οργανώνοντας διεπιστημονικές συνομιλίες, συναντήσεις και συνέδρια.
- να εντοπίσουν ή να ξεκινήσουν έργα, πρακτικές ή έννοιες που θεσπίζουν τις αρχές του Νέου Ευρωπαϊκού Bauhaus και να τις μοιραστεί με το κοινό.
- να συνδημιουργήσουν με τους πολίτες και τους θεσμούς όμορφες, βιώσιμες, χωρίς αποκλεισμούς εμπειρίες διαβίωσης.

Πολλές περισσότερες δραστηριότητες είναι δυνατές, εφόσον είναι συγκεκριμένες και συμβάλλουν στην επίτευξη των στόχων του Νέου Ευρωπαϊκού Bauhaus. Η δέσμευση των εταίρων δεν υπόκειται σε οικονομική υποστήριξη.

Οι υποψήφιοι υποβάλλουν αίτηση μέσω μιας ηλεκτρονικής διαδικασίας, η οποία συλλέγει πληροφορίες σε τέσσερα βήματα : Έναρξη – Ο Οργανισμός σας – Δραστηριότητες – Υποψήφιος οικοδεσπότης ή χορηγός – Δημόσια ενημέρωση.



Εικόνα 18: Πρόσκληση υποβολής προτάσεων στο NEB - Μάρτιος 2022

Η υγειονομική κρίση του COVID έδειξε ότι πολλά καθημερινά ζητήματα αλληλοσυνδέονται και ότι η διαδικασία ενός νέου τρόπου σκέψης θα είναι ουσιαστικά αποτέλεσμα απομάκρυνσης από τα διάφορα στεγανά και ανταλλαγής γνώσεων μεταξύ ανθρώπων από όλη την Ευρώπη. Πρόκειται για μία προσέγγιση που επιθυμεί να συνδυάσει θεματικές από διαφορετικές αφετηρίες, που όμως έχουν τελικό στόχο τη βελτίωση της ποιότητας της ανθρώπινης ζωής, παρόμοια με το κίνημα Bauhaus πριν από εκατό χρόνια.



Το New European Bauhaus θέλει να δημιουργήσει ένα σχεδιαστικό κίνημα που θα ενσωματώνει τρεις διαστάσεις: τη **βιωσιμότητα**, την **ποιότητα της εμπειρίας** και την **προσβασιμότητα**. Με τον τρόπο αυτό θέλει να δείξει ότι η δημιουργικότητα είναι η εύρεση προσώτων, χωρίς αποκλεισμούς και ελκυστικών λύσεων για τις κλιματικές μας και όχι μόνο προκλήσεις.

Το Νέο Ευρωπαϊκό Bauhaus θα εξελιχθεί σε τρεις φάσεις: **Σχεδιασμός, Παράδοση και Διάχυση / Διάδοση**. Οι φάσεις θα λειτουργούν εν μέρει παράλληλα, καθώς άτομα και κοινότητες που ενδιαφέρονται για τις πρώτες ιδέες είναι πιθανό να γίνουν εταίροι για την υλοποίηση και την κλιμάκωση της πρωτοβουλίας. Παράλληλα, η πρωτοβουλία πρέπει να αναπτύξει ένα πλαίσιο παράδοσης, για να ευθυγραμμιστεί με τον συνεχιζόμενο σχεδιασμό του πολυετούς δημοσιονομικού πλαισίου.

Εικόνα 19: Οι φάσεις του NEB

Παραδείγματα εφαρμογής του NEB:

1. Το R-Urban (Bagneux, Γαλλία) έχει σχεδιαστεί ως ένα οικολογικό μεταβατικό δίκτυο κόμβων με γνώμονα τους πολίτες. Προωθεί την ανάπλαση της αστικής γης σε υποβαθμισμένες γειτονιές, με βάση οικολογικά σχεδιασμένες αναστρέψιμες εγκαταστάσεις. Οι κόμβοι R-Urban κατασκευάζονται κυρίως από τοπικά ή/και ανακυκλωμένα υλικά. Προσφέρουν οικόπεδα λαχανικών, προγράμματα εκπαίδευσης και συνεδρίες μαγειρικής χρησιμοποιώντας τρόφιμα που καλλιεργούνται στο χώρο του. Με την αλλαγή του τρόπου ζωής σε τοπική κλίμακα, την προώθηση της πρωτοβουλίας και της συμμετοχής των πολιτών, η

στρατηγική R-Urban δημιουργεί κοινωνική και οικολογική αξία ενώ συμβάλλει σε μια ευρύτερη οικολογική μετάβαση.

2. Το BUGA Wood Pavilion, στη Στουτγάρδη της Γερμανίας, είναι μια ξύλινη οροφή που εκτείνεται 30 μέτρα πάνω από έναν δημόσιο χώρο εκδηλώσεων, κατασκευασμένη με ελάχιστη ποσότητα υλικού και παρέχει έναν μοναδικό αρχιτεκτονικό χώρο. Το περίπτερο αναπτύχθηκε από μια διεπιστημονική ομάδα αρχιτεκτόνων, μηχανικών, επιστημόνων, τεχνιτών και δημοσίων φορέων. Το κτίριο μπορεί να επανασυναρμολογηθεί πλήρως σε μια νέα τοποθεσία και να ανακυκλωθεί πλήρως στο τέλος της ζωής της κατασκευής.



Εικόνα 20: R-Urban (Bagneux Γαλλία)



Εικόνα 21: BUGA Wood Pavilion (Στουτγάρδη Γαλλία)

Διαγωνιστική διαδικασία για δήμους: Οι δύο πρώτες εκδόσεις των βραβείων του Νέου Ευρωπαϊκού Μπάουχαους, το 2021 και το 2022, κατέδειξαν ότι οι τοπικές κοινότητες μπορούν να συνεργάζονται για να βρίσκουν δημιουργικές λύσεις που βελτιώνουν τη ζωή των πολιτών. Τα τελευταία δύο χρόνια, τα βραβεία επιβράβευσαν την αριστεία και τη δημιουργικότητα στο πλαίσιο της υλοποίησης του NEB και ανέδειξαν εξαιρετικά έργα, ιδέες και έννοιες (συνολικά υποβλήθηκαν περισσότερες

από 3000 αιτήσεις) που ενέπνευσαν περαιτέρω την ανάπτυξη της πρωτοβουλίας. Οι διαγωνιστικές κατηγορίες ήταν οι κάτωθι:

- επανασύνδεση με τη φύση,
- ανάκτηση του αισθήματος του ανήκειν,
- προτεραιότητα σε τόπους και ανθρώπους που έχουν τη μεγαλύτερη ανάγκη
- ανάγκη για μακροπρόθεσμη συνεκτίμηση του κύκλου ζωής στα βιομηχανικά οικοσυστήματα

Επισημαίνεται επίσης ότι, τα ενδιαφερόμενα μέρη στον τομέα του πολιτισμού και της δημιουργίας μπορούν να είναι δικαιούχοι των διαφόρων χρηματοδοτικών μέσων που στηρίζουν το NEB και να γίνουν εταίροι και βασικά μέλη της κοινότητας του NEB. Μεταξύ των πρόσφατων βραβείων NEB (2023) ξεχώρισε το «Πλωτό Πανεπιστήμιο του Βερολίνου», ένας χώρος εκμάθησης φύσης-πολιτισμού που βρίσκεται σε μια λεκάνη κατακράτησης βρόχινου νερού που εξυπηρετεί το πρώην αεροδρόμιο Tempelhof²⁴.



Εικόνα 22: Πλωτό Πανεπιστήμιο Βερολίνου

1.1.3.15. Η πλατφόρμα CrAFt (Creating Actionable Futures)

Το έργο Creating Actionable Futures – CrAFt αποτελεί μέρος της πρωτοβουλίας New European Bauhaus (NEB) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα τοποθετήσει τη μετάβαση στην κλιματική ουδετερότητα στο επίκεντρο των αστικής συμμετοχή. Συνεργάζεται με το Mission Board on Climate-Neutral and Smart Cities και την πλατφόρμα NetZeroCities. Υποστηρίζει τις πόλεις στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη Συμβάσεων Climate City Contracts με βάση την εμπειρία από τις Sandbox Cities του CrAFt

²⁴ <https://prizes.new-european-bauhaus.eu/>

(Μπολόνια, Πράγα και Άμστερνταμ), καθώς και 60 CrAft Reference Cities²⁵. Η πλατφόρμα CrAft θα βοηθήσει τις πόλεις να κάνουν τους κλιματικά ουδέτερους μετασχηματισμούς τους όμορφους, χωρίς αποκλεισμούς και βιώσιμους²⁶ και στο να έρθουν κοντά οι πόλεις οι πολίτες, οι υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, οι τέχνες και ο ακαδημαϊκός κόσμος για την από κοινού διαμόρφωση της μετάβασης στην κλιματική ουδετερότητα.



Εικόνα 23: Οι τομείς συνεισφοράς της πλατφόρμας CrAft

1.1.3.16. Renovation wave - Renovating the EU building stock will improve energy efficiency while driving the clean energy transition.

Τα κτίρια ευθύνονται για το 40% περίπου της κατανάλωσης ενέργειας της ΕΕ και το 36% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από την ενέργεια (*). Ωστόσο, μόνο το 1% των κτιρίων υφίσταται ενεργειακά αποδοτική ανακαίνιση κάθε χρόνο, επομένως η αποτελεσματική δράση είναι ζωτικής σημασίας για να καταστεί η Ευρώπη κλιματικά ουδέτερη έως το 2050. Καθώς σχεδόν 34 εκατομμύρια Ευρωπαίοι δεν μπορούν να αντέξουν οικονομικά να διατηρήσουν τα σπίτια τους ζεστά, οι δημόσιες πολιτικές για την προώθηση της ενεργειακής αποδοτικής ανακαίνισης αποτελούν επίσης απάντηση στην ενεργειακή φτώχεια, υποστηρίζουν την υγεία και την ευημερία των ανθρώπων και συμβάλλουν στη μείωση των λογαριασμών ενέργειας. Η Επιτροπή δημοσίευσε επίσης σήμερα μια σύσταση προς τα κράτη μέλη για την

²⁵ <https://craft-cities.eu/>

²⁶ <https://craft-cities.eu/about-the-project/>

αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας. Τον Οκτώβριο του 2020, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δημοσίευσε την ανακοίνωσή της για το Κύμα Ανακαίνισης, ένα στρατηγικό έγγραφο που συνοδεύεται από ένα σχέδιο δράσης, με στόχο «να πρασινίσουμε τα κτίριά μας, να δημιουργήσουμε θέσεις εργασίας, να βελτιώσουμε τις ζωές». Το Κύμα Ανακαίνισης αποτελεί μέρος της Πράσινης Συμφωνίας, η οποία θέτει τον στόχο της κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050 σε επίπεδο ΕΕ. Στόχος του είναι να διπλασιάσει τουλάχιστον το ετήσιο ποσοστό ανακαίνισης έως το 2030, να προωθήσει τη βαθιά ενεργειακή ανακαίνιση και να κινητοποιήσει δυνάμεις σε όλα τα επίπεδα προς αυτούς τους στόχους. Η σχετική ανακοίνωση αποτελεί ένα εκτεταμένο έγγραφο, το οποίο υιοθετεί μια συνολική προσέγγιση για την ανακαίνιση κτιρίων, περιγράφοντας ένα ευρύ φάσμα πολιτικών, μέτρων και εργαλείων για την υπέρβαση των φραγμών και την κινητοποίηση όλων των παραγόντων²⁷.

Η ενισχυμένη, προσβάσιμη και πιο στοχευμένη χρηματοδότηση είναι μια αρχή του Renovation Wave. Η χρηματοδότηση, επίσης για την έρευνα και την καινοτομία και για την αντιμετώπιση των φραγμών της αγοράς και της διαθέσιμης τεχνικής βοήθειας, δημιουργείται μέσω ενός συνδυασμού άμεσων επενδύσεων και μόχλευσης ιδιωτικών επενδύσεων (EU, 2022). Το Renovation Wave στοχεύει να διπλασιάσει τουλάχιστον το ετήσιο ποσοστό ενεργειακής ανακαίνισης έως το 2030 και εκτός από τη μείωση των εκπομπών και τη δημιουργία πράσινων θέσεων εργασίας στον κατασκευαστικό τομέα, στον οποίο κυριαρχούν οι τοπικές επιχειρήσεις, θα βελτιώσει το συνολικό βιοτικό επίπεδο για τους Ευρωπαίους²⁸.

Η πρωτοβουλία Renovation Wave βασίζεται στην εθνική μακροπρόθεσμη στρατηγική ανακαίνισης κτιρίων, σε άλλες πτυχές της Οδηγίας για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων και σε πτυχές που σχετίζονται με τα κτίρια των εθνικών σχεδίων ενέργειας και κλίματος (NECP) κάθε χώρας της ΕΕ (EU, 2022). Η στρατηγική εστιάζει σε 3 τομείς αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας και των

²⁷ <https://audiovisual.ec.europa.eu/en/video/I-195844>

²⁸ Καθώς υπολογίζεται ότι 40 εκατομμύρια Ευρωπαίοι δεν μπορούν να αντέξουν οικονομικά να θερμάνουν σωστά τα σπίτια τους το 2022, οι ανακαίνισεις θα βοηθήσουν στην αντιμετώπιση της ενεργειακής φτώχειας. Μπορούν να βελτιώσουν την υγεία και την ευημερία των ευάλωτων ατόμων μειώνοντας ταυτόχρονα τους ενεργειακούς τους λογαριασμούς.

κτιρίων με τη χειρότερη απόδοση, ανακαίνιση δημόσιων κτιρίων και απανθρακοποίηση θέρμανσης και ψύξης.



Εικόνα 24: Οι προτεραιότητες του Κύματος Ανακαίνισης

Η στρατηγική του κύματος ανακαίνισης και το σχέδιο δράσης δημοσιεύθηκαν το 2020, συνοδευόμενα από ένα έγγραφο, το οποίο παρουσιάζει τις διαθέσιμες χρηματοδοτικές λύσεις της ΕΕ που θα μπορούσαν να υποστηρίξουν το κύμα ανακαίνισης με διάφορους τρόπους μέσω : άμεσων επενδύσεων, μόχλευσης ιδιωτικών επενδύσεων, προώθησης της έρευνας και της τεχνολογίας, αντιμετώπιση των φραγμών της αγοράς και ενίσχυση μέσω της διαθέσιμης τεχνικής βοήθειας. Η στρατηγική αναγνωρίζει ότι η μείωση του αντίκτυπου άνθρακα σε όλη τη διάρκεια ζωής των κτιρίων είναι βασικός ακρογωνιαίος λίθος για ένα πλήρως απανθρακωμένο κτιριακό απόθεμα. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητο να εισαχθούν μετρήσεις άνθρακα εκτός από τις μετρήσεις απόδοσης της ενέργειας, για την ευθυγράμμιση των οικοδομικών πολιτικών με τους στόχους ουδετερότητας άνθρακα (BPIE, 2021).

Το σχέδιο δράσης Renovation Wave περιλαμβάνει 23 μέτρα κατανεμημένα σε 8 θεματικές ενότητες: 10 χαρακτηρίζονται ως «ρυθμιστικές», 8 ως «μη κανονιστικές» και 5 που θα μπορούσαν να εμπίπτουν σε οποιοδήποτε κατηγορία ανάλογα με το πώς περαιτέρω αναπτύχθηκε και υλοποιήθηκε. Τέλος, για την επιτυχία του έχουν καταγραφεί οι παρακάτω επισημάνσεις (BPIE, 2021):

- Για να ευθυγραμμιστεί με τον Κλιματικό Στόχο του 2030, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θα πρέπει να διορθώσει τα στοχευμένα ετήσια ποσοστά

ανακαίνισης, με στόχο την επίτευξη ετήσιου ποσοστού βαθιάς ανακαίνισης 3% έως το 2030.

- Η Επιτροπή θα πρέπει να διευκρινίσει σε ποιο βαθμό και πώς κάθε μέτρο του σχεδίου δράσης θα συμβάλει στην αύξηση του ετήσιου ρυθμού βαθιάς ανακαίνισης και στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου έως το 2030. Όλες οι κανονιστικές και μη ρυθμιστικές προτάσεις θα πρέπει στη συνέχεια να υποβληθούν εκ νέου για να ανταποκριθούν.
- Στη φάση υλοποίησης του σχεδίου δράσης η Επιτροπή θα πρέπει να διευκρινίσει τι σημαίνει ανθεκτικότητα και προσαρμογή στον τομέα των κτιρίων και να συντονιστεί με τη στρατηγική για την προσαρμογή του κλίματος, καθώς θα είναι ουσιαστικής σημασίας για την συνολική επιτυχία.
- Η Επιτροπή θα πρέπει να επιδιώξει μια συνολική αναθεώρηση της EPBD, υπερβαίνοντας τα όσα περιλαμβάνονται στο σχέδιο δράσης, προσθέτοντας ορισμένα στοιχεία που λείπουν περιγράφοντας πώς θα αντιμετωπίσει, στις επερχόμενες νομοθετικές αναθεωρήσεις, πιθανές αλληλεπιδράσεις και αλληλεξαρτήσεις μεταξύ διαφορετικών μέτρων πολιτικής και μεταξύ διαφορετικών εργαλείων στρατηγικού σχεδιασμού.
- Η Επιτροπή θα πρέπει να περιγράψει λεπτομερέστερα και να αξιολογήσει πιο προσεκτικά πότε θα αρχίσουν να τίθενται σε ισχύ ορισμένες ενέργειες και πόσο σημαντικός θα είναι ο αντίκτυπός τους και να επανεξετάσει τη σταδιακή και καταναμημένη προσέγγιση που υιοθετήθηκε για τις νομοθετικές εξελίξεις σε ορισμένους τομείς πολιτικής.



Εικόνα 25: Ιστορικό του Κύματος Ανακαίνισης

1.1.3.17. EU building projects

Η Επιτροπή υποστηρίζει πολλά έργα για την ανακαίνιση κτιρίων, καθώς και την έρευνα και την καινοτομία στον τομέα αυτό, με τα ερευνητικά της προγράμματα Horizon Europe, όπως π.χ.

- η πρωτοβουλία **BUILD UP**, μια πύλη για την ανταλλαγή γνώσεων σχετικά με το πώς να γίνουν τα κτίρια πιο ενεργειακά αποδοτικά
- η πρωτοβουλία **BUILD UP Skills**, η οποία στοχεύει να αυξήσει τον αριθμό των καταρτισμένων επαγγελματιών του κατασκευαστικού κλάδου, σε όλη την Ευρώπη που μπορούν να πραγματοποιήσουν ανακαινίσεις κτιρίων που προσφέρουν υψηλή ενεργειακή απόδοση καθώς και να κατασκευάσουν νέα κτίρια σχεδόν μηδενικής ενέργειας
- το έργο **4RinEU**, το οποίο στοχεύει στην παροχή νέων εργαλείων και στρατηγικών για την ενθάρρυνση της μεγάλης κλίμακας ανακαίνισης υφιστάμενων κτιρίων και την προώθηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (βλ. «Βελτιώσεις στο σπίτι για τον πλανήτη»)

Ειδικότερα:

Η πρωτοβουλία BUILD UP ιδρύθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 2009 για να υποστηρίξει τα κράτη μέλη της ΕΕ στην εφαρμογή της Οδηγίας για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (EPBD). Ο στόχος του BUILD UP είναι να αποκομίσει τα οφέλη της συλλογικής ευφυΐας της Ευρώπης για τη μείωση της ενέργειας και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στα κτίρια για όλα τα σχετικά κοινά. Είναι μια κοινότητα που συγκεντρώνει επαγγελματίες και επαγγελματικές ενώσεις ενώ τους παρακινεί να ανταλλάξουν βέλτιστες εργασιακές πρακτικές και γνώσεις και να μεταφέρουν εργαλεία και πόρους (EU, 2009). Η διαδικτυακή πύλη BUILD UP απευθύνεται σε επαγγελματίες που εργάζονται στον κτιριακό τομέα με ενδιαφέρον για τις τελευταίες εξελίξεις σε τεχνικό ή πρακτικό επίπεδο, νομοθεσία πολιτικής, οικονομικά ζητήματα και πολλά άλλα, που σχετίζονται με την ενεργειακή απόδοση και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στα κτίρια. Η πύλη βασίζεται στην κοινότητά της για συνεισφορές με τις πιο πρόσφατες ειδήσεις, δημοσιεύσεις ανοιχτού κώδικα, μελέτες περιπτώσεων και εργαλεία σχετικά με τον τομέα, καθώς και σε αντικείμενα

που παράγονται ειδικά από τη συντακτική ομάδα BUILD UP, συμπεριλαμβανομένων ομιλιών ειδικών, διαδικτυακών σεμιναρίων και άρθρων.

Η πρωτοβουλία BUILD UP Skills, έχει υποστηριχθεί μέσω ανοικτών προσκλήσεων υποβολής προτάσεων στο πλαίσιο του Horizon 2020 και τώρα στο πλαίσιο του προγράμματος LIFE Clean Energy Transition. Επί του παρόντος, την διαχείριση έχει αναλάβει ο Εκτελεστικός Μηχανισμός της ΕΕ για το Κλίμα, τις Υποδομές, και το Περιβάλλον (CINEA) (EU, 2011).

Τα ευρωπαϊκά κτίρια κατοικιών απαιτούν προηγμένες τεχνολογίες βαθιάς ανακαίνισης για τη βελτίωση της ενεργειακής τους απόδοσης. Για τους περισσότερους ανθρώπους όμως, η ιδέα της ανακαίνισης του σπιτιού τους μπορεί να είναι μια τρομακτική προοπτική. Οι ανακαινίσεις κτιρίων έχουν συνδεθεί εδώ και καιρό με άγχος, καθυστερήσεις και αυξανόμενα κόστη. Η κακή τους φήμη είναι ένας λόγος για τον οποίο το ποσοστό ανακαίνισης σε όλη την Ευρώπη είναι τόσο χαμηλό – λιγότερο από το 1 % των κτιρίων της ΕΕ ανακαινίζονται κάθε χρόνο. Ωστόσο, η ανακαίνιση τόσο των οικιστικών όσο και των μη οικιστικών κτιρίων θα είναι ζωτικής σημασίας εάν η Ευρώπη θέλει να μειώσει το αποτύπωμα άνθρακα. Επί του παρόντος, τα τρία τέταρτα του κτιριακού αποθέματος της ΕΕ είναι ενεργειακά αναποτελεσματική, πράγμα που σημαίνει ότι τα σπίτια και οι χώροι εργασίας είναι ο μεγαλύτερος ενιαίος καταναλωτής ενέργειας του μπλοκ, υπεύθυνος για το 40% της κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας και το 36% των εκπομπών CO₂ (European Comission, 2023).

Το χρηματοδοτούμενο από την ΕΕ έργο 4RinEU εντοπίζει και δημιουργεί ισχυρά και οικονομικά πακέτα τεχνολογίας «βαθιάς ανακαίνισης». Αυτά τα πακέτα μπορούν να προσαρμοστούν σε συγκεκριμένες ανάγκες, χρησιμοποιώντας αξιόπιστα επιχειρηματικά μοντέλα και πρακτικές μεθοδολογίες. Οι στόχοι του έργου είναι η ελαχιστοποίηση των αποτυχιών σχεδιασμού και υλοποίησης, η επίβλεψη ολόκληρης της διαδικασίας βαθιάς ανακαίνισης από τους αρχικούς ελέγχους έως τις εκτιμήσεις για το τέλος του κύκλου ζωής των κτιρίων και η παροχή ολοκληρωμένων πληροφοριών για την ενεργειακή απόδοση, τα επίπεδα άνεσης, τον αντίκτυπο του χρήστη και την απόδοση επένδυσης. Η στρατηγική βαθιάς ανακαίνισης 4RinEU βασίζεται σε τρεις θεμελιώδεις πυλώνες: την τεχνολογία, η οποία μειώνει την καθαρή χρήση πρωτογενούς ενέργειας και μειώνει το κόστος του κύκλου ζωής σε διάστημα

τριών δεκαετιών. μεθοδολογία, η οποία ενισχύει τη ροή πληροφοριών και την ανταλλαγή γνώσεων· και επιχειρηματικά μοντέλα που εμπνέουν εμπιστοσύνη (European Commission, 2023).

Ειδικότερα για τα κτίρια κατοικίας οποίο η ομάδα πίσω από το χρηματοδοτούμενο από την ΕΕ έργο 4RinEU εργάζεται για να μεταμορφώσει τη διαδικασία ανακαίνισης. Κάνοντας ταχύτερες και ευκολότερες τις ανακαινίσεις κατοικιών, ελπίζουν να δώσουν κίνητρα στους ιδιοκτήτες κτιρίων να βελτιώσουν τα σπίτια των ενοικιαστών τους, κάνοντας παράλληλα τις ιδιοκτησίες τους πιο φιλικές προς το περιβάλλον, μέσω του Home improvements for the planet.

1.1.3.18. Το έργο DigiBUILD

Πάνω από το 75% του κτιριακού αποθέματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης στερείται ενεργειακής απόδοσης. Δεδομένου ότι τα κτίρια αντιπροσωπεύουν το 40% της κατανάλωσης ενέργειας στην ΕΕ, η ταχεία δράση είναι επιτακτική. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητη η επιτάχυνση των βαθιών ανακαινίσεων και η αύξηση της μετασκευής (πάνω από 2% ετησίως). Οι αξιωματούχοι της ΕΕ έχουν επίσης δώσει προτεραιότητα στη μείωση της ενεργειακής πυκνότητας του κτιριακού τομέα μέσω οδηγιών και πολιτικών. Το έργο DigiBUILD, το οποίο υποστηρίζεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, στοχεύει στην παροχή υποστήριξης αποφάσεων βάσει τεκμηρίωσης για τη μετασκευή. Η ψηφιοποίηση, με γνώμονα το IoT, την τεχνητή νοημοσύνη, το blockchain και τα μεγάλα δεδομένα, διαδραματίζει ζωτικό ρόλο στη βελτίωση της απόδοσης του κτιριακού αποθέματος. Το έργο επιδιώκει να εμπλακεί όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη στον κύκλο ζωής του κτιρίου και να εφαρμόσει ολοκληρωμένες προσεγγίσεις που βασίζονται σε δεδομένα για την επίτευξη στόχων ουδέτερου από το κλίμα κτιρίων.

1.1.3.19. Το σύμφωνο της ΕΕ για τα πράσινα κτίρια - European Climate Pact

Ο κατασκευαστικός τομέας είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής ενέργειας στην ΕΕ. Στην καθημερινότητά τους οι πολίτες καταναλώνουν πολύ χρόνο μέσα σε εσωτερικούς χώρους. Μεγάλο μέρος των υφιστάμενων κτιρίων χρησιμοποιούν ενέργεια από ορυκτά καύσιμα ή δεν έχουν ικανοποιητική μόνωση, ενώ αρκετά από αυτά δεν είναι ανθεκτικά σε έκτακτα καιρικά φαινόμενα λόγω της κλιματικής

αλλαγής (π.χ. καύσωνες, πλημμύρες κ.λπ.). Στην ΕΕ, το 23 τοις εκατό των κατοικιών κατασκευάστηκαν πριν από το 1945 και το 26 τοις εκατό κατασκευάστηκαν μεταξύ 1945 και 1969, σύμφωνα με στοιχεία του 2014. Αυτό σημαίνει ότι το 49 τοις εκατό των κατοικιών κατασκευάστηκαν πριν εισαχθούν τα πρώτα θερμικά πρότυπα τη δεκαετία του 1970. Μόνο το 23% κατασκευάστηκε μετά το 1990 (ΕΥ, 2021).

Στόχος της ΕΕ είναι να διπλασιαστούν τα ποσοστά ανακαίνισης έως το 2030 και να εξασφαλιστεί ότι θα επιτευχθεί καλύτερη ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και αποδοτικότητα των καταναλισκόμενων πόρων. Υπολογίζεται ότι δύναται, έως το 2030, να ανακαινιστούν περίπου 35 εκατομμύρια κτίρια, δημιουργώντας ταυτόχρονα έως και 160 000 νέες πράσινες θέσεις εργασίας στον κατασκευαστικό τομέα. Ειδικότερα η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει προτείνει να βελτιωθεί το χειρότερο 15 % των κτιρίων κατοικιών σε κάθε χώρα έως το 2030 και το ίδιο ποσοστό ξανά έως το 2033. Παρόμοιο χρονοδιάγραμμα θα ακολουθηθεί και για κτίρια με άλλες χρήσεις πλην κατοικίας.

Το σύμφωνο της ΕΕ για τα πράσινα κτίρια (European Climate Pact) στοχεύει να καταστήσει τα δημόσια και οικιστικά κτίρια πιο φιλικά προς το κλίμα βελτιώνοντας τη μόνωση και την ενεργειακή τους αναβάθμιση. Στόχος είναι να διπλασιαστούν τα ποσοστά ανακαίνισης έως το 2030. Για τον σκοπό αυτό, το σύμφωνο (ΕΥ, 2021):

- Προωθεί την ανταλλαγή πληροφοριών και την ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με τα πολλαπλά οφέλη της ανακαίνισης κτιρίων
- Ενθαρρύνει την ανάληψη δεσμεύσεων και διευκολύνει τον διάλογο σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού
- Προωθεί ιδέες για το νέο ευρωπαϊκό Μπάουχαους
- Παρέχει καθοδήγηση και τεχνική συνδρομή σε τοπικές αρχές και πολίτες
- Υποδεικνύει ευκαιρίες χρηματοδότησης, με συγκεκριμένη βοήθεια για τις ευάλωτες κοινότητες

1.1.3.20. Levels

Το Levels είναι ένα εργαλείο αξιολόγησης και αναφοράς για την απόδοση βιωσιμότητας των κτιρίων, βασισμένο στις αρχές της κυκλικής οικονομίας (ΕΥ,

2023). Το κοινό πλαίσιο Levels βασίζεται σε έξι μακροσκοπικούς στόχους που αντιμετωπίζουν βασικές πτυχές της βιωσιμότητας κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός κτιρίου. Οι δείκτες βιωσιμότητας σε κάθε μακροσκοπικό στόχο περιγράφουν πώς η απόδοση του κτιρίου μπορεί να ευθυγραμμιστεί με τους στρατηγικούς στόχους πολιτικής της ΕΕ σε τομείς όπως η ενέργεια, η χρήση υλικών και τα απόβλητα, το νερό, η ποιότητα του αέρα σε εσωτερικούς χώρους και η ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή (EU, 2023).

Αναλυτικότερα:

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ	ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ	ΔΕΙΚΤΕΣ
 <p>1. Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής των κτιρίων</p>	<p>Ελαχιστοποιήστε την παραγωγή άνθρακα για όλη τη διάρκεια ζωής του κτιρίου, λαμβάνοντας υπόψη τόσο την κατανάλωση ενέργειας κατά τη φάση χρήσης του όσο και την ενσωματωμένη ενέργεια.</p>	<p>1.1 Χρήση ενεργειακής απόδοσης σταδίου (kWh/m²/έτος)</p> <p>1.2 Κύκλος ζωής Δυνατότητα υπερθέρμανσης του πλανήτη (ισοδ. CO₂/m²/έτος)</p>
 <p>2. Αποτελεσματικοί και «κυκλικοί» κύκλοι ζωής υλικού</p>	<p>Βελτιστοποιήστε τη σχεδίαση του κτιρίου για να υποστηρίξετε λιτές και κυκλικές ροές, συμπεριλαμβανομένων:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Χρήση και ποσότητες οικοδομικών υλικών • Ελαχιστοποίηση των αποβλήτων κατασκευής και κατεδάφισης που παράγονται για τη βελτιστοποίηση της χρήσης των υλικών • Κύκλοι αντικατάστασης και ευελιξία προσαρμογής στην αλλαγή • Δυνατότητα αποδόμησης σε αντίθεση με κατεδάφιση 	<p>2.1 Προγραμματισμός ποσοτήτων, υλικών και διάρκεια ζωής</p> <p>2.2 Απόβλητα και υλικά κατασκευών και κατεδαφίσεων</p> <p>2.3 Σχεδιασμός για προσαρμοστικότητα και ανακαίνιση</p> <p>2.4 Σχεδιασμός για αποδόμηση, επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση</p>
 <p>3. Αποτελεσματική χρήση των υδάτινων πόρων</p>	<p>Χρησιμοποιήστε το νερό αποτελεσματικά, ιδιαίτερα σε περιοχές με εντοπισμένη μακροχρόνια ή προβλεπόμενη υδατική καταπόνηση.</p>	<p>3.1 Χρήση κατανάλωσης νερού (m³/κάτοικο/έτος)</p>
 <p>4. Υγιείς και άνετοι χώροι</p>	<p>Δημιουργήστε κτίρια που είναι άνετα, ελκυστικά και παραγωγικά. Αυτό περιλαμβάνει τέσσερις πτυχές της ποιότητας της ποιότητας του περιβάλλοντος εσωτερικού χώρου:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ο αέρας εσωτερικού χώρου 	<p>4.1 Ποιότητα αέρα εσωτερικών χώρων</p> <p>4.2 Χρόνος εκτός του εύρους θερμικής άνεσης</p> <p>4.3 Φωτισμός και οπτική άνεση</p> <p>4.4 Ακουστική και προστασία</p>

από το θόρυβο

- για συγκεκριμένες παραμέτρους και ρύπους
- Ο βαθμός θερμικής άνεσης
- Η ποιότητα του τεχνητού και φυσικού φωτός και η σχετική οπτική άνεση
- Η ικανότητα του κτιριακού ιστού να μονώνει τους ενοίκους από εσωτερικές και εξωτερικές πηγές θορύβου

5. Προσαρμογή και ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή

Μελλοντική απόδοση κτιρίου:

- Προσαρμόστε στις αλλαγές του μελλοντικού κλίματος που επηρεάζουν τη θερμική άνεση
- Κάντε το κτίριο πιο ανθεκτικό και ανθεκτικό σε ακραία καιρικά φαινόμενα (συμπεριλαμβανομένων των πλημμυρών: ποτάμια, πλουβιακή και παράκτια).
- Βελτιώστε τον σχεδιασμό του κτιρίου για να μειώσετε τις πιθανότητες φαινομένων πλουβιακών/ποτάμιων πλημμυρών στην τοπική περιοχή (δηλαδή αύξηση της βιώσιμης αποστράγγισης).

5.1 Προστασία της υγείας των κατοίκων και της θερμικής άνεσης

5.2 Αυξημένος κίνδυνος ακραίων καιρικών φαινομένων

5.3 Βιώσιμη αποστράγγιση

6. Βελτιστοποιημένο κόστος και αξία κύκλου ζωής

Μακροπρόθεσμη άποψη του συνολικού κόστους ζωής και της αγοραίας αξίας πιο βιώσιμων κτιρίων, συμπεριλαμβανομένων:

- Κόστος κύκλου ζωής (κατασκευή, λειτουργία, συντήρηση, ανακαίνιση και διάθεση).
- Ενθαρρύνετε την ενσωμάτωση των πτυχών της βιωσιμότητας στις διαδικασίες αξιολόγησης της αγοραίας αξίας και αξιολόγησης κινδύνου και διασφαλίστε ότι αυτό γίνεται όσο το δυνατόν πιο ενημερωμένο και διαφανές.

6.1 Κόστος κύκλου ζωής (€/m²/έτος)

6.2 Δημιουργία αξίας και παράγοντες κινδύνου



1.1.3.21. Cities Energy Saving Sprint

Το Cities Energy Saving Sprint ενθαρρύνει τις πόλεις να εφαρμόσουν έκτακτα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας για να προετοιμαστούν για έναν χειμώνα που επηρεάζεται έντονα από την ενεργειακή κρίση. Πόλεις από όλη την Ευρώπη, όλων των σχημάτων και μεγεθών, συμμετείχαν στο κάλεσμα και συμμετείχαν στο Sprint, μοιράζοντας

βέλτιστες πρακτικές για εξοικονόμηση ενέργειας προστατεύοντας παράλληλα τους ευάλωτους πολίτες, μέσω του Αποθετηρίου και των σχετικών βίντεο, ενώ χρησιμοποιούν την Εργαλειοθήκη του προγράμματος για συμβουλές (EU, 2023).

Το Cities Energy Saving Sprint είναι μια κοινή πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, του Συμφώνου των Δημάρχων – Ευρώπη και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής των Περιφερειών για την υποστήριξη των πόλεων για την ανάληψη μέτρων που θα μειώνουν άμεσα την ενεργειακή τους κατανάλωση. Το Sprint ξεκίνησε τον Μάιο του 2022 ως άμεση απάντηση στην ενεργειακή κρίση στην Ευρώπη και ως μέρος του Σχεδίου REPowerEU (EU, 2023).



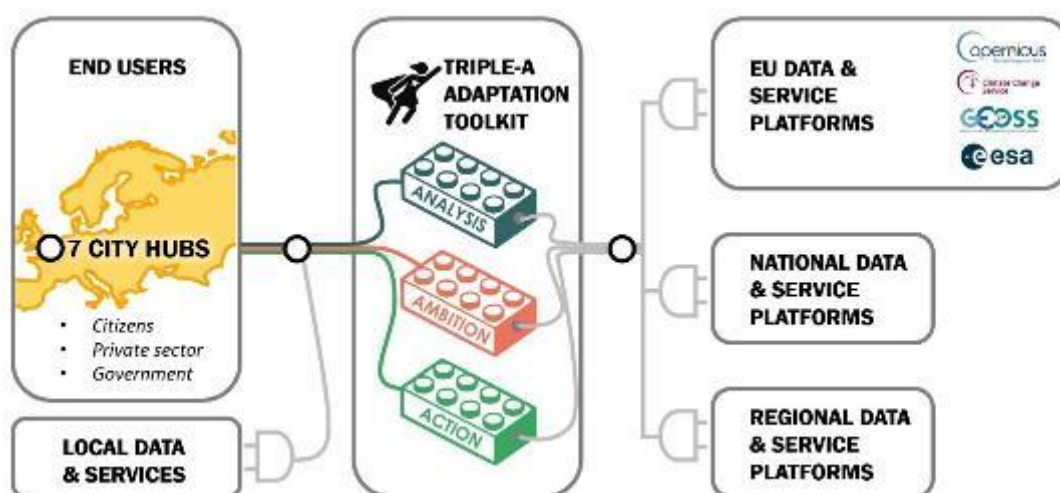
Εικόνα 26: Οι τομείς του Cities Energy Saving Sprint

Η εργαλειοθήκη του προγράμματος βασίζεται στα έκτακτα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας που έχουν υιοθετήσει οι τοπικές αρχές σε όλη την Ευρώπη και κοινοποιούνται μέσω του Sprint Repository. Η σύνθεση έκτακτων μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας βοηθά τις τοπικές αρχές να προσαρμόσουν τις υφιστάμενες υποδομές, υπηρεσίες και τεχνολογίες, εστιάζοντας σε τέσσερις τομείς: (α) θέρμανση και ζεστό νερό, (β) φωτισμός, (γ) μεταφορές και (δ) επικοινωνία και ευαισθητοποίηση (EU, 2023). Για κάθε ένα από τους παραπάνω τομείς στην εργαλειοθήκη καταγράφονται συγκεκριμένες συστάσεις (π.χ. για την προτεινόμενη ανεκτή θερμοκρασία ανά είδος χώρου) και προτάσεις παρεμβάσεων και δράσεων.

1.1.3.22. Ευρωπαϊκό Έργο H2020 Reachout

Το 100% χρηματοδοτούμενο έργο REACHOUT (Resilience in Europe through Activating City Hubs reaching Out to Users with Triple-A Climate Adaptation Tools) αφορά στην «Ανθεκτικότητα στην Ευρώπη μέσω ενεργοποίησης Κόμβων πόλεων που φτάνουν στους τελικούς χρήστες με εργαλεία κλιματικής προσαρμογής Triple-A». Συμμετέχουν 19 εταίροι κυρίως φορείς ανάπτυξης κλιματικών υπηρεσιών, ερευνητικά κέντρα, δίκτυα πόλεων και πόλεις (EU, 2021).

Το έργο REACHOUT έχει ως στόχο να γεφυρώσει το κενό της ανάπτυξης ενός βιώσιμου και προσιτού θεματοφυλακίου κλιματικών υπηρεσιών που θα υποστηρίξει τους πολίτες, τον ιδιωτικό τομέα και τη δημόσια διοίκηση και θα συμβάλλει στη βελτίωση της ανθεκτικότητας στην Κλιματική Αλλαγή στους ευρωπαϊκούς δήμους.



Εικόνα 27: Η δομή του ευρωπαϊκού έργου REACHOUT

Το έργο φιλοδοξεί να χτίσει επάνω στα υφιστάμενα αστικά σχέδια προσαρμογής και στις πρακτικές που έχουν ήδη αναπτύξει οι πόλεις, συνδέοντας πόλεις, κοινότητες και τον ιδιωτικό τομέα στην Ευρώπη μέσω κόμβων πόλεων (City Hubs) και περιφερειακών συνεργατικών σχηματισμών. Επιδιώκει να υποστηρίξει την εμπλοκή της τοπικής αυτοδιοίκησης, του ιδιωτικού τομέα, των πολιτών και της κοινωνίας των πολιτών για την επιτάχυνση της εφαρμογής των πρακτικών των σχεδίων αστικής προσαρμογής σε όλες τις κλίμακες. Θα δημιουργήσει κλιματικές υπηρεσίες επόμενου επιπέδου που υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων προσαρμογής σε επτά κόμβους πόλεων σε όλη την Ευρώπη. Λειτουργώντας ως επιταχυντές για την περιφερειακή και εθνική αναβάθμιση, αυτοί οι κόμβοι θα λειτουργήσουν ως ζωντανά εργαστήρια για τη

συνδημιουργία υπηρεσιών με την κυβέρνηση, τους πολίτες και τον ιδιωτικό τομέα. Το έργο θα υποστηρίξει τη δέσμευση με τους δήμους, τους πολίτες και τον ιδιωτικό τομέα εφαρμόζοντας μια προσέγγιση Triple-A που έχει εφαρμοστεί με επιτυχία στο Εθνικό Πρόγραμμα Χωρικής Προσαρμογής της Ολλανδίας (EU, 2021).

2. ΕΘΝΙΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

Η κλιματική αλλαγή που καταγράφεται ήδη σε παγκόσμια κλίμακα δεν αποτελεί απλώς ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα, λόγω π.χ. της αύξησης της θερμοκρασίας του αέρα ή της συχνότερης εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων, όπως συχνά και εσφαλμένα προσεγγίζεται. Αντίθετα σχετίζεται άμεσα με το αναπτυξιακό μοντέλο μιας χώρας ή περιοχής, καθώς παραγωγικοί κλάδοι και τομείς επηρεάζονται άμεσα ή έμμεσα από την κλιματική αλλαγή και οφείλουν να προσαρμοσθούν σε αυτή για να διατηρήσουν τη δυναμική τους (Καρτάλης Κ., Κοκκώσης Χ., Οικονόμου Δ., Σανταμούρης Μ., Αγαθαγγελίδης Η., Πολύδωρος Α., 2017).

Η Ελλάδα έχει υποστηρίξει το σύνολο των διεθνών και ευρωπαϊκών αποφάσεων για την προστασία του κλίματος καθώς ως χώρα, που από τη μία ευθύνεται περιορισμένα για την κλιματική αλλαγή και από την άλλη επηρεάζεται σημαντικά από αυτή, έχει κάθε συμφέρον να δρομολογηθούν, σύμφωνα με το συμφωνηθέντα χρονικό προγραμματισμό και την απαιτούμενη αυστηρότητα, όλα τα προβλεπόμενα μέτρα σε διεθνές επίπεδο. Όμως η ανάλυση και αξιολόγηση των αναπτυξιακών προγραμμάτων, των χωροταξικών σχεδίων, των σχεδίων διαχείρισης υδάτων των υδατικών διαμερισμάτων, των πολεοδομικών και αστικών σχεδίων και τέλος της βασικής περιβαλλοντικής, χωροταξικής και πολεοδομικής νομοθεσίας, αποδεικνύει ότι η ενσωμάτωση της κλιματικής αλλαγής στο αναπτυξιακό μοντέλο της Ελλάδος αν και απολύτως αναγκαία, είναι επί του παρόντος δυσχερής (Καρτάλης Κ., Κοκκώσης Χ., Οικονόμου Δ., Σανταμούρης Μ., Αγαθαγγελίδης Η., Πολύδωρος Α., 2017).

Σε αυτό το πλαίσιο, η δεύτερη διδακτική ενότητα, παρουσιάζει συνοπτικά και αποτελεσματικά τις Εθνικές Στρατηγικές για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, την προσαρμογή και την ανθεκτικότητα και την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας βάσει των εθνικών στόχων και των ενωσιακών δεσμεύσεων της χώρας.

2.1. ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

2.1.1. Γενικά

Κάθε χώρα οφείλει να συμπεριλάβει τη μελλοντική αλλαγή του κλίματος στα πιθανά ενδεχόμενα και να θωρακιστεί έγκαιρα ώστε να μετριάσει τις επιπτώσεις της.

Οι πολιτικές που αποσκοπούν στο μετριασμό των επιπτώσεων από την κλιματική αλλαγή αναφέρονται ως πολιτικές προσαρμογής και συνίστανται στην ανάληψη κατάλληλων δράσεων με στόχο την αντιμετώπιση των αναμενόμενων ζημιών και των αρνητικών συνεπειών της κλιματικής αλλαγής.

Οι πολιτικές προσαρμογής οφείλουν να στοχεύουν στους τομείς δραστηριότητας που είναι περισσότερο ευάλωτοι στην κλιματική αλλαγή, και οφείλουν να αναπτυχθούν σε περίοδο χρονικά προγενέστερη από την εκδήλωση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής, καθώς επίσης να αναπτυχθούν σταδιακά κατά την πάροδο του χρόνου και όχι σε μικρό χρονικό διάστημα. Η δε αποτελεσματικότητα των μέτρων/πολιτικών προσαρμογής μεγιστοποιείται όταν ο σχεδιασμός βασίζεται σε αναλυτικές μελέτες και όταν οι σχετικές επιλογές αποφασίζονται μετά από στενή συνεργασία με τους κοινωνικούς εταίρους.

Η Ελλάδα πλήττεται ήδη από ακραία καιρικά φαινόμενα, τα οποία αναμένεται να ενταθούν στο μέλλον. Σύμφωνα με στοιχεία της ΤτΕ, εκτιμάται ότι έως το 2100 το ΑΕΠ της χώρας μπορεί να υποστεί μια ετήσια μείωση έως και 6% εάν δεν ληφθούν μέτρα μετριασμού και προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, το οποίο μεταφράζεται σε σωρευτικό κόστος 701 δισ. ευρώ. Το κόστος αυτό μπορεί να μειωθεί μέχρι και 123 δισ. ευρώ εάν ληφθούν μέτρα προσαρμογής, επομένως η ανάγκη για τη λήψη τους είναι επιτακτική.

2.1.2. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα

Στη συντριπτική πλειοψηφία των κλιματικών παραμέτρων και γεωγραφικών περιοχών, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα θα είναι αρνητικές, αν και δεν θα είναι πάντα της ίδιας έντασης και δεν αποτυπώνονται ισότιμα σε όλες τις παραμέτρους ή τις περιοχές της χώρας.



■ Μέση θερμοκρασία στο ευρύτερο πολεοδομικό συγκρότημα της **Αθήνας** την περίοδο 1971-2000: **15,6 °C**
Μέση θερμοκρασία για τις υποπεριόδους 2026-2045 και 2046-2065: Από **17 °C** μέχρι **18 °C**



■ Μέσος όρος ημερών παγετού στα **Ιωάννινα** ετησίως, την περίοδο 1971-2000: **31**
Μέσος όρος ημερών παγετού το 2046-2065, αν ισχύσει το **αισιόδοξο σενάριο: 19**
Μέσος όρος ημερών παγετού το 2026-2045, αν ισχύσει το μεσαίο σενάριο: **12**
Μέσος όρος ημερών παγετού το 2046-2065, αν ισχύσει το **απαισιόδοξο σενάριο: 5**



■ Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις **μέχρι το 2050**:
- Οι ημέρες με καύσωνα στην Ελλάδα θα αυξηθούν κατά **15-20** ημέρες ετησίως.
- Η βροχόπτωση θα μειωθεί από **10%** έως **30%**.
- Οι ημέρες υψηλού κινδύνου πυρκαγιάς θα αυξηθούν από **15%** έως και **70%**.
- Τα **ακραία** καιρικά φαινόμενα θα είναι πολύ πιο συχνά.



■ Συνολικά στο επίπεδο της χώρας:
Αισιόδοξο σενάριο: η θερμοκρασία θα αυξηθεί περί τους 2 °C μέχρι τα μέσα του αιώνα.
Μεσαίο σενάριο: η θερμοκρασία θα αυξηθεί μέχρι 2,5 °C μέχρι τα μέσα του αιώνα.
Απαισιόδοξο σενάριο: η θερμοκρασία θα αυξηθεί περί τους 3,4 °C στην ηπειρωτική Ελλάδα.

Εικόνα 28: Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα

Στη συντριπτική πλειοψηφία των κλιματικών παραμέτρων και γεωγραφικών περιοχών που εξετάζονται, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα είναι αρνητικές, αν και δεν είναι πάντα της ίδιας έντασης και δεν αποτυπώνονται ισότιμα σε όλες τις παραμέτρους ή τις περιοχές της χώρας. Η μέση θερμοκρασία στο ευρύτερο πολεοδομικό συγκρότημα της Αθήνας την περίοδο 1971-2000, για παράδειγμα, ήταν 15,6 βαθμοί Κελσίου. Αυτός ο αριθμός από μόνος του δεν μας λέει πολλά. Ωστόσο, η μεταβολή που προβλέπεται από όλα τα σενάρια είναι που πρέπει να μας απασχολεί -θα φτάσει γύρω στους 17 βαθμούς σύμφωνα με τα καλύτερα σενάρια, αλλά θα αγγίξει τους 18 αν ισχύσει το "χειρότερο" Άλλα παραδείγματα μπορεί με μια πρώτη ανάγνωση να φαντάζουν ακόμα και θετικά. Την περίοδο 1971-2000 η ευρύτερη περιοχή των Ιωαννίνων γνώριζε κατά μέσο όρο περίπου 31 ημέρες παγετού (το σύνολο των ημερών κατά τις οποίες η ελάχιστη ημερήσια θερμοκρασία δεν υπερβαίνει τους μηδέν βαθμούς Κελσίου) τον χρόνο. Αν ισχύσει το "καλό" (μα πολύ δύσκολο) σενάριο RCP 2.6, τα επόμενα 40 χρόνια θα έχουν κατά μέσο όρο

περίπου 19 ημέρες παγετού τον χρόνο. Αν ισχύσει το "μεσαίο", θα έχουν 12 την επόμενη 25ετία. Κι αν ισχύσει το χειρότερο σενάριο, τα Ιωάννινα θα έχουν μόνο 5 ημέρες παγετού τον χρόνο μέχρι τα μέσα του αιώνα (Καρτάλης Κ., Κοκκώσης Χ., Οικονόμου Δ., Σανταμούρης Μ., Αγαθαγγελίδης Η., Πολύδωρος Α., 2017).



Εικόνα 29: Θερμά επεισόδια (1971-2065)

2.1.3. Μελέτη για τις περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα

Τον Μάρτιο του 2009 ξεκίνησε η εκπόνηση της «Μελέτης για τις περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα» από την Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής την ΤτΕ. Το 2011 η εν λόγω μελέτη δημοσιεύτηκε και τα αποτελέσματα της μελέτης απέδειξαν όχι μόνο την ανάγκη δράσης για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής αλλά και την ανάγκη για συνέχιση της εμπεριστατωμένης έρευνας, που θα βοηθήσει και θα προσφέρει την κατάλληλη κατεύθυνση τις επόμενες δεκαετίες στο έργο της προσαρμογής (ΤτΕ - Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής, 2011).

Βάσει αυτής της μελέτης σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης γενικής ισορροπίας, το κόστος της κλιματικής αλλαγής στο πλαίσιο του Σεναρίου Μη Δράσης (Κλιματικό Σενάριο A2), εκφρασμένο ως προς το μέγεθος του ΑΕΠ του έτους βάσης 2008, ανέρχεται σε ετήσια βάση σε €5,9 δισεκ. για την ένταση κλιματικής μεταβολής

του έτους 2050 και σε €17,8 δισεκ. για την ένταση κλιματικής μεταβολής του έτους 2100 (ΤτΕ - Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής, 2011).

2.1.4. Εθνική Στρατηγική για την προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή

Τον Δεκέμβριο του 2014, το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (νυν Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας / ΥΠΕΝ), το Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών και η Τράπεζα της Ελλάδος (ΤτΕ), υπέγραψαν μνημόνιο συνεργασίας με στόχο²⁹:

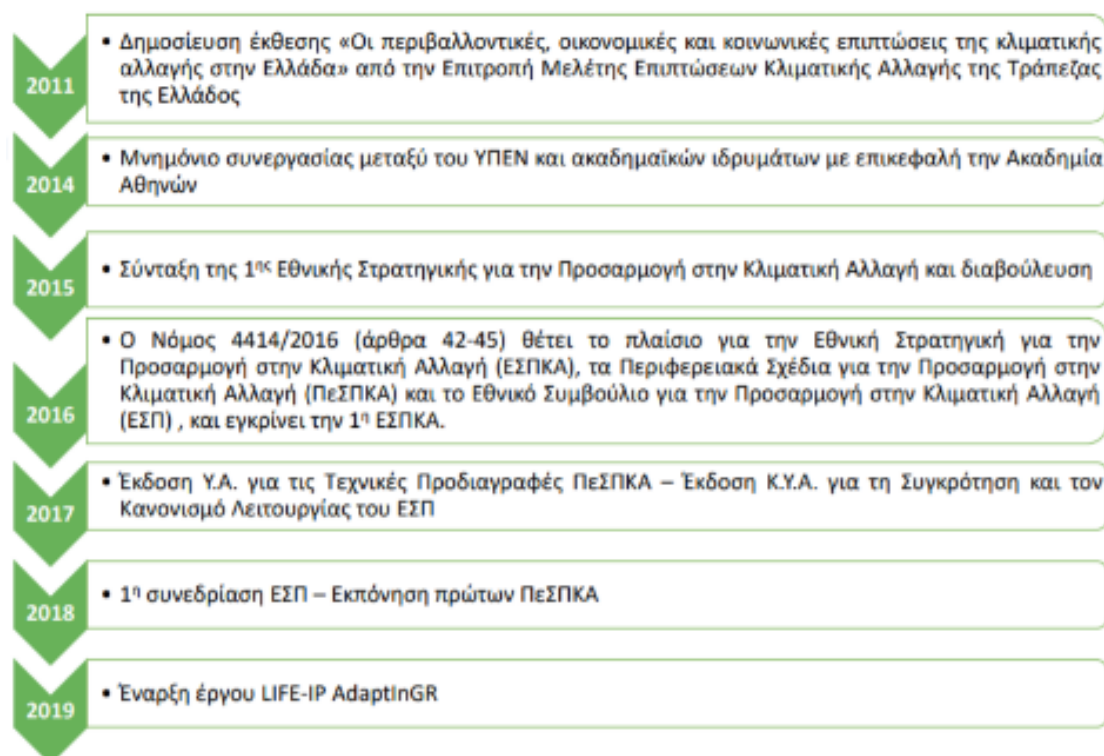
- Την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε επίπεδο χώρας με συγκεκριμένες δράσεις προσαρμογής σε όλους τους τομείς.
- Την αξιοποίηση της εμπειρίας της Τράπεζας της Ελλάδος και της διεπιστημονικής Επιτροπής Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής³⁰ (εφεξής ΕΜΕΚΑ), την οποία αυτή στηρίζει, σε θέματα των οικονομικών και λοιπών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.
- Η συνεργασία αυτή αφορούσε εκτός των άλλων και στην σύνθεση του κειμένου της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή (εφεξής ΕΣΠΚΑ).

Έτσι η ΕΜΕΚΑ, με την στήριξη της ΤτΕ και την κατ' αρχήν συνεισφορά της Δ/σης Κλιματικής Αλλαγής και Ποιότητας της Ατμόσφαιρας του ΥΠΕΝ, συνέταξε σχέδιο ΕΣΠΚΑ, που τέθηκε σε δημόσια διαβούλευση, τα αποτελέσματα της οποίας αξιολογήθηκαν από άτυπη ομάδα στην οποία μετείχαν μέλη της ΕΜΕΚΑ, της ΤτΕ καθώς και στελέχη της Δ/σης Κλιματικής Αλλαγής και Ποιότητας της Ατμόσφαιρας του ΥΠΕΝ (ΥΠΕΝ, 2016).

²⁹ <https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/prosarmogi-stin-klimatiki-allagi/>

³⁰ Η Επιτροπή Μελέτης των Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής της Τράπεζας της Ελλάδος (ΕΜΕΚΑ) έχει εκτιμήσει τις αναμενόμενες – περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές – επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Αντλώντας στοιχεία κόστους από τη διεθνή βιβλιογραφία, η πρώτη αυτή προσέγγιση εκτίμησε το μακροοικονομικό κόστος προσαρμογής, υπό τις ακραίες κλιματικές συνθήκες του σεναρίου εκπομπών Α2 (IPCC Special Report on Emission Scenarios, 2000 and AR4, 2007). Η ανάλυση έδειξε ότι τα μέτρα προσαρμογής κατά την περίοδο 2025-2050 αντιστοιχούν στο 1,5% του ΑΕΠ, την περίοδο 2051-2070, σε 0,9% του ΑΕΠ και μετά το 2070 σε 0,1% του ΑΕΠ. Σωρευτικά, η προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή μπορεί να στοιχίσει στην ελληνική οικονομία (μέχρι το 2100) €123 δισ. (σε τιμές 2008) (ΕΜΕΚΑ, 2011 και κεφ. 3.1, 3.2 του παρόντος κειμένου).

Ο πρωταρχικός σκοπός της ΕΣΠΚΑ είναι να συμβάλλει στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας της χώρας όσον αφορά τις επιπτώσεις από την κλιματική αλλαγή και στη δημιουργία των προϋποθέσεων ώστε οι αποφάσεις να λαμβάνονται με βάση τη σωστή πληροφόρηση και με μακροπρόθεσμη στόχευση, αντιμετωπίζοντας τους κινδύνους και αξιοποιώντας τις ευκαιρίες που πηγάζουν από την κλιματική αλλαγή. Η ΕΣΠΚΑ προβλέπει έναν αρχικό ορίζοντα πενταετίας για την ανάπτυξη ικανότητας προσαρμογής και για την ιεράρχηση και υλοποίηση ενός πρώτου συνόλου δράσεων. Η σημαντική αβεβαιότητα που συνδέεται με την κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της, η πληθώρα νέων πληροφοριών και εξελίξεων, κατά περίπτωση επικαιροποιούν τις απόψεις για τον κατάλληλο τρόπο προώθησης της προσαρμογής και επιβάλλουν συνεχή αξιολόγηση, εκμάθηση και εξειδικευμένη ανάλυση. Στο πλαίσιο αυτό, η πρώτη ΕΣΠΚΑ είναι μια ευκαιρία να διαμορφωθεί μια στρατηγική προσέγγιση για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, θέτοντας σε κίνηση μια συνεχή διαδικασία επανεξέτασης, επικαιροποίησης και επανευθυγράμμισης της στρατηγικής³¹.



Εικόνα 30: Ορόσημα για την προσαρμογή της Ελλάδας στην Κλιματική Αλλαγή

Βασικοί στόχοι της ΕΣΠΚΑ είναι (ΥΠΕΝ, 2016):

³¹ <https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/prosarmogi-stin-klimatiki-allagi/>

1. η βελτίωση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων μέσω της απόκτησης πληρέστερων πληροφοριών και επιστημονικών δεδομένων σχετικών με την προσαρμογή,
2. η προώθηση της ανάπτυξης και εφαρμογής περιφερειακών/τοπικών σχεδίων δράσης σε συμφωνία με την παρούσα στρατηγική,
3. η προώθηση δράσεων και πολιτικών προσαρμογής σε όλους τους τομείς με έμφαση στους πιο ευάλωτους,
4. η δημιουργία μηχανισμού παρακολούθησης και αξιολόγησης των δράσεων και πολιτικών προσαρμογής,
5. η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση της κοινωνίας.

Η ΕΣΠΚΑ οφείλει να ικανοποιεί τα ακόλουθα χαρακτηριστικά (ΥΠΕΝ, 2016):

- να διαπερνά κάθε τρέχουσα πολιτική (ολοκλήρωση),
- να βασίζεται σε μακροχρόνιο σχεδιασμό και αντίστοιχα σταδιακή εφαρμογή (ορίζοντας σχεδιασμού) με ταυτόχρονη δυνατότητα ευέλικτης προσαρμογής σε νέα δεδομένα (‘προσαρμοστική’ στρατηγικής προσαρμογής),
- να έχει την κατά το δυνατόν βέλτιστη έκταση και μέγεθος με βάση τους αναμενόμενους κινδύνους από την κλιματική αλλαγή (βελτιστοποίηση),
- να ανταποκρίνεται στο δημόσιο αίσθημα για δικαιοσύνη και ευθυδικία, προκρίνοντας στα μέτρα της τις πλέον ευάλωτες περιοχές και κοινωνικές ομάδες,
- να συμβάλει στην ενδυνάμωση όλων των πτυχών της αναπτυξιακής διαδικασίας (εκσυγχρονισμό υποδομών και δικτύων, εξωστρέφεια, έξυπνη εξειδίκευση περιφερειών και καινοτόμα τραπεζικά και ασφαλιστικά προϊόντα).

Τα μέσα υλοποίησης της ΕΣΠΚΑ είναι (ΥΠΕΝ, 2016):

- Η επιστημονική έρευνα και τεκμηρίωση. Έμφαση στην επιστημονική έρευνα με σκοπό την εξαγωγή των πρωτογενών δεδομένων που απαιτούνται έτσι ώστε να οδηγηθούμε στην πληρέστερη κατανόηση του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής και των τομεακών επιπτώσεων, ανά είδος, τομέα και δραστηριότητα.
- Η παρακολούθηση της εφαρμογής της στρατηγικής. Η παρακολούθηση της εφαρμογής της στρατηγικής για την προσαρμογή στην ανθρωπογενή κλιματική αλλαγή με τη δημιουργία ειδικού μηχανισμού παρακολούθησης και τη χρήση κατάλληλων δεικτών και εργαλείων.
- Η ενημέρωση όλων των εμπλεκομένων. Η ενημέρωση των πολιτών και των ενδιαφερόμενων μερών για την κλιματική αλλαγή, τις επιπτώσεις που έχει στο

φυσικό περιβάλλον και την καθημερινότητα των πολιτών, αλλά και των ωφελημάτων από μια συντονισμένη προσπάθεια αντιμετώπισης των επιπτώσεων αυτών, αποτελεί το πρώτο βήμα για την μετάβαση στις δράσεις άμβλυνσης των συνεπειών.

- Η διαβούλευση και ο διάλογος. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής θα επηρεάσουν το σύνολο των παραγωγικών δραστηριοτήτων σε τοπικό και εθνικό επίπεδο. Η κυβέρνηση θα πρέπει να καθιερώσει ένα διαρκές πλαίσιο διαβούλευσης και διαλόγου με τους παραγωγικούς και κοινωνικούς φορείς και τις τοπικές κοινωνίες.

Επισημαίνεται ότι η εν λόγω Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή αποτέλεσε το πρώτο βήμα για μια συνεχή και ευέλικτη διαδικασία σχεδιασμού και υλοποίησης των απαραίτητων μέτρων προσαρμογής σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο³². Επόμενο βήμα είναι η εκπόνηση των Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ), που με βάση τις κλιματικές συνθήκες και την τρωτότητα κάθε περιφέρειας θα καθορίσουν επακριβώς τους τομείς πολιτικής και τις γεωγραφικές ενότητες προτεραιότητας για λήψη μέτρων με ταυτόχρονη εξειδίκευση των μέτρων αυτών, καθώς επίσης τα οικονομικά μέσα για την υλοποίηση των μέτρων, τους φορείς υλοποίησης, τους εμπλεκόμενους φορείς, κλπ.

Συγκεκριμένα, σε επίπεδο Περιφέρειας, το Περιφερειακό Πλαίσιο Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) προβλέπει την ενδυνάμωση των δομών της Περιφέρειας που θα κληθούν να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα, και την ανάπτυξη ενός συστήματος παρακολούθησης τόσο του ίδιου του προβλήματος της κλιματικής αλλαγής όσο και της υλοποίησης του προγράμματος προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή.

Εν συνεχεία, με τα άρθρα 42-45 του Ν.4414/2016 και 8 του Ν.4412/2016 θεσμοθετήθηκαν οι διαδικασίες εκπόνησης και έγκρισης της ΕΣΠΚΑ και των ΠεΣΠΚΑ, οι διαδικασίες αναθεώρησης/τροποποίησής τους και τα ελάχιστα περιεχόμενα αυτών. Επισημαίνεται ότι τα Περιφερειακά Σχέδια έχουν ήδη αρχίσει και εκπονούνται από τις Περιφέρειες. Επιπλέον εγκρίθηκε η 1η ΕΣΠΚΑ και θεσμοθετήθηκε το Εθνικό Συμβούλιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή, που συνεδρίασε πρώτη φορά το 2018.

³² <https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/prosarmogi-stin-klimatiki-allagi/>

Το περιεχόμενο των Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή εξειδικεύτηκε ένα χρόνο αργότερα, με την Υπουργική Απόφαση 11258/2017 (ΦΕΚ Β 873)³³ (βλ. παρακάτω).

Η ΕΣΠΚΑ καλύπτει χρονική περίοδο τουλάχιστον δέκα (10) ετών, αξιολογείται τουλάχιστον ανά πενταετία, πλέον από το Υπουργείο Κλιματικής Κρίσης και Πολιτικής Προστασίας και αναθεωρείται, εφόσον απαιτείται, κατόπιν γνώμης του Εθνικού Συμβουλίου για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή.

Η ΕΣΠΚΑ έχει το ακόλουθο ελάχιστο περιεχόμενο³⁴:

α) **ανάλυση στόχων και κατευθυντήριων αρχών** της στρατηγικής, βάσει διεθνών συμφωνιών και στόχων της Ευρωπαϊκής Ένωσης (πλαίσιο αναφοράς)

β) **εκτίμηση των αναμενόμενων στη χώρα κλιματικών μεταβολών**, βάσει διαφορετικών κλιματικών σεναρίων, **ανάλυση τρωτότητας** οικονομικών τομέων και κοινωνικών δραστηριοτήτων και εκτίμηση των επιπτώσεων των κλιματικών μεταβολών στους διάφορους τομείς της οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας, καθώς και της βιωσιμότητας του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος, κυρίως σε εθνικό επίπεδο με παράλληλο, κατ' αρχήν, **προσδιορισμό του οικονομικού μεγέθους** των εν λόγω επιπτώσεων

γ) **προσδιορισμός των τομέων προτεραιότητας** που χρήζουν μέτρων προσαρμογής για την κλιματική αλλαγή, με βάση την ανάλυση τρωτότητας, διερεύνηση και καταγραφή των προτεινόμενων μέτρων και δράσεων για διάφορους τομείς της οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας και τη βιωσιμότητα του φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος. Οι τομείς προτεραιότητας περιλαμβάνουν, ιδίως, την υγεία, τον τουρισμό, τη γεωργία και κτηνοτροφία, τη δασοπονία, την ενέργεια, την ασφάλιση, τις υποδομές και τις μεταφορές, το δομημένο περιβάλλον, την προστασία της βιοποικιλότητας, των οικοσυστημάτων, των υδάτινων πόρων και των παράκτιων ζωνών, καθώς και την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς

δ) κατ' αρχήν **εκτίμηση του κόστους προσαρμογής**

³³ <https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/prosarmogi-stin-klimatiki-allagi/>

³⁴ Νόμος 4414/2016 «Νέο καθεστώς στήριξης των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης - Διατάξεις για το νομικό και λειτουργικό διαχωρισμό των κλάδων προμήθειας» (ΦΕΚ 149/Α/2016) και Νόμος 4412/2016 «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)» (ΦΕΚ 147/Α/2016).

- ε) ενσωμάτωση πολιτικών προσαρμογής σε ευρύτερες πολιτικές
- στ) διεθνής διάσταση της πολιτικής προσαρμογής
- ζ) προτάσεις για δράσεις ευαισθητοποίησης, εκπαίδευσης και έρευνας.

Οι κατευθυντήριες αρχές της ΕΣΠΚΑ είναι:

Συμβατότητα: οι διάφορες πολιτικές και μέτρα δεν θα πρέπει να έρχονται σε σύγκρουση με άλλες στρατηγικές και προτεραιότητες της γενικότερης περιβαλλοντικής πολιτικής της χώρας και των τομεακών πολιτικών.

Επιστημονική ορθότητα και πληρότητα: οι πολιτικές και τα μέτρα θα πρέπει να τεκμηριώνονται επιστημονικά με βάση τα σύγχρονα δεδομένα, όπως αυτά προκύπτουν από δόκιμες επιστημονικές διεργασίες στην Ελλάδα και διεθνώς. Νέα δεδομένα θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε διαδικασίες αξιολόγησης της απόδοσης των όποιων πολιτικών και μέτρων.

Συμμετοχή και διαβούλευση: σημαντική παράμετρος για την επιτυχή ολοκλήρωση της στρατηγικής προσαρμογής είναι η συμμετοχή και διαβούλευση όλων των εμπλεκομένων μερών, της διοίκησης, της επιστημονικής κοινότητας, των παραγωγικών φορέων και της κοινωνίας των πολιτών.

Κοινωνική αποδοχή: η όσο το δυνατόν υιοθέτηση μέτρων και πολιτικών με μικρό οικονομικό/ κοινωνικό κόστος, άμβλυνση των περιφερειακών ανισοτήτων και δίκαιη κατανομή του κόστους μεταξύ των κοινωνικών ομάδων.

Ανάπτυξη: σχεδιασμός που να τεκμηριώνει, έστω μακροπρόθεσμα, αναπτυξιακές προοπτικές. Οι πολιτικές προσαρμογής οφείλουν να στοχεύουν στους τομείς δραστηριότητας που είναι περισσότερο ευάλωτοι στην κλιματική αλλαγή. Εφόσον έχουν προληπτικό χαρακτήρα, οι πολιτικές προσαρμογής οφείλουν να αναπτυχθούν σε περίοδο χρονικά προγενέστερη από την εκδήλωση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής. Για το λόγο αυτό οι πολιτικές προσαρμογής εντάσσονται εντός των πλαισίων άλλων πολιτικών όπως η χωροταξία, οι δημόσιες επενδύσεις, η προστασία από τις πλημμύρες κλπ. Η υιοθέτηση πολιτικών προσαρμογής εντός του γενικότερου πλαισίου άλλων τρεχουσών πολιτικών έχει σημαντικά καθυστερήσει στην Ελλάδα.

Οι **άξονες και τα εργαλεία** της ΕΣΠΚΑ είναι αναγκαίο να ενσωματωθούν σε όλες τις πτυχές της δημόσιας διοίκησης και του ευρύτερου δημόσιου τομέα. Συνεπώς, το συνολικότερο θεσμικό πλαίσιο θα πρέπει να εγγυάται την υλοποίησή της. Τέλος, επισημαίνεται ότι οι ευρωπαϊκές Οδηγίες για το σύνολο των σχετικών ζητημάτων (ενδεικτικά: αναμόρφωση της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής, διαχείριση υδάτινων

πόρων, αξιολόγηση και διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας, προστατευόμενες περιοχές NATURA 2000, Ευρωκώδικες για την ασφάλεια των κατασκευών/υποδομών, δημόσια υγεία, πρόσβαση του κοινού στην πληροφόρηση κ.ά.) συνδιαμορφώνουν το πλαίσιο υλοποίησης της ΕΣΠΚΑ στη χώρα μας.

2.1.5. Τα Περιφερειακά Σχέδια Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή

Οι προτεινόμενες στην ΕΠΣΚΑ εναλλακτικές επιλογές προσαρμογής για κάθε τομέα εξετάζονται βάσει των ιδιαιτεροτήτων, προτεραιοτήτων και αναγκών κάθε περιφέρειας, και καθορίζονται συγκεκριμένα περιφερειακά μέτρα προσαρμογής. Όπου κρίνεται απαραίτητο προτείνονται επιμέρους μέτρα ανά τομέα ή γεωγραφική περιοχή της Περιφέρειας. Κάθε Περιφέρεια καταρτίζει Περιφερειακό Σχέδιο για την Προσαρμογή στην Κ/Α. και καθορίζει το περιεχόμενο του. Το ΠΕΣΠΚΑ αποτελεί ένα ολοκληρωμένο σχέδιο που προσδιορίζει και ιεραρχεί τα απαραίτητα μέτρα και δράσεις προσαρμογής³⁵.

Το ΠΕΣΠΚΑ περιλαμβάνει τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- α) Ανάλυση στόχων ΠΕΣΠΚΑ.
- β) Σύντομη αναφορά στα στοιχεία και δεδομένα του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της Περιφέρειας.
- γ) Εκτίμηση των αναμενόμενων στην Περιφέρεια κλιματικών μεταβολών και ανάλυση της κλιματικής τρωτότητας επιμέρους τομέων και γεωγραφικών περιοχών.
- δ) Εκτίμηση των άμεσων και μακροπρόθεσμων επιπτώσεων των κλιματικών αλλαγών σε διάφορους τομείς του περιβάλλοντος και της οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας και καθορισμό των τομεακών και χωρικών προτεραιοτήτων.

³⁵ Νόμος 4416/2016, άρθρο 43

ε) Προτεινόμενα μέτρα και δράσεις για τους τομείς και τις περιοχές προτεραιοτήτων. Εκτίμηση του πιθανού κόστους υλοποίησής, τους και αναφορά των πιθανών φορέων υλοποίησης, καθώς και των εμπλεκόμενων φορέων.

στ) Εξέταση ενσωμάτωσης των προτεινόμενων μέτρων και δράσεων για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή σε άλλες υφιστάμενες πολιτικές (όπως πολιτικές διαχείρισης φυσικών καταστροφών).

ζ) Εξέταση συμβατότητας και συμπληρωματικότητας ΠΕΣΠΚΑ με άλλα Περιφερειακά Σχέδια.

η) Συνέργεια και μεταφορά τεχνογνωσίας ΠΕΣΠΚΑ με άλλα ΠΕΣΠΚΑ και ειδικότερα με όμορων Περιφερειών.

θ) Τρόπος διαβούλευσης, όπως ερωτηματολόγια, στοιχεία διαβούλευσης και ανταλλαγής πληροφοριών με κοινωνικούς εταίρους που δραστηριοποιούνται στην περιοχή κ.λ.π., με στόχο τη διερεύνηση της δικής τους εκτίμησης για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις δραστηριότητές τους και την εκ μέρους τους λήψη μέτρων προσαρμογής.

ι) Αναφορά των ειδικότερων μέτρων ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης του ενδιαφερόμενου κοινού και των κοινωνικών εταίρων.

ια) Παρακολούθηση της εφαρμογής και υλοποίησης της ΠΕΣΠΚΑ.

ιβ) Μη τεχνική περίληψη.

Τα προτεινόμενα μέτρα αξιολογούνται βάσει του κόστους υλοποίησης τους και ελέγχεται ο λόγος κόστους/ αποτελεσματικότητας τους. Η αποτελεσματικότητά τους αξιολογείται κατά προτεραιότητα βάσει της ικανότητας αποφυγής των επιπτώσεων, μείωσης της έντασης και της έκτασης τους και αποκατάστασης. Επίσης, λαμβάνεται υπόψη το οικονομικό, περιβαλλοντικό και κοινωνικό όφελος που ενδέχεται να προκύπτει από την εφαρμογή τους προκειμένου να δοθεί προτεραιότητα σε μέτρα τα οποία εκτός από αποτελεσματικά είναι και χρήσιμα περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά, και σε μέτρα τα οποία είναι αποτελεσματικά για ένα ευρύ φάσμα κλιματικών μεταβολών. Οι κοινωνικοί εταίροι που δραστηριοποιούνται στην περιοχή

δύνανται να συμμετέχουν στην επιλογή των μέτρων μέσω διαδικασιών δημόσιας διαβούλευσης.

Το ΠεΣΠΚΑ εγκρίνεται με απόφαση του Περιφερειακού Συμβουλίου, κατόπιν εισήγησης της οικείας Διεύθυνσης Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού, μετά από γνώμη της Περιφερειακής Επιτροπής Διαβούλευσης και του αρμοδίου οργάνου του Υπουργείου Κλιματικής Κρίσης και Πολιτικής Προστασίας, το οποίο εισηγείται για τη συμβατότητα του ΠεΣΠΚΑ με τις κατευθύνσεις και τους στόχους της ΕΣΠΚΑ. Οι ως άνω γνώμες παρέχονται εντός αποκλειστικής προθεσμίας εξήντα (60) ημερών από τη λήψη του αιτήματος. Σε περίπτωση άπρακτης παρέλευσης της ανωτέρω προθεσμίας, η διαδικασία έγκρισης συνεχίζεται ακολούτως³⁶.

Τα ΠεΣΠΚΑ καλύπτει χρονική περίοδο τουλάχιστον επτά (7) ετών, αξιολογείται τουλάχιστον ανά πενταετία από τη Διεύθυνση Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού της οικείας Περιφέρειας και αναθεωρείται, εφόσον απαιτείται, κατόπιν γνώμης του Εθνικού Συμβουλίου Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή της παρ. 2Α του άρθρου 26, με τη διαδικασία της παρ. 2 του Εθνικού Κλιματικού Νόμου. Η ως άνω γνώμη παρέχεται σε διάστημα τριάντα (30) ημερών από τη λήψη του αιτήματος.

2.1.6. Τομείς υψηλού κινδύνου – Σενάρια αντιμετώπισης

Όλος ο σχεδιασμός για την προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή οφείλει να λαμβάνει υπόψη του τους διάφορους τομείς δραστηριοτήτων που συγκαταλέγονται σε αυτούς του υψηλού κινδύνου και τις ιδιαιτερότητες του καθενός από αυτούς. Οι πολιτικές προσαρμογής οφείλουν να στοχεύουν στους τομείς δραστηριότητας που είναι περισσότερο ευάλωτοι στην κλιματική αλλαγή και οφείλουν να αναπτυχθούν σε περίοδο προγενέστερη από την εκδήλωση των επιπτώσεων στην κλιματικά αλλαγή, καθώς επίσης μνα αναπτυχθούν σταδιακά κατά την πάροδο του χρόνου και όχι σε μικρότερο χρονικό διάστημα. Γι' αυτό τον λόγο πρέπει να αναγνωρίσουν τους κινδύνους.

³⁶ Νόμος 4936/2022 «Εθνικός Κλιματικός Νόμος - Μετάβαση στην κλιματική ουδετερότητα και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, επείγουσες διατάξεις για την αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης και την προστασία του περιβάλλοντος (ΦΕΚ 105/Α/2022).



Εικόνα 31: Τομείς υψηλού κινδύνου

Ειδικότερα:

ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ

Στην Ελλάδα, ο τουρισμός αντιπροσωπεύει σχεδόν ένα στα τέσσερα άτομα που απασχολούνται (23,9%). Ο τομέας χαρακτηρίζεται περαιτέρω από χαμηλούς μισθούς, καθώς και χαμηλά επίπεδα κοινωνικού διαλόγου και συλλογικών διαπραγματεύσεων. Πολλές τουριστικές δραστηριότητες σχετίζονται άμεσα με την κλιματική αλλαγή και είναι πιθανόν να επηρεαστούν από τις διαταραχές του κλίματος.

- Λόγω των υψηλότερων θερμοκρασιών προβλέπεται η μείωση της καταλληλότητας της νότιας Ευρώπης ως τουριστικός προορισμός κατά τους βασικούς καλοκαιρινούς μήνες. Οι χώρες του νότου θα βρεθούν σε υψηλό συνεχόμενο ανταγωνισμό με τις υπόλοιπες χώρες με πιο ήπιο κλίμα όπως της κεντρικής Ευρώπης. Οι υψηλές θερμοκρασίες θα έχουν αρνητικό αντίκτυπο και στα αστικά τουριστικά κέντρα.
- Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας και η διάβρωση απειλούν τις υποδομές του τουρισμού, όπως θέρετρα διακοπών σε παράκτιες περιοχές. Η λειψυδρία ενδέχεται επίσης να αποτελεί πρόβλημα σε μερικούς τουριστικούς προορισμούς, σε τέτοιο βαθμό ώστε να συνιστά ενδεχομένως απειλή για την

οικονομική τους βιωσιμότητα. Κατά κανόνα, η κλιματική αλλαγή είναι πολύ πιθανόν να επιτείνει τις συγκρούσεις με άλλους χρήστες σχετικά με τους πόρους, κυρίως το νερό και τη γη.

- Ο ναυτικός τουρισμός στις παραθαλάσσιες περιοχές, στις λίμνες και στα ποτάμια ενδέχεται να πληγεί από επιφανειακή λειψυδρία και προβλήματα υγείας που σχετίζονται με τις αυξημένες θερμοκρασίες (όπως η ανάπτυξη κυανοβακτηρίων που καθιστούν τα ύδατα ακατάλληλα για κολύμβηση).
- Πολιτιστικοί και φυσικοί χώροι κληρονομιάς απειλούνται σταδιακά περισσότερο από την κλιματική αλλαγή.
- Η αλλαγή στις συνθήκες χιονιού θα επηρεάσει τον χειμερινό τουρισμό. Στο μέλλον θα είναι μικρότερη όχι μόνο η κάλυψη από χιόνι, αλλά και η χιονοδρομική περίοδος.
- Υπάρχει ήδη ένα φαινόμενο ανακατανομής από μικρά θέρετρα σε μέτριο υψόμετρο έως θέρετρα σε υψηλότερο υψόμετρο, όπως τα «glacier resorts». Ο αντίξοος αντίκτυπος στην απασχόληση της εν λόγω ζήτησης ανακατανομής ενδέχεται να επιδεινωθεί από το γεγονός ότι τα θέρετρα του σκι βρίσκονται κυρίως σε αγροτικές περιοχές όπου η εναλλακτική απασχόληση είναι σπάνια.
- Στη Γαλλία και στην Ελβετία, για παράδειγμα, πολλές τράπεζες έχουν ήδη δηλώσει ότι δεν θα χρηματοδοτούν επενδύσεις σε θέρετρα σκι που βρίσκονται κάτω από ένα ορισμένο υψόμετρο.
- Από την άλλη, η δημόσια ευαισθητοποίηση σχετικά με την κλιματική αλλαγή δύναται να ενεργοποιήσει υψηλότερη ζήτηση για οικότουρισμό, με τον αντίστοιχο θετικό αντίκτυπο που θα έχει όσον αφορά στην απασχόληση στον κλάδο.

ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

Οι κίνδυνοι της κλιματικής αλλαγής για τον τομέα των μεταφορών κατά κύριο λόγο προκύπτουν από ακραία φαινόμενα, όπως πλημμύρες, κύματα καύσωνα, ξηρασία και καταιγίδες, ειδικά όπου αυτά υπερβαίνουν το εύρος των προδιαγραφών. Μπορεί, ωστόσο, να υπάρξουν και κάποιες ευεργετικές επιδράσεις, όπως, π.χ. οι μειωμένες χιονοπτώσεις στις περισσότερες ευρωπαϊκές περιφέρειες οι οποίες θα βελτιώσουν τις συνθήκες κυκλοφορίας.

- Τα ακραία καιρικά φαινόμενα μπορούν να προκαλέσουν ατυχήματα και ζημιές στην υποδομή, ειδικά στην περίπτωση των οδικών και των εμπορευματικών μεταφορών, οι οποίες μπορούν, με τη σειρά τους, να επιφέρουν σημαντικές οικονομικές ζημιές
- Αναμένεται επίσης ευρύτερος έμμεσος αντίκτυπος, όπως η παράταση του χρόνου μετακίνησης ή οι διαταραχές που επηρεάζουν την προμήθεια αγαθών και υπηρεσιών, ο οποίος μπορεί να είναι σημαντικός στην περίπτωση ακραίων φαινομένων. Το 2014, η μελέτη PESETA II εξέτασε τις επιπτώσεις στο οδικό και στο σιδηροδρομικό δίκτυο στην Ευρώπη, εκτιμώντας τις συνολικές ζημιές στην υποδομή μεταφορών λόγω ακραίων βροχοπτώσεων στα 930 εκατομμύρια ευρώ ανά έτος έως το τέλος του αιώνα με βάση σενάριο υψηλής υπερθέρμανσης (περίπου 50% αύξηση από τη ζημία της τρέχουσας βάσης των 629 εκατομμυρίων ευρώ ανά έτος) και στα 770 εκατομμύρια ευρώ ανά έτος με βάση σενάριο αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη κατά 2°C
- Η ξηρασία μπορεί να διαταράξει σοβαρά τις υπηρεσίες εσωτερικής ναυσιπλοΐας με τη μείωση της στάθμης των υδάτων σε βαθμό όπου η ναυσιπλοΐα να είναι αδύνατη ή σε βαθμό όπου τα σκάφη εσωτερικών υδάτων να πρέπει να μεταφέρουν μειωμένο φορτίο. Η κατάσταση θα ποικίλλει, ωστόσο, από περιοχή σε περιοχή. Χάρη στα προβλεπόμενα επίπεδα υψηλότερων βροχοπτώσεων, λιγότερα περιστατικά χαμηλής ροής προβλέπονται.
- Τα αεροδρόμια και τα λιμάνια ενδέχεται επίσης να είναι ευάλωτα. Όπως αναφέρθηκε ήδη, σύμφωνα με εκτιμήσεις της έκθεσης JRC PESETA III, για παράδειγμα, έως το τέλος του αιώνα, δυνάμει ενός σεναρίου υπερθέρμανσης του πλανήτη, περίπου 200 αεροδρόμια (ειδικά στην περιφέρεια της Βόρειας Θάλασσας) και 850 θαλάσσιοι λιμένες διαφορετικών μεγεθών σε όλη την ΕΕ, ενδέχεται να αντιμετωπίσουν τον κίνδυνο πλημμύρας λόγω της υψηλότερης στάθμης της θάλασσας και των ακραίων καιρικών φαινομένων.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ – ΥΠΟΔΟΜΕΣ

Το 2018, ο κατασκευαστικός τομέας της Ευρώπης απασχολούσε 15.339.000 άτομα, το οποίο αντιστοιχούσε σε ποσοστό 6,2% της συνολικής απασχόλησης και 9% του ΑΕΠ της ΕΕ. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής αφορούν συγκεκριμένα την

υποδομή και τις κατασκευές δεδομένης της μεγάλης διάρκειας ζωής τους και του υψηλού τους αρχικού κόστους, καθώς και του βασικού ρόλου τους στη λειτουργία των κοινωνιών και των οικονομιών της Ευρώπης.

- Οι κατασκευές και η υποδομή μπορεί να είναι ευάλωτες στην κλιματική αλλαγή λόγω του σχεδιασμού τους (χαμηλή ανθεκτικότητα στις καταιγίδες) ή της τοποθεσίας (π.χ. σε περιοχές επιρρεπείς σε πλημμύρες, κατολισθήσεις, χιονοστιβάδες). Μπορούν να υποστούν φθορές ή να καταστούν ακατάλληλες για χρήση από οποιαδήποτε μεταβαλλόμενη κλιματική συνθήκη ή ακραίο καιρικό φαινόμενο: άνοδος της στάθμης της θάλασσας, ακραίες βροχοπτώσεις και πλημμύρες, εκδηλώσεις ακραίων χαμηλών ή υψηλών θερμοκρασιών, ισχυρές χιονοπτώσεις ή δυνατοί άνεμοι.
- Οι πλημμύρες είναι, μετά τους σεισμούς, ένα από τα πιο δαπανηρά είδη καταστροφών και αυτό οφείλεται κυρίως σε πλημμύρες στις δομημένες περιοχές³⁹. Πολλές ευρωπαϊκές πόλεις έχουν χτίσει κατά μήκος ποταμού και αυτοί οι ποταμοί θα απαντήσουν σε ακραία φαινόμενα βροχοπτώσεων ή τήξης του χιονιού με ακραίες υπερχειλίσεις, απειλώντας τις πόλεις με πλημμύρες. Αυτό μπορεί να έχει δραματικές συνέπειες για τους ανθρώπους και την οικονομία, καθώς επηρεάζει τον τοπικό οικονομικό ιστό, τη βιομηχανία, τον τομέα της λιανικής, τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις κ.τ.λ.
- Υπάρχει επίσης αυξανόμενο πρόβλημα με την υπερθέρμανση του δομημένου περιβάλλοντος που εκτίθεται σε ανοδικές θερμοκρασίες και υπερβολική ζέστη, κάτι το οποίο δεν είναι μόνο πρόβλημα για το κατασκευαστικό υλικό αλλά επηρεάζει και την άνεση και την υγεία των χρηστών.
- Στις παράκτιες περιοχές, η παράκτια προστασία (π.χ. κυματοθραύστες, φράγματα) ενδέχεται να απαιτεί αύξηση του κόστους συντήρησης και μεγαλύτερη συχνότητα αναπροσαρμογών

ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ Ο.Κ.Ω.

Η κλιματική αλλαγή αναμένεται να πλήξει σημαντικά τις ευρωπαϊκούς ΟΚΩ, όπως είναι οι πάροχοι ενέργειας και ύδρευσης ή οι μονάδες διαχείρισης αποβλήτων. Η πρόσβαση σε ενέργεια, νερό και εγκαταστάσεις υγιεινής που πρέπει να διασφαλίζονται για την εξασφάλιση επαρκούς βιοτικού επιπέδου για όλους τους

Ευρωπαίους πολίτες. Πρέπει να διασφαλίζονται επαρκή επίπεδα, έτσι ώστε να αντισταθμίζουν τις αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

- Τα επιμέρους στοιχεία του συστήματος ενέργειας επηρεάζονται από την κλιματική αλλαγή μέσω των μακροπρόθεσμων αλλαγών στις κλιματικές παραμέτρους, της μεταβλητότητας και των ακραίων καιρικών φαινομένων. Οι αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής εντοπίζονται ήδη σε αιολικούς, ηλιακούς, πυρηνικούς και θερμικούς σταθμούς παραγωγής ενέργειας, αλλά και σε πόρους υδροηλεκτρικής ενέργειας και βιοενέργειας.
- Από την πλευρά της ζήτησης, η άνοδος της θερμοκρασίας μειώνει τη ζήτηση ενέργειας στα ψυχρότερα κλίματα, με αποτέλεσμα μειωμένο κόστος ενέργειας για τα νοικοκυριά, αλλά και μειωμένα έσοδα για τις υπηρεσίες κοινής ωφέλειας. Οι ακραίες θερμοκρασίες μπορούν να έχουν σοβαρές συνέπειες αν προκαλούν ραγδαία αύξηση στη ζήτηση με αποτέλεσμα πτώσεις της τάσης ή διακοπές ρεύματος ή αν παρατεταμένες διακοπές ρεύματος προκύπτουν κατά τις περιόδους καύσωνα. Το αυξημένο κόστος ενέργειας που σχετίζεται με παρατεταμένες θερμές περιόδους μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις σε οικονομικά περιθωριοποιημένους πληθυσμούς που ενδέχεται να μην έχουν δυνατότητα πληρωμής για πόρους θέρμανσης ή ψύξης κατά τους χειμερινούς και καλοκαιρινούς μήνες.
- Από την πλευρά των προμηθειών, οι επιπτώσεις περιλαμβάνουν αλλαγές στους μέσους όρους και τη μεταβλητότητα των αιολικών, ηλιακών και υδροηλεκτρικών πόρων, τη διαθεσιμότητα των καλλιεργειών για αποθέματα τροφοδοσίας βιοενέργειας, το κόστος και τη διαθεσιμότητα ορυκτών καυσίμων λόγω της τήξης του πάγου των θαλασσών και του μόνιμου στρώματος πάγου, την αποτελεσματικότητα των φωτοβολταϊκών πλαισίων, τις μονάδες και τις γραμμές μετάδοσης θερμοηλεκτρικής ενέργειας λόγω της ανόδου της θερμοκρασίας, τον χρόνο εκτός λειτουργίας της τεχνολογίας λόγω μεταβολών στη συχνότητα και στην ένταση ακραίων καιρικών φαινομένων.
- Οι περαιτέρω αυξήσεις της θερμοκρασίας και της ξηρασίας ενδέχεται επίσης να περιορίσουν τη διαθεσιμότητα νερού ψύξης για παραγωγή ενέργειας αλλά και για άλλες δραστηριότητες που εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το νερό (στη γεωργία, για παράδειγμα). Οι μονάδες πυρηνικής ενέργειας, για παράδειγμα, χρειάζονται μεγάλες ποσότητες νερού για ψύξη και η ψύξη τους

προκαλεί την αύξηση της θερμοκρασίας των ποταμών. Ως εκ τούτου, είναι πιθανόν να ασκούν πρόσθετη πίεση στους ποταμούς με μείωση ροής.

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Αν και δεν αναφέρονται συχνά στους τομείς που διατρέχουν ιδιαίτερο κίνδυνο, η βιομηχανία και ο μεταποιητικός τομέας θα επηρεαστούν, είτε άμεσα είτε με δευτερογενείς επιπτώσεις από τους τομείς που πλήττονται περισσότερο.

- Ο μεταποιητικός τομέας και οι δημόσιες υπηρεσίες κοινής ωφέλειας είναι οι τομείς που θα χάσουν τον μεγαλύτερο αριθμό θέσεων εργασίας αν δεν εφαρμοστεί κανένα μέτρο προσαρμογής. Αυτή η κατάσταση οφείλεται στις αρνητικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη ζήτηση ορισμένων τομέων, αλλά και σε υψηλότερη απώλεια παραγωγικότητας σε σύγκριση με άλλους τομείς.
- Η κλιματική αλλαγή θα επηρεάσει την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων, ειδικά αυτών που εργάζονται σε εσωτερικούς χώρους ή σε θερμά περιβάλλοντα. Στην πράξη, οι πιο συχνά αναφερόμενοι χώροι όπου μπορεί να προκύψει ένας τέτοιος κίνδυνος είναι χώροι όπως θερμοκήπια, αρτοποιεία, μονάδες παραγωγής, αποθήκες ή χυτήρια
- Η βιομηχανία δύναται να υποφέρει από αυξήσεις τιμών (για παράδειγμα, για αγροτικά προϊόντα ή ενέργεια), λόγω διαταραχών στις εφοδιαστικές αλυσίδες ή ανεπάρκειας ορισμένων εμπορευμάτων.
- Σε περίπτωση λειψυδρίας, οι εταιρείες θα ανταγωνίζονται για πρόσβαση στο νερό με άλλους τομείς, όπως τον τουριστικό, τον αγροτικό ή τους σταθμούς παραγωγής ενέργειας. Παράλληλα, ο ενεργειακός εφοδιασμός μπορεί να μειωθεί σε περίπτωση ακραίων καιρικών φαινομένων ή κινδύνου γενικής διακοπής ρεύματος, αναγκάζοντας τις εταιρείες να προσαρμόσουν την κατανάλωση ενέργειας.
- Τελικά, η βιομηχανία και ο μεταποιητικός τομέας μπορούν επίσης να επηρεαστούν άμεσα, από ακραία καιρικά φαινόμενα ή την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, και να αναγκαστούν να σταματήσουν μόνιμα ή προσωρινά την παραγωγή τους, να μετεγκατασταθούν ή να ανακαινίσουν τις εγκαταστάσεις τους.

Οι συνέπειες της κλιματικής μεταβολής στο δομημένο περιβάλλον, στις μεταφορές, στην υγεία, στην εξορυκτική βιομηχανία και σε άλλους κλάδους είναι εν κατακλείδι πολύ σημαντικές. Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος που λειτουργεί ως κέντρο δεδομένων για τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, διατηρεί βάση δεδομένων για τις πολιτικές και τα μέτρα άμβλυνσης της κλιματικής αλλαγής για κάθε χώρα, και βεβαίως και για την Ελλάδα (EEA, 2020).

Πάνω σε αυτές τις συνέπειες έχουν αναπτυχθεί 3 σενάρια ³⁷: (α) Σενάριο μη δράσης, (β) Σενάριο μετριασμού και (γ) Σενάριο Προσαρμογής . Ειδικότερα:

Σενάριο Μη Δράσης

Στην περίπτωση του σεναρίου αυτού υπολογίζεται ότι το ΑΕΠ της Ελλάδος θα μειωθεί, σε ετήσια βάση, κατά 2% το 2050 και κατά 6% το 2100. Το συνολικό σωρευτικό κόστος του Σεναρίου Μη Δράσης για την ελληνική οικονομία, για το χρονικό διάστημα έως το 2100, εκφρασμένο ως μείωση του ΑΕΠ του έτους βάσης, ανέρχεται στα €701 δισ.

Σενάριο Μετριασμού,

Σύμφωνα με αυτό το σενάριο η Ελλάδα μειώνει συνεχώς και δραστικά τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, στο πλαίσιο αντίστοιχης παγκόσμιας προσπάθειας, με αποτέλεσμα η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας να περιοριστεί στους 2ο C. Το συνολικό σωρευτικό κόστος του Σεναρίου Μετριασμού, για το χρονικό διάστημα έως το 2100, εκφρασμένο ως απώλεια ΑΕΠ, προκύπτει ίσο με €436 δισ. (σταθερές τιμές του 2008).

Σενάριο Προσαρμογής.

Σ' αυτή την περίπτωση, το ΑΕΠ της Ελλάδος θα παρουσιάσει μείωση κατά 2,3% και 3,7% τα έτη 2050 και 2100 αντίστοιχα και το κόστος προσαρμογής εκτιμάται ίσο με €67 δισ. Το συνολικό κόστος για την ελληνική οικονομία βάσει του Σεναρίου Προσαρμογής είναι το άθροισμα του κόστους που επιφέρουν στην οικονομία τα μέτρα προσαρμογής και του κόστους που οφείλεται στις, περιορισμένες, ζημίες εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής. Έτσι, το συνολικό κόστος του Σεναρίου Προσαρμογής εκτιμήθηκε ίσο με €577 δισ. (σταθερές τιμές του 2008), σωρευτικά μέχρι το 2100.

³⁷ <https://www.safecrete.gr/financial-data-action-scenarios/>

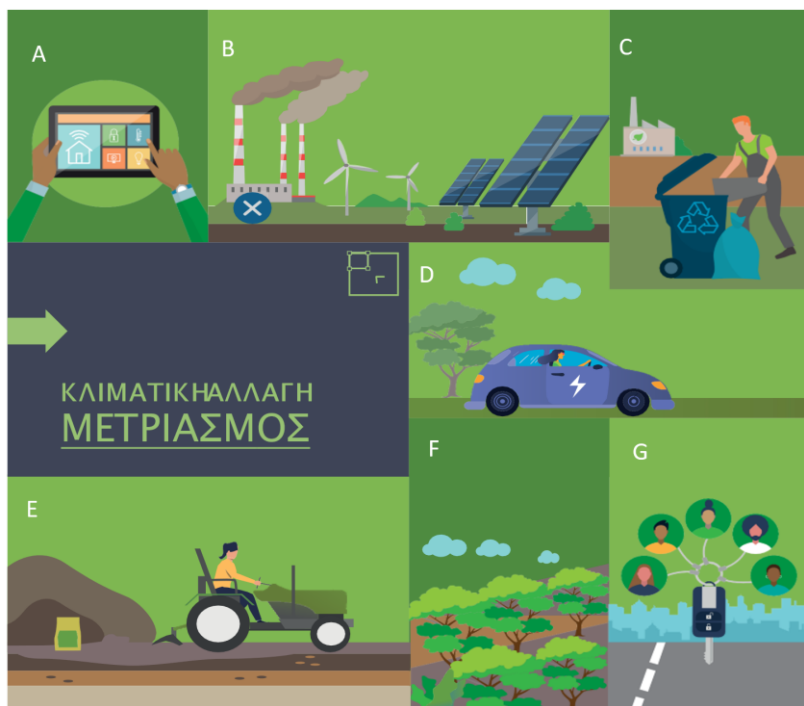
Στην εικόνα 31 παρουσιάζονται οι προτάσεις μέτρων ανά τομέα στο ΣΕΝΑΡΙΟ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ.



- A. Αποδοτικότερη αξιοποίηση σπανιζόντων υδάτινων πόρων
- B. Ανάπτυξη ανθεκτικών στην ξηρασία καλλιεργειών
- C. Νοικοκυριά και επιχειρήσεις που αγοράζουν ασφάλειες κατά της πλημμύρας
- D. Επιλογή ειδών δένδρων και δασοκομικών πρακτικών λιγότερο ευπαθών σε καταιγίδες και πυρκαγιές
- E. Επένδυση σε υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης και διάσωσης και άλλες ζωτικής σημασίας δημόσιες υπηρεσίες (εκπαίδευση, προσλήψεις, εξοπλισμός)
- F. Επένδυση σε εκπαίδευση και εξοπλισμό για την προστασία των εργαζομένων από τις αρνητικές επιπτώσεις της Κ.Α. και την προσαρμογή των δεξιοτήτων τους στο μεταβαλλόμενο οικονομικό περιβάλλον
- G. Επένδυση σε υποδομή για την προστασία από φυσικές καταστροφές, ανάπτυξη αντιπλημμυρικής προστασίας και αύξηση των επιπέδων των φραγμάτων
- H. Προσαρμογή των οικοδομικών κανονισμών σε μελλοντικές κλιματικές συνθήκες και ακραία καιρικά φαινόμενα
- I. Ενίσχυση των συστημάτων κοινωνικής προστασίας και υιοθέτηση επαρκών μέτρων πρόληψης

Εικόνα 32: Προτεινόμενα μέτρα - Σενάριο Προσαρμογής

Στην εικόνα 32 παρουσιάζονται οι προτάσεις μέτρων ανά τομέα στο ΣΕΝΑΡΙΟ ΜΕΤΡΙΑΣΜΟΥ.



- A. Μείωση της ζήτησης ενέργειας με την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης
- B. Κατάργηση σταθμών παραγωγής ενέργειας που λειτουργούν με άνθρακα και ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (αιολική ενέργεια, ηλιακή κ.τ.λ.)
- C. Μείωση των βιομηχανικών εκπομπών CO₂ με ανάπτυξη νέων τεχνολογιών παραγωγής
- D. Αντικατάσταση οχημάτων που κινούνται με ορυκτά καύσιμα με υβριδικά ή ηλεκτρικά οχήματα
- E. Αύξηση παγίδευσης του άνθρακα σε γεωργικές καλλιέργειες
- F. Επέκταση των δασών και άλλων μηχανισμών δέσμευσης αερίων του θερμοκηπίου για την εξάλειψη μεγαλύτερων ποσοτήτων CO₂ από την ατμόσφαιρα
- G. Μετάβαση σε νέες μορφές δημόσιων μέσων μεταφοράς και συνεπιβίβασης

Εικόνα 33: Προτεινόμενα μέτρα - Σενάριο Μετριασμού

2.1.7. Το έργο LIFE-IP AdaptInGR

Το ολοκληρωμένο έργο «LIFE-IP AdaptInGR - Boosting the implementation of adaptation policy across Greece» αποτελεί το σημαντικότερο έργο για την προσαρμογή της Ελλάδας στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής³⁸.

Το έργο φιλοδοξεί να ενισχύσει την εφαρμογή της Εθνικής Στρατηγικής και των 13 Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή, κατά τον τρέχοντα 1ο κύκλο προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή (2016-2025) και να προετοιμάσει τη μετάβαση στον 2ο κύκλο πολιτικής για την προσαρμογή (2026+), με κατάλληλες δράσεις σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο.

Το έργο χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα LIFE, έχει διάρκεια 8 έτη (2019 – 2026) και συνολικό προϋπολογισμό €14,2 εκατ. Το έργο φιλοδοξεί να ενισχύσει την εφαρμογή της Εθνικής Στρατηγικής και των 13 Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή, κατά τον τρέχοντα 1ο κύκλο προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή (2016-2025) και να προετοιμάσει τη μετάβαση στον 2ο κύκλο πολιτικής για την προσαρμογή (2026+), με κατάλληλες δράσεις σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο.

Συγκεκριμένα αποσκοπεί³⁹:

- στην οικοδόμηση του ανθρώπινου δυναμικού των φορέων που καλούνται να υλοποιήσουν δράσεις και πολιτικές προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή,
- στη δημιουργία ενός αποτελεσματικού μηχανισμού παρακολούθησης, αξιολόγησης και επικαιροποίησης των δράσεων και πολιτικών προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή,
- στην υλοποίηση έργων επίδειξης σε 3 Περιφέρειες και 5 Δήμους σε τομείς που αποτελούν προτεραιότητα για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή (διαχείριση κινδύνων πλημμύρας, διαχείριση παράκτιας ζώνης, δασικές

³⁸ <https://ypen.gov.gr/perivallon/programmata-life/life-ip-adaptigr-boosting-the-implementation-of-adaptation-policy-across-greece/>

³⁹ <https://www.adaptivegreece.gr/el-gr/%CF%84%CE%BF-%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%BF/%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%B7-%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%87%CE%BF%CE%B9>

πυρκαγιές σε περιοχές επιρρεπείς στην ξηρασία, διαχείριση υδατικών πόρων, πολεοδομικός σχεδιασμός και αστικές αναπλάσεις),

- στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών και των κοινωνικών εταίρων,
- στην κινητοποίηση συμπληρωματικών ευρωπαϊκών και εθνικών πόρων και χρηματοδοτικών εργαλείων για την υλοποίηση δράσεων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή,
- στη διάχυση καλών πρακτικών στην Ελλάδα, στην Ανατολική Μεσόγειο και στην Ευρωπαϊκή Ένωση,
- στην αξιολόγηση και αναθεώρηση της Εθνικής Στρατηγικής και των Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή, προετοιμάζοντας τον 2ο κύκλο εφαρμογής πολιτικών προσαρμογής (2026+).

Συμμετέχοντες⁴⁰: Συντονιστής ΥΠΕΝ, Πράσινο Ταμείο – Green Fund, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ), Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΕΚΠΑΑ), Ένωση Περιφερειών Ελλάδας (ΕΝ.Π.Ε.), Κεντρική Ένωση Δήμων Ελλάδος (ΚΕΔΕ), Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας (ΠΣΕ), Περιφέρεια Ιονίων Νήσων (ΠΙΝ), Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος (ΠΔΕ), Δήμος Κατερίνης, Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Κομοτηνής (ΔΕΥΑΚ), Δήμος Λαρισαίων, Δήμος Αγίων Αναργύρων-Καματερού, Δήμος Ρόδου, Τράπεζα της Ελλάδος (ΤτΕ), Ακαδημία Αθηνών (ΑΑ), Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών (ΕΑΑ), Ελληνική Εταιρεία Περιβάλλοντος και Πολιτισμού (ΕΛΛΕΤ), και Μαριολοπούλειο – Καναγκίνειο Ίδρυμα Επιστημών Περιβάλλοντος (ΜΚΙ)

Η διάρκεια του έργου είναι από το 2019 έως το 2026 Προϋπολογισμός έργου: 14.189.548,00. Προϋπολογισμός ΥΠΕΝ: 2.000.007,00. Οι δράσεις του έργου είναι οι εξής⁴¹:

Δράση Α.1. Επικαιροποίηση της κατάστασης αναφοράς, χαρτογράφηση κοινωνικών εταίρων και προσδιορισμός αναγκών - Στόχος: Ανάλυση και αξιολόγηση του βαθμού υλοποίησης της Εθνικής Στρατηγικής και των

⁴⁰ <https://ypen.gov.gr/perivallon/programmata-life/life-ip-adaptigr-boosting-the-implementation-of-adaptation-policy-across-greece/>

⁴¹ <https://ypen.gov.gr/perivallon/programmata-life/life-ip-adaptigr-boosting-the-implementation-of-adaptation-policy-across-greece/>, ο.π.

Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή. Χαρτογράφηση των κύριων κοινωνικών εταίρων που εμπλέκονται στον σχεδιασμό και στην υλοποίηση δράσεων και πολιτικών για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο και αποτύπωση των αναγκών τους.

Δράση A.2. Ανάπτυξη μεθόδων και δεικτών παρακολούθησης και αξιολόγησης - Στόχος: Ανάλυση των πρακτικών παρακολούθησης και αξιολόγησης της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή στην Ε.Ε. και διεθνώς και ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου πλαισίου παρακολούθησης & αξιολόγησης για την Ελλάδα.

Δράση A.3. Προετοιμασία για την υλοποίηση πιλοτικών εφαρμογών σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο - Στόχος: Προετοιμασία των πιλοτικών εφαρμογών (έργων επίδειξης) των Δράσεων C.2 και C.3. Αφορά την προετοιμασία των τευχών δημοπράτησης και των σχεδίων υλοποίησης συνολικά 12 πιλοτικών εφαρμογών σε πέντε τομείς προτεραιότητας για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή: διαχείριση κινδύνων πλημμύρας, διαχείριση παράκτιας ζώνης, δασικές πυρκαγιές σε περιοχές επιρρεπείς στην ξηρασία, διαχείριση υδατικών πόρων, πολεοδομικός σχεδιασμός και αστικές αναπλάσεις.

Δράση A.4. Παραγωγή δεδομένων κλιματικών προβολών για την υποστήριξη της ανάλυσης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο - Στόχος: Παραγωγή κλιματικών δεδομένων χωρικής ανάλυσης 12 km για κάθε μια από τις 13 Περιφέρειες της Ελλάδας και σε υψηλότερη χωρική ανάλυση (1-3 km) για τις πιλοτικές περιοχές των Δράσεων C.2, C.3 και C.4.

Δράση C.1. Παρακολούθηση και αξιολόγηση των πολιτικών προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή στην Ελλάδα – Αναθεώρηση της Εθνικής Στρατηγικής και των Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή - Στόχος: Εφαρμογή του ολοκληρωμένου πλαισίου παρακολούθησης & αξιολόγησης της υλοποίησης της Εθνικής Στρατηγικής και των Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή, που αναπτύχθηκε στη Δράση A.2.

Δράση C.2. Υλοποίηση πιλοτικών εφαρμογών προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή σε 3 Περιφέρειες - Στόχος: Υλοποίηση πιλοτικών εφαρμογών (επιδεικτικών έργων) σε τέσσερις τομείς προτεραιότητας για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή στις Περιφέρειες Δυτικής Ελλάδας, Ιονίων Νήσων και Στερεάς Ελλάδας. Ολοκλήρωση της διαγωνιστικής διαδικασίας ανάθεσης έως το τέλος του έτους.

Δράση C.3. Υλοποίηση πιλοτικών δράσεων προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή σε 5 Δήμους - Στόχος: Υλοποίηση πιλοτικών εφαρμογών (επιδεικτικών

έργων) σε τρεις τομείς προτεραιότητας για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή στους Δήμους Αγ. Αναργύρων –Καματερού, Κατερίνης, Κομοτηνής (ΔΕΥΑΚ), Λαρισαίων και Ρόδου. Ολοκλήρωση της διαγωνιστικής διαδικασίας ανάθεσης έως το τέλος του έτους.

Δράση C.6 Οικοδόμηση δυναμικού για την εφαρμογή της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή και την ενσωμάτωσή της στις εθνικές, περιφερειακές και τοπικές πολιτικές -Στόχος: Ενίσχυση του ανθρώπινου δυναμικού των αρχών και φορέων που καλούνται να κατανοήσουν την έννοια της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή και να την ενσωματώσουν στην υλοποίηση των δράσεων και πολιτικών που σχετίζονται με αυτή. Προετοιμασία επιμορφωτικού υλικού έως το τέλος του έτους, υλοποίηση σεμιναρίων την περίοδο 2021-2026

Δράση C.7. Ανάπτυξη και λειτουργία του εθνικού κόμβου για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή - Στόχος: Δημιουργία ανοιχτού διαδικτυακού πληροφοριακού κόμβου για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Ολοκλήρωση πρώτης «έκδοσης» έως το τέλος του έτους.

Δράση D1. Παρακολούθηση της συμβολής του έργου στην υλοποίηση της Εθνικής Στρατηγικής για την Κλιματική Αλλαγή - Στόχος: Παρακολούθηση της συμβολής τόσο των κύριων όσο και των συμπληρωματικών δράσεων (Δράση F.3) του έργου στην υλοποίηση της Εθνικής Στρατηγικής και των Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή. Έως το τέλος τους έτους θα πρέπει να ολοκληρωθεί το πρωτόκολλο παρακολούθησης και η πρώτη έκθεση παρακολούθησης.

Δράση D2. Παρακολούθηση των επιπτώσεων των πιλοτικών εφαρμογών του έργου στην αύξηση της ανθεκτικότητας έναντι της κλιματικής αλλαγής - Στόχος: Παρακολούθηση των επιπτώσεων τόσο των έργων επίδειξης (πιλοτικών εφαρμογών) των Δράσεων C.2 και C.3 όσο και των δράσεων μεταφοράς και αναπαραγωγής τους (Δράση E.2), ως προς τη μείωση της τρωτότητας και την αύξηση της ανθεκτικότητας στην κλιματική αλλαγή των γεωγραφικών περιοχών στις οποίες υλοποιήθηκαν. Έως το τέλος τους έτους θα πρέπει να ολοκληρωθεί το πρωτόκολλο παρακολούθησης και η πρώτη έκθεση παρακολούθησης.

Δράση D3. Εκτίμηση κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων - Στόχος: Παρακολούθηση των κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων από την υλοποίηση του έργου. Έως το τέλος τους έτους θα πρέπει να ολοκληρωθεί το πρωτόκολλο παρακολούθησης και η πρώτη έκθεση παρακολούθησης.

Δράση D4. Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων, συμπεριλαμβανομένης της αποκατάστασης των οικοσυστημικών υπηρεσιών - Στόχος: Παρακολούθηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων τόσο των έργων επίδειξης (πilotικών εφαρμογών) των Δράσεων C.2 και C.3 όσο και των δράσεων αναπαραγωγής και μεταφοράς τους (Δράση E.2). Έως το τέλος τους έτους θα πρέπει να ολοκληρωθεί το πρωτόκολλο παρακολούθησης και η πρώτη έκθεση παρακολούθησης.

Δράση E1: Δράσεις ευαισθητοποίησης και διάχυσης αποτελεσμάτων - Στόχος: Ανάπτυξη κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού για τους παιδαγωγούς και τους μαθητές της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, τη διοργάνωση εκπαιδευτικών σεμιναρίων για τους παιδαγωγούς στις 13 Περιφέρειες της χώρας και την οργάνωση μιας πανελλήνιας ενημερωτικής εκστρατείας και δυο σχολικών διαγωνισμών για τους μαθητές. Μέχρι το τέλος του 2020 αναμένεται να έχει παραχθεί ένα τηλεοπτικό spot, ένα ραδιοφωνικό spot, εκπαιδευτικό υλικό για μαθητές ‘youth adapt’, εκπαιδευτικό υλικό για δασκάλους. Εκκρεμεί η σύνταξη της Στρατηγικής ή Επικοινωνίας και Διάχυσης των Αποτελεσμάτων του Έργου.

Δράση E.2. Αναπαραγωγή και μεταφορά των αποτελεσμάτων του έργου - Στόχος: Αναπαραγωγή και μεταφορά των αποτελεσμάτων του έργου στην Ελλάδα, στην Ε.Ε. και στη Μεσόγειο. Εκκρεμεί η σύνταξη της Στρατηγική Αναπαραγωγής και Μεταφοράς των Αποτελεσμάτων του Έργου.

Δράση F1: Διαχείριση του έργου - Στόχος: Η συνολική τεχνοοικονομική διαχείριση του έργου. Το επόμενο ‘project meeting’ έχει προγραμματιστεί για τέλος Ιουνίου 2020, ωστόσο δεν έχει καθοριστεί αν θα γίνει δια ζώσης ή μέσω τηλεδιάσκεψης.

Δράση F2: Παρακολούθηση της προόδου του έργου - Στόχος: Παρακολούθηση της προόδου του έργου LIFE-IP AdaptInGR, συμπεριλαμβανομένης της υποβολής εκθέσεων στον Εκτελεστικό Οργανισμό για τις Μικρομεσαίες Επιχειρήσεις (EASME) και των εξωτερικών οικονομικών ελέγχων. Μέχρι τέλος Σεπτεμβρίου θα πρέπει να κατατεθεί το ‘amendment’ της σύμβασης επιχορήγησης.

Δράση F3: Παρακολούθηση της προόδου του έργου - Στόχος: Παρακολούθηση, σχεδιασμός και κινητοποίηση συμπληρωματικών πόρων. Συνεδρίαση της επιτροπής συμπληρωματικών πόρων και υποβολή αναφοράς έως το τέλος του 2020.

2.2. ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΚΛΙΜΑ (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 αντικτύπου⁴².

Για την επίτευξη των στόχων του στο κείμενο του ΕΣΕΚ παρουσιάζονται και αναλύονται οι επιμέρους Προτεραιότητες Πολιτικής για την επόμενη περίοδο καθώς και τα αντίστοιχα Μέτρα Πολιτικής τα οποία σχεδιάζονται για την υλοποίηση των προτεραιοτήτων και την επίτευξη των στόχων του ΕΣΕΚ, σε εφτά διαφορετικές θεματικές ενότητες:

1. Κλιματική Αλλαγή, Εκπομπές και απορροφήσεις Αερίων του Θερμοκηπίου.
2. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.
3. Βελτίωση ενεργειακής απόδοσης.
4. Ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού.
5. Αγορά ενέργειας.
6. Αγροτικός τομέας, Ναυτιλία, Τουρισμός.
7. Έρευνα, καινοτομία και ανταγωνιστικότητα.

⁴² <https://ypen.gov.gr/energeia/esek/>

Στο ΕΣΕΚ, η απολιγνιτοποίηση επιταχύνεται σημαντικά, προβλέπεται να έχει ολοκληρωθεί το 2028, σε μία προφανή προσπάθεια μείωσης τόσο των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου όσο και των υπέρογκων δαπανών για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών τους. Μόνο στο διάστημα 2012-2018 δαπανήθηκε από τη ΔΕΗ το ποσό του 1,2 δισ. ευρώ για την αγορά δικαιωμάτων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα, ενώ ήδη από το 2013 έχει καταργηθεί η δωρεάν διάθεση δικαιωμάτων εκπομπών άνθρακα στους τομείς παραγωγής ενέργειας και θερμότητας (ΥΠΕΝ, 2019).

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)⁴³ αποτελεί αναθεώρηση του ΕΣΕΚ που εκπονήθηκε το 2019 και υιοθετήθηκε το 2020. Το ΕΣΕΚ του 2020 κρίθηκε θετικά από τις υπηρεσίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και αποτέλεσε ένα παραγωγικό εργαλείο διακυβέρνησης της πολιτικής για την ενέργεια και το κλίμα.

Πίνακας 1. Σύγκριση Αναθεωρημένων Στόχων ΕΣΕΚ για Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας με υφιστάμενη κατάσταση και προηγούμενο ΕΣΕΚ

ΕΣΕΚ για Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	2021 (εκτίμηση ΥΠΕΝ)	Στόχοι ΕΣΕΚ (Δεκέμβριος 2019)	Αναθεώρηση Στόχων ΕΣΕΚ
Το μερίδιο συμμετοχής των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας	22%	≥35%	≥45%
• το μερίδιο συμμετοχής των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας	36%	≥60%	≥80%
• το μερίδιο των ΑΠΕ για τις ανάγκες θέρμανσης και ψύξης	31%	>40%	>47%
• το μερίδιο των ΑΠΕ στον τομέα των μεταφορών	4%	>14%	>32%

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

⁴³ https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-01/el_final_necp_main_el_0.pdf

δισ. ευρώ παραπάνω από την πρόβλεψη του προηγούμενου ΕΣΕΚ (2019), η οποία κυμαινόταν στα 15 δισ. περίπου (Τράτσα Μ., 2023).

Η Μακροχρόνια Στρατηγική της χώρας για το έτος 2050 (Long Term Strategy 2050 - LTS) αναπτύσσεται συμπληρωματικά στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ), το οποίο και αποτελεί το κεντρικό στρατηγικό σχέδιο βάσει του οποίου υλοποιούνται συγκεκριμένα μέτρα πολιτικής στους τομείς της ενέργειας και του κλίματος.

2.3. ΤΟ ΣΥΜΦΩΝΟ ΤΩΝ ΔΗΜΑΡΧΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η πρωτοβουλία του **Συμφώνου των Δημάρχων** ξεκίνησε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή το **2008**, με στόχο τη συμμετοχή και την υποστήριξη των δημάρχων προκειμένου να δεσμευτούν για την επίτευξη των στόχων της Ε.Ε. για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την ενέργεια για το 2020, εισάγοντας για πρώτη φορά την «από πάνω προς τα κάτω» προσέγγιση σε τέτοιου είδους ζητήματα. Το Σύμφωνο των Δημάρχων για το 2020 συγκέντρωσε συνολικά 180 ελληνικούς Δήμους⁴⁴.

Το **2014** η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ξεκίνησε την πρωτοβουλία «**Οι Δήμαρχοι Προσαρμόζονται**» (Mayors Adapt) που εστίαζε στην προσαρμογή στην Κ.Α. . Η πρωτοβουλία» κάλεσε τους φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης να πρωτοστατήσουν στην προσαρμογή στην Κ.Α. και τους υποστήριξε στην ανάπτυξη και υλοποίηση τοπικών στρατηγικών προσαρμογής. Η πρωτοβουλία «Οι Δήμαρχοι Προσαρμόζονται» συγκέντρωσε συνολικά 61 Δήμους από την Ελλάδα (ΚΑΠΕ, 2023).

Το Σύμφωνο των Δημάρχων και η πρωτοβουλία «Οι Δήμαρχοι Προσαρμόζονται» συγχωνεύθηκαν επισήμως στις 15 Οκτωβρίου 2015 στο Ε.Κ.. Το νέο **Σύμφωνο των Δημάρχων για το Κλίμα και την Ενέργεια**, είναι πιο φιλόδοξο και πιο ευρύ: οι υπογράφουσες πόλεις δεσμεύονται πλέον να υποστηρίξουν ενεργά την υλοποίηση του στόχου της Ε.Ε. για τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου κατά 40% έως το 2030 και συμφωνούν να υιοθετήσουν μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την προσαρμογή σε αυτήν, καθώς και να διασφαλίσουν την πρόσβαση σε ασφαλή, βιώσιμη και οικονομικά προσιτή ενέργεια για όλους. Για να μετατρέψουν την πολιτική τους δέσμευση σε πρακτικά μέτρα και

⁴⁴ <http://www.cres.gr/energyhubforall/7.4.1.html>

έργα, οι υπογράφωντες του Συμφώνου δεσμεύονται να υποβάλουν, εντός δύο ετών από την ημερομηνία της απόφασης του τοπικού συμβουλίου, ένα Σχέδιο Δράσης Αειφόρου Ενέργειας και Κλίματος (ΣΔΑΕΚ). Στα 15 χρόνια από την έναρξη του Συμφώνου των Δημάρχων, πολλά έχουν αλλάξει. Ένα εντελώς νέο νομοθετικό και κυβερνητικό τοπίο έχει αναδειχθεί στην ΕΕ για να πλαισιώσει τη δράση για την ενέργεια και το κλίμα για κάθε κράτος μέλος (Ράπτης Χ., 2023). Σήμερα, με αυτό το μεταβαλλόμενο τοπίο, καθίσταται όλο και πιο σαφές ότι, πέραν της απλής συγκέντρωσης υπογραφόντων σε ολόκληρη την Ευρώπη, η σημασία του Συμφώνου των Δημάρχων έγκειται όλο και περισσότερο στο πλαίσιο και στις διαδικασίες που δίνουν ώθηση στο τοπικό επίπεδο, επιταχύνοντας τη δράση για το κλίμα από τη βάση προς την κορυφή. Μια βασική διαδικασία που στηρίζει το έργο του Συμφώνου και ενδυναμώνει την τοπική δράση για το κλίμα είναι η πολυεπίπεδη διακυβέρνηση⁴⁵. Στην Ευρώπη το Σύμφωνο έχει υπογραφεί μέχρι σήμερα από **6,480 Δήμους**. Στην Ελλάδα οι Υπογράφωντες του Συμφώνου ξεπερνούν τους **100 συμμετέχοντες**, ενώ ταυτόχρονα έχουν υποβληθεί περισσότερα από **70 Σχέδια Δράσης για τη Βιώσιμη Ενέργεια**, προς έγκριση (ΚΑΠΕ, 2023).

2.4. ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ ΑΝΑΠΗΡΙΕΣ – ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΜΕ ΕΜΦΑΣΗ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

2.4.1. Γενικά

Ο χωρικός και ο κτιριακός σχεδιασμός για χρόνια ολόκληρα βασίστηκε στην ιδέα του «μέσου χρήστη» και στους κανόνες της εργονομίας που προέρχονται από τα ανθρωπομετρικά μεγέθη. Ο εργονομικός σχεδιασμός αντίστοιχα, βασίζεται στη μελέτη του ανθρώπου και πιο συγκεκριμένα στη μελέτη διαφόρων ανθρωπομετρικών στοιχείων, όπως στις διαστάσεις του σώματος, στη γενικότερη σωματική διάπλαση, στους τρόπους όπου ο άνθρωπος κινείται, κάθεται, βαδίζει, ξαπλώνει κ.λπ., στις δυνατότητες των αισθήσεών, δηλ. στην όραση, στην αφή και στην ακοή. Πλέον αυτών, σημαντική είναι και η σχέση του ανθρώπου με το περιβάλλον του. Αυτό

⁴⁵ Η πολυεπίπεδη διακυβέρνηση έχει να κάνει με την ομαδική εργασία σε διάφορα επίπεδα διακυβέρνησης για τη δημιουργία ενός γιγαντιαίου παζλ πολιτικής. Στη χάραξη πολιτικής για το κλίμα και την ενέργεια, η πολυεπίπεδη διακυβέρνηση σημαίνει ένα βήμα πίσω από την παραδοσιακή προσέγγιση από την κορυφή προς τη βάση.

σημαίνει, ότι η εργονομία δεν εξαντλείται μόνο στη μελέτη των παραπάνω ελάχιστων διαστάσεων αλλά και στον τρόπο που βιώνει ο άνθρωπος το περιβάλλον του (Neufert E., 2020). Ο «μέσος χρήστης»⁴⁶ όμως δεν ανταποκρίνεται στην ανθρώπινη ποικιλομορφία. Οι άνθρωποι διαφέρουν τόσο ως προς τα χαρακτηριστικά (π.χ. άνδρες/γυναίκες, ύψος, βάρος, ηλικία, χρώμα, εθνικότητα κ.λπ.), όσο και ως προς τις ικανότητές τους (δύναμη, αντοχή, ταχύτητα, αντίληψη κ.λπ.) (Χριστοφή Μ., 2013). Επιπλέον, τις δεκαετίες του '60 και του '70 η κινητοποίηση γύρω από τα ανθρώπινα δικαιώματα, έφερε στο προσκήνιο την νέα αντίληψη για την αναπηρία, το λεγόμενο «κοινωνικό μοντέλο»⁴⁷ που αντικατέστησε το προ υπάρχον καθιερωμένο «ιατρικό μοντέλο», με αποτέλεσμα η επιστημονική κοινότητα να αναπτύξει μια νέα οπτική για τον χωρικό και κτιριακό σχεδιασμό ώστε να ικανοποιούν τις ανάγκες όλων των ατόμων, ανεξάρτητα από το φύλο, την σωματική διάπλαση, την ηλικία, τα χαρακτηριστικά και τις ικανότητες.

Είναι σημαντικό ότι (Βάσση Α., Παπαδάκη Κ., Πούλου Μ., Κάρμα Σ., Μπακογιάννης Ε., 2022):

- Το «Εθνικό Σχέδιο για την Προσβασιμότητα με έμφαση στην Κλιματική αλλαγή» αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσβασιμότητα που προωθείται εφ' όλης της ύλης και με το σύνολο των Υπουργείων της χώρας, υπό τον συντονισμό του Υπουργού Επικρατείας
- Το εγχείρημα, διασυνδέει δύο μεγάλα θέματα που άπτονται του φυσικού και του δομημένου περιβάλλοντος, και αυτά είναι: η απρόσκοπτη και αυτόνομη πρόσβαση όλων των πολιτών χωρίς διακρίσεις σε αυτό και, οι συνοδευτικές ή/και συμπληρωματικές δράσεις, μέτρα και έργα που θα καταστήσουν τις απαιτούμενες παρεμβάσεις φιλικές προς το περιβάλλον (στο πλαίσιο της αειφορίας και της βιωσιμότητας)
- Οι προτάσεις του Σχεδίου και ο προγραμματισμός για την υιοθέτηση και υλοποίησή τους, συνηγορούν στην δημιουργία ενός συνεκτικού πλαισίου όπου κάθε παρέμβαση θα συμπληρώνει τον συνολικό σχεδιασμό, ώστε να μην

⁴⁶ Θεωρουμένου ως «μέσου χρήστη» ενός νέου άνδρα στο απόγειο της ακμής και των δυνάμεών του.

⁴⁷ Η θεωρητική αφηρησία του κοινωνικού μοντέλου της αναπηρίας εντοπίζεται στο Ηνωμένο Βασίλειο το 1976, στο κίνημα της Ένωσης Ατόμων με Αναπηρίες Ενάντια στις Κοινωνικές Διακρίσεις (*Union of Physically Impaired Against Segregation*). <https://www.leeds.ac.uk/disability-studies/archiveuk/UPIAS/UPIAS.pdf>

υπάρχουν ανταγωνιστικές ή αντικρουόμενες παρεμβάσεις (σε νομικό ή πραγματικό επίπεδο)

Η εκπόνηση του «Εθνικού Σχεδίου Προσβασιμότητας με έμφαση στην Κλιματική Αλλαγή» διεξήχθη εντός περιόδου 3 ετών και τροφοδοτήθηκε από εκτεταμένη ανάλυση – επισκόπηση του νομοθετικού πλαισίου, συλλογή στοιχείων και καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης, διαβούλευση με ενδιαφερόμενα μέρη και ανάπτυξη των προτεινόμενων νομοθετικών και άλλων παρεμβάσεων.

2.4.2. Όραμα – Σκοπός – Ποιους αφορά

Το «Εθνικό Σχέδιο για την Προσβασιμότητα με έμφαση στην Κλιματική Αλλαγή», προτείνει μια ολιστική εθνική στρατηγική για την Προσβασιμότητα στο φυσικό και το δομημένο περιβάλλον με γνώμονα τον ΚΑΘΟΛΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ. Ειδικότερα, το πεδίο εφαρμογής του αφορά στο σύνολο εύρους του χωροταξικού – πολεοδομικού – αστικού σχεδιασμού, του περιβαλλοντικού και του ενεργειακού σχεδιασμού για την χώρα, λαμβάνοντας υπόψη θέματα Πολιτικής Προστασίας για την αντιμετώπιση έκτακτων καταστάσεων που διαμορφώνονται σε φυσικές καταστροφές που συνδέονται με την κλιματική αλλαγή ή άλλες καταστροφές (Βάσση Α., Παπαδάκη Κ., Πούλου Μ., Κάρμα Σ., Μπακογιάννης Ε., 2022).

Το όραμα του Εθνικού Σχεδίου για την Προσβασιμότητα με έμφαση στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΕΚΑ) είναι: Η αναβάθμιση της χώρας σε ένα πλήρως προσβάσιμο ανθρωπογενές και φυσικό περιβάλλον το οποίο θα εφαρμόζει τις αναγκαίες αρχές σχεδιασμού που θα το καθιστούν αναθεκτικότερο στην Κλιματική Αλλαγή.

Σκοπός της ΕΣΠΕΚΑ είναι (Βάσση Α., Παπαδάκη Κ., Πούλου Μ., Κάρμα Σ., Μπακογιάννης Ε., 2022):

- να προσδιορίσει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο κατευθυντήριων γραμμών που θα συνδυάζει τον χωροταξικό – πολεοδομικό – αστικό σχεδιασμό, τον περιβαλλοντικό σχεδιασμό και τον ενεργειακό σχεδιασμό για την χώρα, λαμβάνοντας υπόψη θέματα Πολιτικής Προστασίας
- να καθιερώσει ένα πλαίσιο σχεδιασμού με βάση το οποίο οποιαδήποτε επέμβαση στον αστικό χώρο να έχει την κατεύθυνση της αναζωογόνησης, της ανάπλασης, της προώθησης όλων των φιλικών μέσων μετακίνησης και της

διευκόλυνσης των ευάλωτων χρηστών, της προώθησης του βιοκλιματικού σχεδιασμού του εθνικού κτιριακού αποθέματος και της πρόληψης και αντιμετώπισης των φυσικών καταστροφών

- να αποτελέσει ένα εργαλείο χάραξης πολιτικής, υποστήριξης και λήψης αποφάσεων, προωθώντας το σχεδιασμό επενδύσεων και την προετοιμασία έργων, προσφέροντας ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο λύσεων και επιλογών για την προσβασιμότητα στα ζητήματα αρμοδιότητας του ΥΠΕΝ

Το Σχέδιο αφορά όλους τους πολίτες και στοχεύει σε αλλαγές και παρεμβάσεις (α) νομοθετικού περιεχομένου σε έναν βραχυπρόθεσμο ορίζοντα 7ετίας και (β) υλοποίησης με μέτρα, έργα και δράσεις σε έναν (β.1.) βραχυπρόθεσμο ορίζοντα 7 ετίας και (β.2.) μακροπρόθεσμο ορίζοντα 20ετίας με αξιοποίηση όλων των πρόσφορων Εθνικών και Ευρωπαϊκών χρηματοδοτικών εργαλείων και με αποδέκτες τον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα.

Δυνατά σημεία (Strengths)	Αδυναμίες (Weaknesses)
<p>✓ Ισχυρή πολιτική στήριξη για τη βελτίωση της προσβασιμότητας και την πρόληψη και αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής Η προώθηση των ΑΠΕ σε όλους τους τομείς της καθημερινής ζωής και εν γένει η εξοικονόμηση πόρων και ενέργειας (π.χ. η σταδιακή κατάργηση του λιντίτη για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, η προώθηση της ηλεκτροκίνησης στις μεταφορές κ.α.) Η ισχυροποίηση του νομοθετικού πλαισίου προδιαγραφών κατασκευής υποδομών προσβασιμότητας Η ύπαρξη και αξιοποίηση εργαλείων χωρικού σχεδιασμού όπως τα ΣΟΑΠ, τα ΤΧΣ, τα ΕΧΣ, κ.α.</p>	<p>✓ Η καθυστερημένη επικαιροποίηση ή και συσχέτιση υφιστάμενων χωρικών/ πολεοδομικών σχεδίων αλλά και κυκλοφοριακών μελετών με το φαινόμενο της Κλιματικής Αλλαγής Η απαιτούμενη αλλαγή κουλτούρας για ισότιμες μετακινήσεις για όλους και η στροφή προς φιλικότερα/μη ρυπαρά μέσα μετακίνησης Η ιδιαιτερότητα του αναγλύφου της χώρας (υψομετρικές διαφορές, νησιωτικότητα) και οι ειδικές συνθήκες που απαιτούνται τόσο για την αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών όσο και για την εξασφάλιση/δημιουργία υποδομών προσβασιμότητας</p>
Ευκαιρίες (Opportunities)	Απειλές (Threads)
<p>✓ Η αξιοποίηση σημαντικών οικονομικών πόρων Εθνικών και Ευρωπαϊκών Χρηματοδότηση των ΣΒΑΚ 150 Δήμων από το Πράσινο Ταμείο και η προώθηση της δημιουργίας μια νέας προσέγγισης σχεδιασμού των μετακινήσεων με όρους βιωσιμότητας (προώθηση φιλικών μέσων μετακίνησης και περιορισμός των ΙΧ) Η σύνταξη Σχεδίων ΣΔΑΕΚ από Δήμους που συμμετέχουν (όλο και περισσότεροι) στο Ευρωπαϊκό Σύμφωνο των Δημάρχων συνδυάζοντας τον ενεργειακό σχεδιασμό με την κλιματική αλλαγή, τις αστικές αναπλάσεις και τις βιώσιμες μετακινήσεις στις πόλεις Η χρηματοδότηση αστικών αναπλάσεων με βιοκλιματικά κριτήρια από το Πράσινο Ταμείο Η αξιοποίηση νέων τεχνολογικών εργαλείων και "smart" υποδομών για βελτίωση της προσβασιμότητας σε όλα τα επίπεδα</p>	<p>✓ Η υποτίμηση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής, η επέκτασή του (σε διεθνές και εθνικό επίπεδο) και η μη καλή προετοιμασία για την αντιμετώπισή του Το υψηλό κόστος δημιουργίας ή προσαρμογής ή ανακατασκευής των απαιτούμενων υποδομών για τη δημιουργία προσβάσιμων ελληνικών πόλεων, γειτονιών, κοινόχρηστων χώρων, κτιρίων, κ.α. Η αποσπασματικότητα του σχεδιασμού (π.χ. εντός ενός Δήμου, ή μεταξύ όμορων Δήμων ή μεταξύ Δήμου και Περιφέρειας, κ.α.) και η δημιουργία ασυνεχών δικτύων για ευάλωτους χρήστες, πεζούς, ΑΜΕΑ, κ.α. Οι κακοτεχνίες και η ελλιπής συντήρηση υποδομών με αποτέλεσμα τη μη αυστηρή τήρηση των προδιαγραφών και τη μη λειτουργικότητά τους μετά από ένα διάστημα</p>

Εικόνα 34: Swot Analysis - Εθνικό Σχέδιο Προσβασιμότητας με έμφαση στην Κλιματική Αλλαγή

2.4.3. Βασικές αρχές

Οι βασικές αρχές της ΕΣΠΕΚΑ είναι οι εξής (Βάσση Α., Παπαδάκη Κ., Πούλου Μ., Κάρμα Σ., Μπακογιάννης Ε., 2022):

- Η άρση των εμποδίων

- Η άρση των διακρίσεων
- Η εξασφάλιση της αυτόνομης, απρόσκοπτης και με ασφάλεια διαβίωσης, πρόσβασης και μετακίνησης
- Η αρχή του «καθολικού σχεδιασμού»: Η ισότιμη πρόσβαση και μετακίνηση των πολιτών όλων των κατηγοριών, ηλικιών και ικανοτήτων
- Η αρχή της «προσβάσιμης αλυσίδας», με έμφαση στη δημιουργία δικτύων και συνεχών ροών μετακινήσεων
- Ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός των παρεμβάσεων και η συμβατότητα με τις απαιτήσεις τις κλιματικής αλλαγής (ολοκληρωμένες αναπλάσεις με βιοκλιματικά κριτήρια/ψυχρά υλικά, βιώσιμη κινητικότητα κ.α.).
- Η ασφαλής μετακίνηση και διαφυγή του πληθυσμού σε περιπτώσεις φυσικών καταστροφών
- Η αποτελεσματικότητα υλοποίησης των στόχων μέσω του σχεδίου δράσης και των προτεινόμενων μέτρων
- Η επιχειρησιακή και οικονομική εφικτότητα - η αξιοποίηση των χρηματοδοτικών εργαλείων
- Η ανάπτυξη δημιουργικών συνεργασιών και συμμετοχικών διαδικασιών με «εταίρους» φορείς που έχουν εύλογο ενδιαφέρον για την επίτευξη των συγκεκριμένων στόχων (π.χ. υπηρεσίες της κεντρικής / αποκεντρωμένης διοίκησης, υπηρεσίες των ΟΤΑ Α' και Β' βαθμού, Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις, εθελοντικές οργανώσεις, φορείς συλλογικής εκπροσώπησης της κοινότητας ΑμεΑ, περιβαλλοντικού σύλλογοι, κοινωνικοί εταίροι, ακαδημαϊκοί και ερευνητικοί φορείς, η Εκκλησία της Ελλάδας, κ.λπ.), για τα θέματα της φυσικής προσβασιμότητας και της κλιματικής αλλαγής
- Η πρόβλεψη μηχανισμού αξιολόγησης και αναθεώρησης του Σχεδίου

2.4.4. Η δομή του ΕΣΠΕΚΑ

Για την αποτελεσματικότητα εφαρμογής του Σχεδίου, η κύρια δομή του χωρίστηκε σε τέσσερα βασικά μέρη ως ακολούθως :

- ΜΕΡΟΣ Α– ΓΕΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ Στο Μέρος αυτό δίνονται οι καταρχήν ορισμοί προσβασιμότητας και κλιματικής αλλαγής, επισημαίνεται ποιους αφορούν και παρουσιάζεται συνοπτικά η κατάσταση σήμερα σε εθνικό και διεθνές επίπεδο.

Επεξηγείται η αναγκαιότητα μιας εθνικής στρατηγικής για την προσβασιμότητα και την κλιματική αλλαγή, δεδομένου ότι η τελευταία συνδέεται άμεσα με φυσικές καταστροφές και επιβάλλει την ασφαλή πρόσβαση σε χώρους καταφυγής για όλους, γεγονός που καθιστά αναγκαίες τις δράσεις πρόληψης στο πλαίσιο του πολεοδομικού και χωροταξικού σχεδιασμού, προς μετριασμό των επιπτώσεων. Υπό το πρίσμα αυτό, παρουσιάζονται οι αρχές σχεδιασμού, οι κατευθυντήριες αρχές και οι στόχοι του Σχεδίου, το Ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο με το οποίο πρέπει να υπάρχει συμπόρευση και εναρμόνιση αλλά και οι πολιτικές προτεραιότητες.

- ΜΕΡΟΣ Β– ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑΣ Στο Μέρος αυτό γίνεται συνοπτική αλλά συνολική παρουσίαση του Εθνικού θεσμικού πλαισίου, καθώς και σχολιασμός και εντοπισμός θετικών σημείων, ελλείψεων και δυστοκιών. Επιπλέον, παρουσιάζονται οι διαδικασίες εγκρίσεων και σχετικών αδειοδοτήσεων που απαιτούνται στα διάφορα επίπεδα σχεδιασμού, και καταγράφονται οι αρμοδιότητες των εμπλεκόμενων φορέων και οι δράσεις των συλλόγων ή κοινωνικών ομάδων για την προσβασιμότητα.
- ΜΕΡΟΣ Γ- ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Στο Μέρος αυτό παρουσιάζεται μελέτη περίπτωσης, οι μηχανισμοί και τα αποτελέσματα της καταγραφής και της αξιολόγησης των δεδομένων με συγκεκριμένους δείκτες και μηχανισμό μοντελοποίησης και παρακολούθησης.
- Μέρος Δ - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΡΑΣΗΣ Στο Δ μέρος του Σχεδίου, γίνεται η εξειδίκευση των προτάσεων και παρουσιάζονται τα απαιτούμενα εργαλεία και κίνητρα για την υλοποίησή τους, αποτυπωμένα σε ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ.

Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζονται οι βασικοί Άξονες και οι Ειδικόί Στόχοι της ΕΣΠΕΚΑ.

α/α	ΓΕΝΙΚΟΙ ΛΕΩΝΕΣ	ΕΘΝΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ
1	Ολοκληρωμένη στρατηγική στο θέμα της προσβασιμότητας (οριζόντιος χαρακτήρας)	<ul style="list-style-type: none"> • διατύπωση συγκεκριμένων οριζόντιων και ενδιάμεσων αρχών για την προβασιμότητα και την κλιματική αλλαγή • πρόταση για ολοκληρωμένη στρατηγική (όραση) θεσμικών βελτιώσεων και των προστιθέμενων μέτρων • καθιέρωση συγκεκριμένων κριτηρίων στόχων βελτίωσης της προβασιμότητας, στο ανθρώπινο, φυσικό περιβάλλον και παρακολούθησή τους (έκθεση προόδου) • δημιουργία εργαλείων οδήγησης προβασιμότητας, όπως διαθέσιμη στους υπεύθυνους προφορών και στους αξιολογητές των μελετών και των έργων • κωδικοποίηση του συνόλου της νομοθεσίας για την προβασιμότητα που άπτονται των θεμάτων για το φυσικό και το δομημένο περιβάλλον
2	Συγκεκριμένη επιχειρησιακή διαχείριση για την υλοποίηση των στόχων	<ul style="list-style-type: none"> • διατύπωση των επιχειρησιακών / υπηρεσιακών μονάδων για την προβασιμότητα και την κλιματική αλλαγή με συγκεκριμένο σχέδιο • διασύνδεση των υφιστάμενων και προστιθέμενων συμβατικών και ψηφιακών βάσεων δεδομένων • συνεισφορά και συνέργεια των αρχών σχεδιασμού για την προβασιμότητα τον αντίστοιχο σχεδιασμό για την πολιτική προστασία
3	Επίτευξη των εύλογων προσαρμογών με όρους ασφάλειας, τεχνικής διαχειρισσιμότητας και οικονομικής φεσιμότητας	<ul style="list-style-type: none"> • σύνταξη, συμπλήρωση ή/και ο εκσυγχρονισμός των σχετικών προδιαγραφών, των οδηγιών σχεδιασμού και των κανονιστικών ρυθμίσεων για θέματα προβασιμότητας στο δομημένο και το φυσικό περιβάλλον • σύνταξη, συμπλήρωση ή/και ο εκσυγχρονισμός των σχετικών προδιαγραφών, των οδηγιών σχεδιασμού και των κανονιστικών ρυθμίσεων για θέματα προβασιμότητας της διατήρησης περιπτώσεων των διατηρητέων κτιρίων και μνημείων, καθώς και των παραδοσιακών οικισμών • σύνταξη, συμπλήρωση ή/και ο εκσυγχρονισμός της υφιστάμενης νομοθεσίας για κτίρια, τις εγκαταστάσεις και τους υπαθροσχεδιασμούς αρμοδιότητας άλλων υπουργείων (π.χ. κτίρια υποδομών υγείας, υποδομών αερίων, υποδομών φυλάκισης, εγκαταστάσεις αερίων, ειδικά εγκαταστάσεις κτίρια, παιδικές εγκαταστάσεις, παιδικές φάρες, κ.α.), σε συνεργασία με τον αρμόδιο υπουργείο • συμπλήρωση της υφιστάμενης νομοθεσίας σύμφωνα με την πληρότητα της διεξόδου της διασφάλισης της ασφάλειας (κώλυση, διανομή, στήριξη, ψηφιακή διασύνδεση κ.α.) και της τριτογενών εμποδίων των εμποδίων των (π.χ. κλιμακωμένα, γονιές και κερφόρα, επιβάτες με βαλίτσες κ.α) και της επαχθιότητας (π.χ. περίοδοι με έντονη τουριστική κίνηση τους θερινούς μήνες)
4	Συσχετισμός μελετών, έργων και χρηματοδοτικών εργαλείων	<ul style="list-style-type: none"> • δημιουργία εργαλείων οδήγησης προβασιμότητας όπως διαθέσιμη στους υπεύθυνους προφορών και στους αξιολογητές των μελετών και των έργων • πρόταση συγκεκριμένων αρχών για τον προγραμματισμό χρηματοδότησης στο ΥΜΕΠΕΡΑΑ και στο Γραφείο Ταμείο • πρόταση εμβληματικών πολιτικών έργων
5	Ορισμός αρμοδιοτήτων και διαδικασιών	<ul style="list-style-type: none"> • περιγραφή διαδικασιών και αρμοδιοτήτων ελέγχου εφαρμογής των μέτρων για την προβασιμότητα και η σύνταξη σχετικών οδηγιών • περιγραφή και βελτίωση διαδικασιών και μηχανισμών συγκέντρωσης στατιστικών δεδομένων, αξιολόγησης αυτών (μετρήσιμο δείκτη) και ετήσιων συμπερασμάτων (έκθεση προόδου) • διασύνδεση των υφιστάμενων και προστιθέμενων συμβατικών και ψηφιακών βάσεων δεδομένων
6	Δημιουργία κοινών προτύπων και προδιαγραφών	<ul style="list-style-type: none"> • σύνταξη οδηγιών και κατεβήσεων για την προώθηση τυποποίησης και πιστοποίησης ειδικών κατασκευών προς τους αρμόδιους φορείς (π.χ. ΕΛΟΤ) • αξιολόγηση των δεσμών και ευρωπαϊκών προτύπων και η ενσωμάτωσή τους στην εθνική νομοθεσία
7	Ορισμός διαδικασιών και μηχανισμού Εθνικής εφαρμογής και παρακολούθησης	<ul style="list-style-type: none"> • περιγραφή διαδικασιών ελέγχου εφαρμογής των μέτρων για την προβασιμότητα και η σύνταξη σχετικών οδηγιών • διεκκίνηση και δημιουργία κατάλληλων διαλόγων συλλογής πληροφοριών και συντονισμού μεταξύ των διοικήσεων, της επιστημονικής κοινότητας και των οικονομικών και κοινωνικών φορέων, ώστε να δημιουργηθούν συνέργειες συμβατές με την μετάρσια στο πλαίσιο προβασιμότητας
8	Δημιουργία μηχανισμών ένταξης των ραγδαία αναπτυσσόμενων νέων τεχνολογιών στην νομοθεσία, με συνεχή παρακολούθηση και προσαρμογή	<ul style="list-style-type: none"> • πρόωξη και θεσμοθέτηση κοινοτικών εφευρημάτων, υπηρεσιών και προϊόντων που ενισχύουν την προβασιμότητα στο φυσικό και το δομημένο περιβάλλον
9	Ορισμός μέτρων και δράσεων για την δικτύωση την επικοινωνία-ενημέρωση και εκπαίδευση	<ul style="list-style-type: none"> • περιγραφή ειδικών προγραμμάτων επιμόρφωσης των στελεχών των Δήμων του τόπου • σύνταξη προτάσεων για την ένταξη των θεμάτων προβασιμότητας στα διάφορα επίπεδα της εκπαίδευσης

2.5. ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΠΑΘΜΑ

2.5.1. Γενικά

«Από όλους τους τρόπους μεταφοράς, το περπάτημα είναι ίσως αυτό που σκεφτόμαστε λιγότερο. Πράγματι, το περπάτημα έχει κερδίσει ελάχιστη αναγνώριση από αυτή την άποψη, με ορισμένους να το αναφέρουν ως «αόρατο» μέσο μεταφοράς. Ως εκ τούτου, συχνά λησμονείται κατά τον σχεδιασμό και το σχεδιασμό δικτύων μεταφορών, στον πολεοδομικό σχεδιασμό και στις επενδυτικές αποφάσεις. Αυτό περιορίζει τα πιθανά οφέλη που μπορεί να έχει το περπάτημα για το περιβάλλον και την τήρηση των διεθνών δεσμεύσεων για τον περιορισμό των αλλαγών στο κλίμα μας, οι οποίες πρέπει να αντιμετωπιστούν με συστηματικό και συστημικό τρόπο. Το περπάτημα θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ο «κρίκος που λείπει» στον σχεδιασμό πολυτροπικών μεταφορών και στην προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας» (Towards a pan-European master plan on walking, UNECE 22 April 2022).

Η σημασία του περπατήματος έχει καταγραφεί στις πολιτικές πολλών χωρών, αρκετές εκ των οποίων έχουν συντάξει Εθνικές Στρατηγικές και πλάνα για την προώθησή του. Τα τελευταία χρόνια, κυρίως στις αστικές περιοχές, έχουν δρομολογηθεί πρωτοβουλίες σχεδιασμού και επανασχεδιασμού χώρων για την προώθηση του περπατήματος και της ποδηλασίας. Δίκτυα πόλεων και οργανισμοί όπως το POLIS έχουν υποστηρίξει αυτές τις εξελίξεις. Για όλους τους παραπάνω λόγους, η ΓΓΧΣΑΠ του Υπουργείου Περιβάλλοντος & Ενέργειας συνέταξε την ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑ, ως το πλαίσιο βάσει του οποίου συντάσσεται και επικαιροποιείται η σχετική νομοθεσία που εξειδικεύει τους σχετικούς άξονες, τα επιλέξιμα μέτρα και τις επιμέρους λεπτομέρειες για την εφαρμογή αυτών.

2.5.2. Όραμα – Σκοπός

Το όραμα της Εθνικής Στρατηγικής για το Περπάτημα είναι Η ανάδειξη του περπατήματος ως καθημερινή, ασφαλή, ελκυστική και κορυφαία επιλογή των πολιτών για κοντινές μετακινήσεις ή ως μέρος μακρύτερων μετακινήσεων. Το όραμα αυτό εναρμονίζεται :

- με τους παγκόσμιους στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDGs),
- τις πολιτικές του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας,
- τις πρόσφατες κατευθύνσεις για το περιβάλλον και την κλιματική αλλαγή της ΕΕ,

- τις οδηγίες του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Οδικής Ασφάλειας, και
- τα λοιπά κατευθυντήρια εργαλεία στοχοθεσίας για την προστασία του περιβάλλοντος και τη μείωση κατανάλωσης ενέργειας.

Σκοπός της Εθνικής Στρατηγικής για το Περπάτημα είναι:

- α) να προσδιορίσει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο κατευθυντήριων γραμμών για το περπάτημα, που θα συνδυάζει τον χωροταξικό – πολεοδομικό – αστικό σχεδιασμό, τον περιβαλλοντικό σχεδιασμό και τον ενεργειακό σχεδιασμό για την χώρα, λαμβάνοντας υπόψη θέματα Πολιτικής Προστασίας,
- β) να καθορίσει ένα πλαίσιο σχεδιασμού με βάση το οποίο οποιαδήποτε επέμβαση στον αστικό και εξωαστικό χώρο να δημιουργεί νέες ή να αυξάνει τις υφιστάμενες υποδομές και υπηρεσίες για την προώθηση του περπατήματος ως βασική επιλογή μετακίνησης των πολιτών,
- γ) να αποτελέσει ένα εργαλείο χάραξης πολιτικής, υποστήριξης και λήψης αποφάσεων, προωθώντας το σχεδιασμό επενδύσεων και την προετοιμασία έργων, προσφέροντας ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο λύσεων και επιλογών για το περπάτημα,
- δ) να καθορίσει τον ρόλο και τις ενέργειες που αναλαμβάνει η δημόσια διοίκηση σε συνεργασία με τους δημόσιους και ιδιωτικούς εμπλεκόμενους φορείς για την προώθηση του περπατήματος, και
- ε) να καθορίσει ένα συγκεκριμένο Σχέδιο Δράσης με χρονοδιάγραμμα και αρμοδιότητες.

2.5.3. Βασικές αρχές της Εθνικής Στρατηγικής για το Περπάτημα

Κύριες αρχές της Εθνικής Στρατηγικής για το Περπάτημα είναι οι ακόλουθες:

- Η άρση των εμποδίων πάσης φύσης που δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη του περπατήματος
- Η άρση των διακρίσεων και των αποκλεισμών, και η εξασφάλιση της δυνατότητας για περπάτημα όλων των πολιτών
- Η αρχή της «προσβάσιμης αλυσίδας», με έμφαση στη δημιουργία δικτύων και συνεχών ροών μετακινήσεων πεζή
- Ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός των παρεμβάσεων και η συμβατότητα τους με τον συνολικό σχεδιασμό για τις μετακινήσεις

- Η ασφαλής μετακίνηση και διαφυγή του πληθυσμού πεζή σε περιπτώσεις φυσικών καταστροφών
- Η αποτελεσματικότητα υλοποίησης των στόχων μέσω του σχεδίου δράσης και των προτεινόμενων μέτρων
- Η επιχειρησιακή και οικονομική εφικτότητα - η αξιοποίηση των χρηματοδοτικών εργαλείων Η ανάπτυξη δημιουργικών συνεργασιών και συμμετοχικών διαδικασιών με «εταίρους» φορείς που έχουν εύλογο ενδιαφέρον για την επίτευξη των συγκεκριμένων στόχων (π.χ. υπηρεσίες της κεντρικής / αποκεντρωμένης διοίκησης, υπηρεσίες των ΟΤΑ Α' και Β' βαθμού, Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις, εθελοντικές οργανώσεις, φορείς συλλογικής εκπροσώπησης της κοινότητας ΑμεΑ, περιβαλλοντικοί και περιπατητικοί σύλλογοι, κοινωνικοί εταίροι, ακαδημαϊκοί και ερευνητικοί φορείς, η Εκκλησία της Ελλάδας, κ.λπ.), για τα θέματα της φυσικής προσβασιμότητας και της κλιματικής αλλαγής
- Η πρόβλεψη μηχανισμού αξιολόγησης και αναθεώρησης του Σχεδίου

2.5.4. Οι Πυλώνες και οι Άξονες της Εθνικής Στρατηγικής για το Περιπάτημα

Οι τέσσερις Πυλώνες της Εθνικής Στρατηγικής για το Περιπάτημα είναι οι παρακάτω:

ΠΥΛΩΝΑΣ 1 ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗ: Εστιάζει στον ολοκληρωμένο σχεδιασμό και προγραμματισμό και έναν προγραμματισμό με σαφή ιεραρχία για τον προσδιορισμό και την δημιουργία των κύριων διαδρομών πεζή μετακίνησης, σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, ενεργοποίηση σύντομων μετακινήσεων πεζή, βελτίωση της πρόσβασης σε βασικές/κεντρικές λειτουργίες και στις στάσεις των δημόσιων συγκοινωνιών, καθώς και στην παροχή συνεπών προτύπων και κατευθυντήριων γραμμών, παρακολούθηση και αξιολόγηση και ανάπτυξη συνεπών εθνικών διαδικασιών λήψης αποφάσεων.

ΠΥΛΩΝΑΣ 2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ & ΥΠΟΔΟΜΕΣ: Εστιάζει στην κατασκευή κατάλληλων υποδομών για τις ανάγκες πεζή μετακίνησης, μέσω δημιουργίας ασφαλών περιβαλλόντων για πεζούς, υποδομών διαχωρισμένου χώρου κίνησης πεζών, αποκλειστικού χώρου κίνησης πεζών, οδών κοινής χρήσης για πεζούς και οχήματα, ενσωμάτωση κατασκευών για την πεζή μετακίνηση και στάση στην

κατασκευή άλλων υποδομών, καθώς και σε οικονομικές και προσιτές λύσεις έναντι ιδιαίτερα δαπανηρών κατασκευών.

ΠΥΛΩΝΑΣ 3 ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ: Εστιάζει στα κίνητρα και τις δράσεις για την αλλαγή της κουλτούρας των καθημερινών μετακινήσεων των πολιτών κάθε κατηγορίας και κοινωνικής ομάδας, ώστε να επιλέγουν το περπάτημα και τις πολυτροπικές μετακινήσεις έναντι της χρήσης Ι.Χ. αυτοκινήτου καθώς και τη βελτίωση της ευαισθητοποίησης και των δεξιοτήτων στον ευρύτερο πληθυσμό.

ΠΥΛΩΝΑΣ 4 ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Εστιάζει στην μόχλευση χρηματοδοτικών εργαλείων, εθνικών και ευρωπαϊκών, την δημιουργία εξειδικευμένων προγραμμάτων χρηματοδότησης μελετών, έργων και υπηρεσιών, καθώς και στα κίνητρα ενθάρρυνσης και συμμετοχικού σχεδιασμού και αναβάθμισης του δημόσιου χώρου για την ενίσχυση της πεζή μετακίνησης.

Για την υλοποίηση της Εθνικής Στρατηγικής για το Περπάτημα προβλέφθηκαν 12 βασικοί Άξονες, οι επιμέρους στόχοι, μέτρα και δράσεις, προτεινόμενα πιλοτικά έργα καθώς και οι κατάλληλοι δείκτες παρακολούθησης για την υλοποίηση της με χρονικό ορίζοντα έως το 2030. Σημειώνεται ότι στόχοι, δράσεις και δείκτες δύνανται να επικαλύπτονται σε διαφορετικούς άξονες της ΕΣΠΕ. Επιπλέον, για κάθε Άξονα, τα παραπάνω συσχετίζονται με κάθε έναν από τους 4 Πυλώνες. Οι βασικοί άξονες για την υλοποίηση της στρατηγικής είναι:

ΑΞΟΝΑΣ 1: Ολοκληρωμένη στρατηγική για το περπάτημα

ΑΞΟΝΑΣ 2: Χωροταξικός – Πολεοδομικός σχεδιασμός φιλικός προς το περπάτημα

ΑΞΟΝΑΣ 3: Αστικός σχεδιασμός φιλικός προς το περπάτημα

ΑΞΟΝΑΣ 4: Ενίσχυση του περπατήματος στην πόλη

ΑΞΟΝΑΣ 5: Ενίσχυση του περπατήματος στην ύπαιθρο

ΑΞΟΝΑΣ 6: Ενίσχυση του περπατήματος ως μέρος της πολυτροπικής μετακίνησης

ΑΞΟΝΑΣ 7: Ενίσχυση του περπατήματος ως μέρος της πολιτικής για την υγεία

ΑΞΟΝΑΣ 8: Προώθηση του πεζοπορικού τουρισμού

ΑΞΟΝΑΣ 9: Προώθηση της αθλητικής πεζοπορίας

ΑΞΟΝΑΣ 10: Ενημέρωση, εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση

ΑΞΟΝΑΣ 11: Χρηματοδοτικά εργαλεία και κίνητρα

ΑΞΟΝΑΣ 12: Παρακολούθηση & Αξιολόγηση

2.5.5. Το Σχέδιο Δράσης της Εθνικής Στρατηγικής για το Περιβάλλον

Το Σχέδιο Δράσης :

- αφορά όλους τους φορείς της δημόσιας διοίκησης και όλους τους πολίτες
- στοχεύει στην υλοποίηση των βασικών προτεραιοτήτων (για το θέμα) της ελληνικής πολιτείας για τα επόμενα χρόνια
- επικεντρώνεται στην ορθολογική ανάπτυξη ενός πλέγματος δράσεων / παρεμβάσεων / μέτρων, προκειμένου να καλύψει τους 12 ΑΞΟΝΕΣ και τους ειδικούς στόχους αυτών και να δώσει κατευθύνσεις για όλα τα θεματικά πεδία
- ιεραρχεί την υλοποίηση των δράσεων με γνώμονα (α) ένα βραχυπρόθεσμο ορίζοντα 7ετίας (έως το 2030) και (β) ένα μακροπρόθεσμο ορίζοντα έως το 2050
- Θέτει διακριτούς επιχειρησιακούς στόχους-στόχοι ανά Άξονα και τομέα παρέμβασης, οι οποίοι επιδιώκεται να επιτευχθούν μέσω επιλεγμένων μέτρων, και συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα

2.6. ΕΘΝΙΚΟΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΝΟΜΟΣ

2.6.1. Γενικά

Σε συνέχεια του Ευρωπαϊκού Κλιματικού Νόμου εκδόθηκε για πρώτη φορά ο Εθνικός Κλιματικός Νόμος 4936/2022 (Α' 105) με τίτλο: "Εθνικός Κλιματικός Νόμος – Μετάβαση στην κλιματική ουδετερότητα και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, επείγουσες διατάξεις για την αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης και την προστασία του περιβάλλοντος". Στόχος είναι η δημιουργία πλαισίου για τη βελτίωση της προσαρμοστικής ικανότητας, της κλιματικής ανθεκτικότητας της χώρας και της σταδιακής μετάβασης στην κλιματική ουδετερότητα έως το έτος 2050. Για να επιτευχθεί ο μακροπρόθεσμος στόχος της κλιματικής ουδετερότητας ορίζονται ενδιάμεσοι κλιματικοί στόχοι για τα έτη 2030 και 2040 ως εξής: Μείωση των καθαρών ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% το 2030 και κατά 80% το 2040 σε σχέση με τα επίπεδα του έτους 1990. Για την

επίτευξη των στόχων λαμβάνεται υπόψη το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το κλίμα (ΕΣΕΚ) ⁴⁸.

Τα μέτρα που προβλέπει ο νόμος αφορούν σε : εξοικονόμηση ενέργειας, ΑΠΕ, ανανεώσιμα αέρια και καύσιμα, μείωση ανθρακικού αποτυπώματος αστικών και περιαστικών περιοχών, διαχείριση αποβλήτων και κυκλική οικονομία, και ενίσχυση φυσικών οικοσυστημάτων. Η αρμοδιότητα της προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή περνά στο νέο Υπουργείο Κλιματικής Κρίσης και Πολιτικής Προστασίας, το οποίο έχει την ευθύνη της σύνταξης της ΕΣΠΚΑ, την προώθηση των ΠΕΣΠΚ, ενώ ταυτόχρονα προβλέπεται η δημιουργία Παρατηρητηρίου για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, ρήτρα προσαρμογής, αξιολόγηση όλων των κανονισμών, προτύπων και προδιαγραφών και σύσταση Εθνικού Συμβουλίου Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή.



Εικόνα 35: Αρμοδιότητες του Υπουργείου Κλιματικής Κρίσης και Πολιτικής Προστασίας

2.6.2. Υποχρεώσεις και αιρεσιμότητες

Σύμφωνα με τον Εθνικό κλιματικό Νόμο, από το Μάρτιο του 2023 και μετά οι Δήμοι και σταδιακά το σύνολο των μεσαίων και μεγάλων επιχειρήσεων της χώρας θα πρέπει να καταρτίζουν ετήσιους ισολογισμούς άνθρακα με βάση τα πρότυπα IPCC 2006, GHG Protocol, ISO 14064-1 και να επαληθεύονται από Διαπιστευμένους Φορείς Επαλήθευσης.

⁴⁸ <https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/ethnikos-klimatikos-nomos/>

A/A	Υπόχρεοι Οργανισμοί	
1	Δημόσιες Αρχές	Περιφέρειες
		332 Δήμοι
2	Επιχειρήσεις	Εγκαταστάσεις που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του ΣΕΔΕ (ETS)
		Εγκαταστάσεις με περιβαλλοντική αδειοδότηση A1 & A2
		Επιχειρήσεις
3	Νησιά	
4	Κτήρια	

Εικόνα 36: Υπόχρεοι οργανισμοί που καταρτίζουν ετήσιου ισολογισμούς άνθρακα βάσει του ν.4936/2022

ΔΗΜΟΙ

Έως την 31η Μαρτίου 2023 κάθε Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ) Α΄ βαθμού υποχρεούται να καταρτίσει Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ). Το ΔηΣΜΕ υπολογίζει το ανθρακικό αποτύπωμα, διερευνά, προσδιορίζει και ιεραρχεί τεκμηριωμένα τα απαραίτητα μέτρα και τις δράσεις για τη μείωση των εκπομπών του οικείου ΟΤΑ, είναι συμβατό με τους στόχους και τις πολιτικές του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ), και αναθεωρείται τουλάχιστον ανά πενταετία⁴⁹.

Ειδικότερα το ΔηΣΜΕ:

α) περιλαμβάνει αναλυτική απογραφή (με έτος βάσης το 2019) των ενεργειακών καταναλώσεων και των εκπομπών για τα κτίρια, τις κοινωφελείς εγκαταστάσεις, ιδίως για θέματα αθλητισμού, πολιτισμού, φωτισμού δημοτικών οδών και κοινόχρηστων χώρων, καθώς και τις δημοτικές εγκαταστάσεις ύδρευσης, αποχέτευσης, άρδευσης και τα δημοτικά οχήματα.

β) λαμβάνει υπόψη του το Σχέδιο Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων

γ) θέτει στόχο μείωσης των καθαρών εκπομπών κατ' ελάχιστον 10% για το έτος 2025 και 30% για το έτος 2030, συγκριτικά με το έτος βάσης 2019.

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ

⁴⁹ Νόμος 4936/2022 «Εθνικός Κλιματικός Νόμος - Μετάβαση στην κλιματική ουδετερότητα και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, επείγουσες διατάξεις για την αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης και την προστασία του περιβάλλοντος (ΦΕΚ 105/Α/2022).

Έως και την 31η Οκτωβρίου 2023 τα νομικά πρόσωπα υποβάλλουν σε δημόσια προσβάσιμη ηλεκτρονική βάση δεδομένων, που υλοποιεί και λειτουργεί ο ΟΦΥΠΕΚΑ, έκθεση σχετικά με το ανθρακικό τους αποτύπωμα με έτος αναφοράς το 2022. Από το πεδίο εφαρμογής εξαιρούνται οι μικρές και πολύ μικρές επιχειρήσεις. Η τρίτη ομάδα (επιχειρήσεις για τις οποίες ισχύει η υποχρέωση) οφείλει να εκπονεί ισολογισμούς άνθρακα χρησιμοποιώντας τα διεθνή πρότυπα (ISO 14064, IPCC 2006, GHG Protocol), με πρώτη ημερομηνία υποβολής τον Οκτώβριο του 2023. Οι ισολογισμοί θα επαληθεύονται και θα υποβάλλονται ετησίως σε δημόσια ηλεκτρονική πλατφόρμα. Στην ομάδα αυτή περιλαμβάνονται οι παρακάτω ομάδες επιχειρήσεων (αρκεί να μην ανήκουν στις μικρές ή πολύ μικρές):

- Ανώνυμες εταιρείες που είναι εισηγμένες στο Χρηματιστήριο ή σε άλλη ρυθμιζόμενη αγορά
- Πιστωτικά ιδρύματα
- Ασφαλιστικές επιχειρήσεις
- Επιχειρήσεις επενδύσεων
- Επιχειρήσεις σταθερής και κινητής τηλεφωνίας
- Εταιρείες ύδρευσης και αποχέτευσης
- Εταιρείες ταχυμεταφορών
- Επιχειρήσεις παροχής ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου
- Αλυσίδες καταστημάτων λιανεμπορίου, οι οποίες απασχολούν πάνω από 500 εργαζόμενους Επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών εφοδιαστικής
- Αστικές εταιρείες παροχής συγκοινωνιακού έργου

ΔΗΜΟΣΙΑ/ΙΔΙΩΤΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ & ΕΔΡΕΣ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ

Από την 1η Ιανουαρίου 2025 απαγορεύεται η πώληση και εγκατάσταση καυστήρων πετρελαίου θέρμανσης. Από την 1η Ιανουαρίου 2030, επιτρέπεται αποκλειστικά η πώληση πετρελαίου θέρμανσης, το οποίο είναι αναμεμειγμένο σε ποσοστό τουλάχιστον 30% κατ' όγκο με ανανεώσιμα υγρά καύσιμα.

Από την 1η Ιανουαρίου 2023, στο Σχέδιο Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων των κτιρίων που ανήκουν σε δημόσιους φορείς συμπεριλαμβάνεται ο υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος, σύμφωνα με το πρότυπο «ISO 14064-1:2018», κατηγορίας 1 και 2 ή με άλλη αντίστοιχη μέθοδο.

Από την 1η Ιανουαρίου 2025 τα νέα κτίρια που βρίσκονται σε ζώνες υψηλής τρωτότητας ασφαλιζονται υποχρεωτικά. Η ύπαρξη ασφαλιστηρίου συμβολαίου αποτελεί προϋπόθεση για την ηλεκτροδότηση του κτιρίου. Ως ζώνες υψηλής τρωτότητας θεωρούνται οι περιοχές που βρίσκονται: α) σε γεωγραφικές ζώνες υψηλής πιθανότητας πλημμύρας όπως αποτυπώνονται στους χάρτες επικινδυνότητας πλημμύρας, β) πλησίον δασικών περιοχών που χαρακτηρίζονται από υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς.

ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ (ΜΠΕ)

Από 1^η Ιανουαρίου 2024 και με σκοπό την ενδυνάμωση της διάστασης της κλιματικής αλλαγής στην περιβαλλοντική αδειοδότηση οι φάκελοι των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ), πρέπει να περιλαμβάνουν ποσοτική εκτίμηση των άμεσων και έμμεσων εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου που προέρχονται από την κατασκευή και λειτουργία, καθώς και ποσοτική εκτίμηση των εκπομπών για τη συμμετοχή στους στόχους που έχουν τεθεί σε εθνικό επίπεδο και σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης και στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ).

Ειδικότερα οι ΜΠΕ περιλαμβάνουν στοιχεία για τους κινδύνους, την εκτίμηση κινδύνων, την ανάλυση επιπτώσεων και λήψη μέτρων για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας στις υφιστάμενες και μελλοντικές κλιματικές συνθήκες.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΜΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ

Έως το 2030 τα έργα και οι δραστηριότητες με περιβαλλοντική αδειοδότηση κατηγορίας Α' υποχρεούνται σε μείωση εκπομπών κατά 30% τουλάχιστον, σε σχέση με το έτος 2019.

Έως την 1η Ιανουαρίου 2026, για το σύνολο των υφιστάμενων έργων και δραστηριοτήτων που ανήκουν στις παραπάνω ομάδες υποβάλλεται έκθεση στην αρμόδια αρχή για την περιβαλλοντική αδειοδότηση τους προκειμένου να αποτυπωθεί ο τρόπος συμμόρφωσης με τον στόχο μείωσης των εκπομπών. Η έκθεση υπέχει θέση φακέλου τροποποίησης της ΑΕΠΟ.

Από το 2026 και έως την 31η Οκτωβρίου κάθε έτους ο φορέας του έργου ή της δραστηριότητας υποβάλλει στην αδειοδοτούσα περιβαλλοντική αρχή έκθεση σχετικά με τις εκπομπές του προηγούμενου έτους. Η πραγματοποίηση των ελέγχων των

εγκαταστάσεων ανατίθεται από τον φορέα του έργου ή της δραστηριότητας, σε επαλήθευτή, φυσικό ή νομικό πρόσωπο, το οποίο είναι επίσημα αναγνωρισμένο.

ΚΤΙΡΙΑ

Η ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων είναι απαραίτητη για την επίτευξη των στόχων της ενεργειακής μετάβασης. Η συγκεκριμένη διαπίστωση οδήγησε στον καθορισμό ποσοτικού στόχου για την ενεργειακή αναβάθμιση της τάξεως των 60 χιλιάδων κτιρίων ή κτιριακών μονάδων ετησίως έως το 2030 στο πλαίσιο του ΕΣΕΚ. Το γεγονός ότι η ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος αποτελεί θεμελιώδη πολιτική προτεραιότητα σε εθνικό επίπεδο αποτυπώθηκε επίσης και στις προβλέψεις της μακροπρόθεσμης στρατηγικής ανακαίνισης του κτιριακού αποθέματος.

2.6.3. Πρότυπα και οφέλη της πιστοποίησης

Το ISO 14064 είναι ένα εθελοντικό πρότυπο πιστοποίησης που παρέχει το πλαίσιο για τον υπολογισμό και την επαλήθευση των GHG. Το ISO ISO 14064-1: καθορίζει αρχές και απαιτήσεις για την ποσοτικοποίηση και την αναφορά εκπομπών και αφαιρέσεων αερίων θερμοκηπίου (GHG) σε επίπεδο οργανισμού. Περιλαμβάνει απαιτήσεις για το σχεδιασμό, την ανάπτυξη, τη διαχείριση, την αναφορά και την επαλήθευση του αποθέματος GHG ενός οργανισμού.

Η πιστοποίηση αποτελεί τη διασφάλιση των οργανισμών και των καταναλωτών σχετικά με την εγκυρότητα και την ορθότητα των Περιβαλλοντικών Ισχυρισμών. Με τις πιστοποιήσεις

- Βελτιώνεται το Περιβαλλοντικό προφίλ του Οργανισμού
- Το προϊόν διαφοροποιείται και αποκτά συγκριτικό πλεονέκτημα στην αγορά
- Καλύπτεται η απαίτηση των καταναλωτών για μεγαλύτερη διαφάνεια,
- Ο Καταναλωτής αποκτά εμπιστοσύνη στην παρεχόμενη πληροφορία
- Συμμόρφωση με την Νομοθεσία

2.6.4. Χρηματοδοτήσεις από το Ταμείο Ανάκαμψης & Ανθεκτικότητας για την πράσινη μετάβαση

Μέσω του Ταμείου Ανάκαμψης & Ανθεκτικότητας προωθήθηκαν χρηματοδοτήσεις που βοηθούν την πράσινη μετάβαση. Στις παρακάτω εικόνες παρουσιάζονται τα σχετικά χρηματοδοτικά εργαλεία.



Εικόνα 37: Ταμείο Ανάκαμψης & Ανθεκτικότητας - Πράσινη Μετάβαση

Συνολικοί επενδυτικοί πόροι που κινητοποιεί το Ταμείο Ανάκαμψης για τον πυλώνα 1 της πράσινης μετάβασης

1. / ΠΡΑΣΙΝΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ	Προϋπολογισμός Ταμείου Ανάκαμψης (σε εκατ. €)	Επενδυτικοί Πόροι που κινητοποιούνται (σε εκατ. €)
1.1 / Μετάβαση σε νέο ενεργειακό μοντέλο φιλικό στο περιβάλλον	1.200	2.348
1.2 / Ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος της χώρας και χωροταξική μεταρρύθμιση	2.711	5.225
1.3 / Μετάβαση σε ένα πράσινο και βιώσιμο σύστημα μεταφορών	520	1.305
1.4 / Αειφόρος χρήση των πόρων, ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή και διατήρηση της βιοποικιλότητας	1.763	2.726
ΣΥΝΟΛΟ ΠΟΡΩΝ ΠΥΛΩΝΑ 1	6.194	11.604

Εικόνα 38: Επενδυτικοί πόροι που κινητοποιεί το ΤΑΑ για τον Πυλώνα 1 της πράσινης μετάβασης

3. Η ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΚΑΙ Η ΕΘΝΙΚΗ ΑΠΟΣΤΟΛΗ "100 ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΟΥΔΕΤΕΡΕΣ ΚΑΙ ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ ΕΩΣ ΤΟ 2030"

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

Η τρίτη θεματική ενότητα παρουσιάζει την Ευρωπαϊκή Αποστολή «100 κλιματικά ουδέτερες και έξυπνες πόλεις έως το 2030» και την Εθνική πρωτοβουλία για την κλιματική ουδετερότητα των αστικών περιοχών.

Η ενότητα αυτή στοχεύει να δώσει στους επιμορφούμενους την δυνατότητα να:

- Προσδιορίζουν το περιεχόμενο και τους στόχους της Αποστολής
- Προσδιορίζουν την σύνταξη του Κλιματικού Συμφώνου
- Προετοιμάζουν τον φάκελο της πόλης τους
- Παρακολουθούν την εξέλιξη του προγράμματος
- Ενεργοποιούν συμμετοχικές και επικοινωνιακές διαδικασίες

Για τον σκοπό αυτό παρουσιάζει συνοπτικά πλην όμως ουσιαστικά τον στόχο της Αποστολής, τις προϋποθέσεις συμμετοχής, τους τομείς ενδιαφέροντος, τα χρονικά ορόσημα, τις ενδεικνυόμενες συνεργασίες, τους τρόπους επικοινωνίας με τους πολίτες και τις επιχειρήσεις, τις προτεινόμενες συμμετοχικές διαδικασίες, τους δείκτες παρακολούθησης και αξιολόγησης, το Κλιματικό Σύμφωνο, το Δίκτυο του ΥΠΕΝ, και τα εν δυνάμει χρηματοδοτικά εργαλεία.

3.1. ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ

Οι πόλεις είναι υπεύθυνες για σημαντικό μέρος των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου – τόσο άμεσα ως παραγωγοί τέτοιων εκπομπών όσο και έμμεσα ως τελικοί χρήστες ενεργειών που βασίζονται στα ορυκτά καύσιμα και άλλων αγαθών και υπηρεσιών, η παραγωγή των οποίων προκαλεί εκπομπές αλλού. Ως εκ τούτου, οι πόλεις θα πρέπει να θεωρούνται στρατηγικά οχήματα για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής.

Αλλά και οι ίδιες οι αστικές κοινότητες είναι ευάλωτες στην κλιματική αλλαγή. Οι αστικές περιοχές, οι συγκεντρωμένοι άνθρωποι και οι υποδομές –συχνά σε περιοχές που είναι επιρρεπείς σε κινδύνους– υφίστανται μερικές από τις μεγαλύτερες επιπτώσεις τόσο από σταδιακές κλιματικές αλλαγές όσο και από απότομα φυσικά φαινόμενα και συχνά τα φτωχότερα και μειονεκτούντα άτομα είναι αυτά που υποφέρουν περισσότερο. Ως εκ τούτου, οι πόλεις θα πρέπει επίσης να υιοθετήσουν κοινωνικά προσανατολισμένες πολιτικές για την προσαρμογή.

Ειδικότερα: Οι πόλεις καλύπτουν περίπου το 3% του εδάφους του πλανήτη, ωστόσο παράγουν περίπου το 70% όλων των παγκόσμιων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Επιπλέον, οι πόλεις αναπτύσσονται γρήγορα. Στην Ευρώπη, εκτιμάται ότι έως το 2050 σχεδόν το 85% των Ευρωπαίων θα ζουν σε πόλεις. Επομένως, η κατάσταση έκτακτης ανάγκης για το κλίμα πρέπει να αντιμετωπιστεί από τις πόλεις - και από τους πολίτες.

Ο μετριασμός και η προσαρμογή είναι οι δύο πλευρές της αστικής στρατηγικής για την κλιματική ουδετερότητα. Μια τέτοια στρατηγική προτείνει :

- Οι πόλεις πρέπει να στοχεύσουν προς τις καθαρές μηδενικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μειώνοντας όσο το δυνατόν περισσότερο τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και αναπτύσσοντας μηχανισμούς αντιστάθμισης για την αντιστάθμιση των υπόλοιπων αναπόφευκτων εκπομπών.

και,

- Οι πόλεις πρέπει να στοχεύσουν να γίνουν ανθεκτικές στο κλίμα ή ανθεκτικές στις αρνητικές επιπτώσεις του μεταβαλλόμενου κλίματος, βελτιώνοντας τις προσαρμοστικές τους ικανότητες.

Στα ΜΥΝΗΜΑΤΑΤΑ-ΚΛΕΙΔΙΑ για τα παραπάνω σημειώνονται τα εξής:

- Μέχρι το **2050, το 80% του πληθυσμού της Ευρώπης θα είναι αστικός**. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η αστική μετανάστευση προβλέπεται να προσθέσει 2,5 δισεκατομμύρια στους αστικούς πληθυσμούς έως το 2050, με σχεδόν το 90% αυτής της αύξησης να συμβαίνει στην Ασία και την Αφρική.

- Οι ανθρώπινοι οικισμοί ήδη υπερβαίνουν τη χωρητικότητα των πλανητικών πόρων. Η **αστικοποίηση θα ασκήσει ακόμη μεγαλύτερη πίεση σε όλα τα συστήματα πόρων, τις υποδομές και τις λειτουργίες της πόλης.**
- Οι διεκδικητικές, **συστημικά εγγραμμένες παρεμβάσεις είναι απαραίτητες** στις πόλεις και απαιτείται βοήθεια για τη διαμόρφωση, την ενεργοποίηση και την υποστήριξη αυτών των παρεμβάσεων.
- Καθώς η **ποιότητα ζωής για τους πολίτες** είναι βασικός στόχος των αστικών αρχών, η κατανόηση των συν-οφελών από την αντιμετώπιση της κλιματικής πρόκλησης και άλλων κοινωνικών προκλήσεων ως σύνθετο πρόβλημα είναι ένα θεμελιώδες βήμα προς την επίτευξη των στόχων μείωσης του άνθρακα.
- Η **πρόκληση της αστικής ανάπτυξης** και οι ευκαιρίες που συνδέονται με αποτελεσματικές απαντήσεις δεν μπορούν να επιτευχθούν με μακρινές, μακροπρόθεσμες φιλοδοξίες και σταδιακά βήματα. Η προθυμία να ενστερνιστεί μια ταχεία, μετασχηματιστική ατζέντα και να πειραματιστεί σε πολλαπλά συστήματα πόλεων είναι απαραίτητη για οποιαδήποτε ουσιαστική μετάβαση.

3.2. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΝΝΟΙΑΣ ΤΟΥ NEUTRALITY ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΠΟΛΕΩΝ

Μια «ουδέτερη για το κλίμα και έξυπνη πόλη» είναι μια πόλη που προωθεί τρόπους παραγωγής και εξοικονόμησης ενέργειας μέσα από ανανεώσιμες πηγές και προηγμένες τεχνολογίες, έξυπνα δίκτυα, ευέλικτα συστήματα διαχείρισης ενέργειας, καθώς και αλλαγές στη συμπεριφορά του πολίτη (π.χ. μετακίνηση με ποδήλατο κ.α.).

Πρόκειται για μια συνολική προσπάθεια από τη βάση προς την κορυφή, η οποία απαιτεί τη συμμετοχή ολόκληρου του τοπικού οικοσυστήματος (Δήμος, κοινωνία των πολιτών, αγορά, επενδυτές, ακαδημαϊκός χώρος κ.α.) και την υποστήριξη από όλα τα επίπεδα διακυβέρνησης.

Επιπλέον αυτών, η διάδοση των Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) είναι απαραίτητη για την τόνωση της οικονομικής ανάπτυξης και την ενίσχυση της οικονομικής δραστηριότητας στις πόλεις.

3.3. ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΑΠΟΣΤΟΛΗ «100 κλιματικά ουδέτερες και έξυπνες πόλεις έως το 2030»

3.3.1. Γενικά

Η Αποστολή των κλιματικά ουδέτερων και έξυπνων πόλεων (Mission on climate neutral and smart cities) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (ΕΕ) με τίτλο «100 κλιματικές ουδέτερες πόλεις έως το 2030 – από και προς τους πολίτες» στοχεύει να υποστηρίξει τον μετασχηματισμό 100 ευρωπαϊκών πόλεων προς την ουδετερότητα του κλίματος έως το 2030, συμβάλλοντας στην υλοποίηση της ατζέντας του ΟΗΕ του 2030 και των στόχων της αειφόρου ανάπτυξης (SDG's), καθώς και της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας (European Green Deal) έως το 2050, για τη βελτίωση της ευημερίας των πολιτών.

Η Αποστολή προτάθηκε από το Mission Board της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τις κλιματικά ουδέτερες και έξυπνες πόλεις, αποτελεί μέρος της Πράσινης Συμφωνίας και εντάσσεται για χρηματοδότηση στο πρόγραμμα πλαίσιο «Horizon Europe» που ξεκινά το 2021. Μολαταύτα, το εγχείρημα θα χρηματοδοτηθεί και από άλλα συναφή Ευρωπαϊκά Προγράμματα, την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων (ΕΙΒ), τον κρατικό προϋπολογισμό και από ιδιωτικές επενδύσεις. Σκοπός του Προγράμματος είναι οι 100 τελικά επιλεγμένες πόλεις να συνεργαστούν μεταξύ τους και να λειτουργήσουν ως πρότυποι κόμβοι καινοτομίας για όλες τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές πόλεις (ΥΠΕΝ, 2020).

Η προστιθέμενη αξία για την Ευρώπη είναι ότι οι πόλεις της Αποστολής θα επιτύχουν σε δέκα χρόνια (έως το 2030) αυτό που η Ευρώπη σχεδιάζει να επιτύχει σε 30 χρόνια (έως το 2050). Πρόκειται για μια τεράστια πρόκληση που απαιτεί τον συστημικό μετασχηματισμό των ευρωπαϊκών πόλεων.

«Οι στόχοι της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας είναι φιλόδοξοι και κρίσιμοι για την αντιμετώπιση του επείγοντος ζητήματος της κλιματικής αλλαγής»

- Ο πρώτος στόχος είναι η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 55% έως το 2030.
- Ο δεύτερος στόχος είναι η Ευρώπη να γίνει η πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρος στον κόσμο έως το 2050.

Ωστόσο, η επίτευξη αυτών των στόχων είναι αδύνατη χωρίς τις πόλεις να χρησιμεύουν ως σημείο αναφοράς για την επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας. Ως εκ τούτου, οι πόλεις διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο βοηθώντας την Ευρώπη να επιτύχει τους κλιματικούς στόχους της».



Κινητοποίηση τοπικών αρχών, πολιτών, επιχειρήσεων, επενδυτών, καθώς και πανεπιστημίων, ερευνητικών ιδρυμάτων και περιφερειακών και εθνικών αρχών είναι απαραίτητη για την επίτευξη των στόχων της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας.

Μέχρι το 2030, η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία στοχεύει να δημιουργήσει 100 κλιματικά ουδέτερες και έξυπνες πόλεις. Αυτές οι πόλεις θα χρησιμεύσουν ως πρότυπα για να ακολουθήσουν και άλλοι, αποδεικνύοντας ότι είναι δυνατή η επίτευξη βιώσιμης αστικής ανάπτυξης με ταυτόχρονη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και δημιουργία υψηλής ποιότητας ζωής για τους πολίτες.

Οι 100 πόλεις θα λειτουργήσουν ως πειραματικοί και καινοτόμοι κόμβοι, ανοίγοντας το δρόμο για όλες τις ευρωπαϊκές πόλεις να ακολουθήσουν το παράδειγμά τους και να επιτύχουν τον στόχο να γίνουν κλιματικά ουδέτερες έως το 2050.

Εικόνα 39: EU Cities Mission

3.3.2. Κριτήρια επιλογής

Τα κύρια κριτήρια για την επιλογή των 100 πόλεων της Αποστολής θα είναι η φιλοδοξία, η δέσμευση, η ικανότητα και η συμμετοχή των πολιτών και η ισορροπημένη γεωγραφική κατανομή σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθώς και οι διαφορές στα επίπεδα ετοιμότητας των πόλεων.

Τα παραπάνω γενικά κριτήρια επιλογής, όσο και τα παρακάτω ειδικότερα κριτήρια επιλογής, έχουν τεθεί από πλευράς Ευρωπαϊκής Επιτροπής αφορούν τη δημιουργία από πλευράς της τοπικής αυτοδιοίκησης μιας πολυεπίπεδης και συν-δημιουργικής διαδικασίας για το Κλίμα της Πόλης, η οποία προσαρμόζεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και το υφιστάμενο αστικό περιβάλλον της κάθε πόλης (ΥΠΕΝ, 2020):

1. Την εφαρμογή διαδικασιών συμμετοχικού σχεδιασμού και συμμετοχικής διακυβέρνησης σε τοπικό επίπεδο, η οποία σηματοδοτεί την υποστήριξη των πολιτών για να γίνουν παράγοντες αλλαγής μέσω πρωτοβουλιών από κάτω προς τα πάνω, καινοτομίας και μέσω νέων μορφών διακυβέρνησης.
2. Τη συμμετοχή των πόλεων σε παράλληλα προγράμματα που ενδυναμώνουν την οικονομική τους δυνατότητα να υποστηρίξουν τους τελικούς στόχους, μέσω π.χ. του προγράμματος «Horizon Europe», των ευρωπαϊκών διαρθρωτικών και επενδυτικών ταμείων, της διευκόλυνσης «Connecting Europe Facility» του «Just Transition Fund»,

του InvestEU, του μηχανισμού για σημαντικό έργο κοινού ευρωπαϊκού ενδιαφέροντος, και άλλα κονδύλια της ΕΕ.

3. Το σχέδιο δράσης της πόλης για ένα πρόγραμμα δίκαιης μετάβασης, μέσω της εφαρμογής της Ατζέντας 2030 και των στόχων αυτής για την αειφόρο ανάπτυξη, και τη βελτίωση της υγείας και της ευημερίας των πολιτών.

4. Τις δράσεις και τα επίπεδα βελτίωσης της ποιότητας του αέρα, του υγιούς τρόπου ζωής, τη δημιουργία θέσεων εργασίας, την τόνωση των θετικών επιπτώσεων των νέων εννοιών βιώσιμης κινητικότητας.

5. Τον προσδιορισμό κενών ευρωπαϊκής, εθνικής, περιφερειακής και τοπικής πολιτικής, καθώς και των προτεραιοτήτων για τη συμβολή στους στόχους της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας

6. Τις δράσεις της πόλης που σχετίζονται με ανάπτυξη προγραμμάτων μετάβασης που συσχετίζονται με τους παρακάτω πέντε βασικούς παράγοντες:

- Πρόταση συγκεκριμένου μοντέλου μετασχηματισμού της πόλης σε κόμβο καινοτομίας.
- Διαδικασία εκκίνησης νέων μορφών συμμετοχικής και καινοτόμου διακυβέρνησης της πόλης.
- Πρόταση συγκεκριμένου οικονομικού και χρηματοδοτικού μοντέλου δράσης για το κλίμα Που θα χρησιμοποιήσει η πόλη
- Σχέδιο υλοποίησης «ολοκληρωμένου πολεοδομικού σχεδιασμού».
- Δημιουργία και ενεργοποίηση έξυπνων συστημάτων συλλογής/καταγραφής και διαχείρισης δεδομένων.

7. Την συμμετοχή και συνέργεια των πόλεων με υφιστάμενες ευρωπαϊκές πρωτοβουλίες για το κλίμα, όπως το Σύμφωνο των Δημάρχων, το EIT (European Institute of Innovation & Technology) και οι σχετικές ΚΓΚ (Κοινότητες Γνώσης και Καινοτομίας), η Συμφωνία της Πράσινης Πόλης, οι ευρωπαϊκές πόλεις της Πράσινης Πρωτεύουσας, το σχέδιο SET και η πρωτοβουλία 100 PED, το EIP- Τα έργα SCC (lighthouse projects), CIVITAS.

8. Την ευθυγράμμιση της τοπικής πολιτικής με άλλες αποστολές και πρωτοβουλίες που υποστηρίζουν την Πράσινη Συμφωνία (Green Deal) για τη διασφάλιση της συμπληρωματικότητας, ιδίως με την Αποστολή για την προσαρμογή του κλίματος και

το έργο της για την προσαρμογή της Ευρώπης - και των αστικών της περιοχών - στη πραγματική ή στην αναμενόμενη κλιματική αλλαγή και τις επιπτώσεις της.

9. Τη συνεργασία της τοπικής αρχής με άλλους εμπλεκόμενους και σχετικούς φορείς για την καινοτομία για την ενίσχυση της επιχειρηματικότητας και της ανταγωνιστικότητας της ευρωπαϊκής βιομηχανίας στις παγκόσμιες αγορές. ΣΗΜΕΙΩΝΕΤΑΙ ότι τα παραπάνω λειτουργούν τόσο ως κριτήρια επιλογής όσο και ως άξονες υποστήριξης.

3.3.3. Δικαιούχοι

Όλες οι πόλεις με 50.000 ή περισσότερους πολίτες θα είναι ευπρόσδεκτες να υποβάλουν πρόταση συμμετοχής στην Αποστολή. Δεδομένων των πολλαπλών τυπολογιών των ευρωπαϊκών πόλεων η Αποστολή θεωρεί ότι η έννοια της «πόλης» ορίζεται ως κάτωθι:

- Πόλη που εκπροσωπείται από κυβερνητική μονάδα (π.χ. Δήμος).
- Γειτονιά ή ζώνη ιδιαίτερου ενδιαφέροντος μιας πόλης
- Συγκέντρωση ή λειτουργική περιοχή που αποτελείται από πολλές γειτονικές πόλεις ή κυβερνητικές μονάδες, που εκπροσωπούνται από τους αντίστοιχους κυβερνητικούς εκπροσώπους.

3.3.4. Διαδικασία υποβολής Αίτησης και απαιτούμενες αλλαγές

Η διαδικασία υποβολής αίτησης συμπεριέλαβε τρία στάδια:

- (α) τη συν-δημιουργία της αίτησης,
- (β) τη συν-δημιουργία της Σύμβασης για την Κλιματική Αλλαγή και
- (γ) την εφαρμογή της Σύμβασης. Η αναφορά, η παρακολούθηση και η αξιολόγηση θα βασίζονται στη μεθοδολογία του Συμφώνου των Δημάρχων, που χρησιμοποιείται ήδη από πολλές ευρωπαϊκές πόλεις.

Η επιλογή έγινε μέσω ανοικτής ανταγωνιστικής διαδικασίας. Οι αιτήσεις υποβλήθηκαν απευθείας από την αρχή της πόλης. Σε περίπτωση συνδέσμου περισσότερων από μια πόλεων, η αίτηση συνυπογράφηκε από όλους τους εκπροσώπους για κάθε τοπική αρχή. Επειδή σε ευρωπαϊκό επίπεδο δεν θα ξεκινήσουν όλες οι πόλεις από το ίδιο επίπεδο ετοιμότητας, αναμένεται ότι οι “Beginners” θα χρειαστούν περισσότερο χρόνο προετοιμασίας από τις “Frontrunner” πόλεις. Με

σκοπό να μην μείνει κανείς πίσω, οι 100 πόλεις θα ενθαρρυνθούν να συμπεριλάβουν πόλεις - συνεργάτες στις συμβάσεις τους για την κλιματική πόλη, ιδίως πόλεις-εταίρους με σημαντικές δομές και προκλήσεις, που θα λάβουν υποστήριξη για την επίτευξη ουδετερότητας του κλίματος μετά το 2030.

Ωστόσο, η πολυπλοκότητα του να γίνει αυτό γίνεται εμφανής όταν κατανοήσουμε τα πολλαπλά αστικά συστήματα που πρέπει να αλλάξουν:

- Συστήματα υπηρεσιών κινητικότητας μηδενικών εκπομπών
- Υποδομές με βάση τη φύση και αναγέννηση οικοσυστημάτων
- Σημαντική ανακαίνιση κτιριακού αποθέματος
- Προμήθειες καθαρής ενέργειας
- Κυκλικοί βρόχοι πόρων
- Αστική παραγωγή τροφίμων και ανακύκλωση θρεπτικών συστατικών
- Ανάπτυξη δίκαιων, ευημερούμενων και βιώσιμων τοπικών οικονομιών
- Υγιείς, ζωντανοί, δημιουργικοί και προσβάσιμοι δημόσιοι χώροι

Ενεργοποιητές αυτής της αλλαγής περιλαμβάνουν την εργασία σε τέσσερις βασικούς τομείς:

- Συνεργατικές κοινότητες
- Πιο έξυπνα συστήματα
- Ενίσχυση της τοπικής οικονομίας
- Δυναμική δημοτική αρχή

Για παράδειγμα, η πρόταση «από και προς τους πολίτες» αποτυπώνει την ανάγκη αντιμετώπισης της κλιματικής κρίσης στις πόλεις και από τους πολίτες. Σε αυτή τη διαδικασία, οι πολίτες έχουν ποικίλους ρόλους, είτε συμμετέχοντας στην δομή διακυβέρνησης, καθώς και ως χρήστες, παραγωγοί, καταναλωτές και ιδιοκτήτες. Για να είναι επιτυχής αυτή η αποστολή, οι πολίτες και η κοινωνία των πολιτών πρέπει να αναλάβουν πρωταρχικό ρόλο και να μπορούν να χρησιμοποιήσουν τους κατάλληλους πόρους ώστε να οδηγήσουν αυτή τη συστημική μετάβαση.

Στα βασικά μέτρα που οφείλονται να υλοποιηθούν για την μετάβαση μίας αστικής περιοχής προς την κλιματική ουδετερότητα συμπεριλαμβάνονται:

- Αναθεώρηση κανονισμών ώστε να διασφαλιστεί ότι όλα τα νέα κτίρια έχουν καθαρή μηδενική ενέργεια όσο το δυνατόν συντομότερα

- Στον τομέα των μεταφορών, επιτάχυνση της ενεργού κινητικότητας (περπάτημα και ποδήλατο) και επίτευξη ταχείας αύξησης των υποδομών για και απορρόφηση καυσίμων χαμηλών εκπομπών άνθρακα (ηλεκτρισμός, υδρογόνο και βιοκαύσιμα)
- Τα αστικά συστήματα πρέπει να μιμούνται καλύτερα τα φυσικά συστήματα, προκειμένου να υποστηρίξουν την προσαρμογή και να δεσμεύσουν τον άνθρακα στις αστικές περιοχές.
- Η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να κυριαρχείται από (τοπικά παραγόμενες) ανανεώσιμες πηγές
- Αύξηση της χρήσης καινοτόμων προϊόντων και υπηρεσιών, συμπεριλαμβανομένης της εξέτασης του ενσωματωμένου άνθρακα και της αποφυγής εκπομπών όπου είναι δυνατόν

3.3.5. Περιοχή παρέμβασης

Ως περιοχή Παρέμβασης ορίζεται η περιοχή που εκτείνεται στα διοικητικά όρια της συμμετέχουσας πόλης ή τα όρια που καθορίζονται από τον σύνδεσμο πόλης κέντρου και πόλεων δορυφόρων, ή του συνδέσμου πόλεων που συμμετέχουν στο πρόγραμμα. Σημειώνεται ότι μια πόλη θα μπορεί να επιλέξει τμήμα της για να συμμετέχει στην Αποστολή σαν γειτονιά ή ζώνη ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, τηρουμένων των κριτηρίων που αφορούν τον αριθμό των κατοίκων.

3.3.6. Έξι ελληνικές πόλεις επιλέχθηκαν για την Αποστολή

Την Πέμπτη, 28 Απριλίου 2022 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε τις 100 πόλεις της Ε.Ε. που θα συμμετάσχουν στην «αποστολή της Ε.Ε.» για 100 κλιματικά ουδέτερες και έξυπνες πόλεις έως το 2030. Τις περισσότερες πόλεις (10), έχει η Γαλλία και από 9 πόλεις Γερμανία και Ιταλία. Έξι ελληνικές πόλεις, ανάμεσα σε 100 της ΕΕ, για κλιματικά ουδέτερες και έξυπνες πόλεις έως το 2030 και συγκεκριμένα οι: Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Ιωάννινα, Καλαμάτα, Κοζάνη και Τρίκαλα. Οι πόλεις αυτές θα λάβουν επιχορήγηση κατ' ελάχιστον για δράσεις σε καθαρή κινητικότητα, ενεργειακή απόδοση και πράσινο πολεοδομικό σχεδιασμό.



Εικόνα 40: Οι 100 πόλεις της Αποστολής

3.3.7. Επόμενο βήμα το Κλιματικό Σύμφωνο

Η «Σύμβαση για το Κλίμα» μιας πόλης ή αλλιώς το «Κλιματικό Σύμφωνο» (Climate City Contract), σύμφωνα με τις οδηγίες του Mission Board, θα υπογραφεί από τον Δήμαρχο εξ ονόματος της τοπικής αυτοδιοίκησης και των τοπικών ενδιαφερομένων, από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και από Εθνικές ή Περιφερειακές αρχές. Επί της ουσίας όμως πρόκειται για μια συνολική προσπάθεια από τη βάση προς την κορυφή, η οποία απαιτεί τη συμμετοχή ολόκληρου του τοπικού οικοσυστήματος ήτοι: ο Δήμος, ο Κοινωνία των πολιτών, ο Αγορά, (βιομηχανία και επιχειρήσεις) ο Επενδυτές, ο Ακαδημαϊκός και ερευνητικός χώρος κ.α. ο και την υποστήριξη από όλα τα επίπεδα διακυβέρνησης.

Προσαρμοσμένο στις συγκεκριμένες ιδιαιτερότητες κάθε πόλης, το Climate City Contract θα περιλαμβάνει στόχους, στρατηγικές και οδικούς χάρτες για την επίτευξη της κλιματικής μετάβασης, ενώ παράλληλα θα καταγράφει τους εμπλεκόμενους φορείς και τις αντίστοιχες αρμοδιότητες και ευθύνες, ώστε οι πόλεις να βρεθούν στο

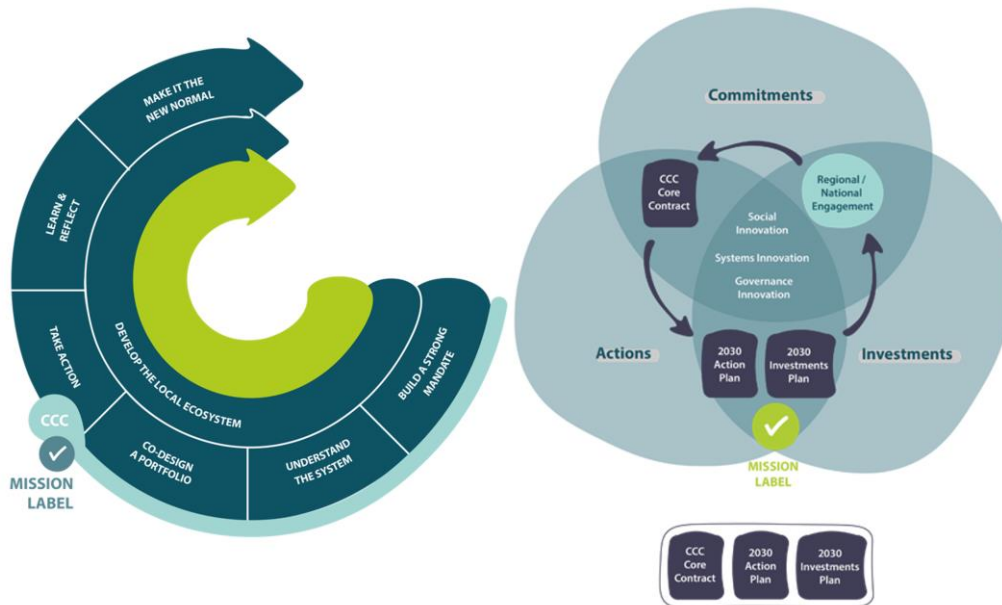
επίκεντρο της διαδικασίας μετασχηματισμού και να καθορίσουν το πεδίο εφαρμογής, τις δραστηριότητες και το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης της σύμβασης. Ειδικότερα:

- Το Κλιματικό Σύμφωνο αποτελεί μια «συμφωνία» των μερών της πόλης, του Δήμου, των δημόσιων και ιδιωτικών φορέων αλλά και κάθε άλλου ενδιαφερόμενου.
- Τα μέρη δεσμεύονται να υλοποιήσουν ένα master plan έργων και δράσεων με συγκεκριμένο κόστος.
- Εκτός από το master plan, τα μέρη πρέπει να παρουσιάσουν και ένα επιχειρησιακό σχέδιο, το οποίο θα έχει στόχο την μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος της πόλης.
- Για τη δημιουργία του επιχειρησιακού σχεδίου απαιτούνται μετρήσεις με ποιοτικά νούμερα και δεδομένα από την πρώτη στιγμή που θα τεθεί σε εφαρμογή το ΚΣΠ και το master plan.
- Ειδικότερα, απαιτείται η καταγραφή των δεικτών CO₂ την δεδομένη στιγμή που ξεκινά το πρόγραμμα με σκοπό να είναι δυνατή η συγκριτική προσέγγιση και καταγραφή όλων των αλλαγών που θα πραγματοποιηθούν στην πόλη εν καιρώ.
- Τελικός στόχος είναι να καταφανεί σε τι βαθμό τελικά η κάθε πόλη πέτυχε τους στόχους της.

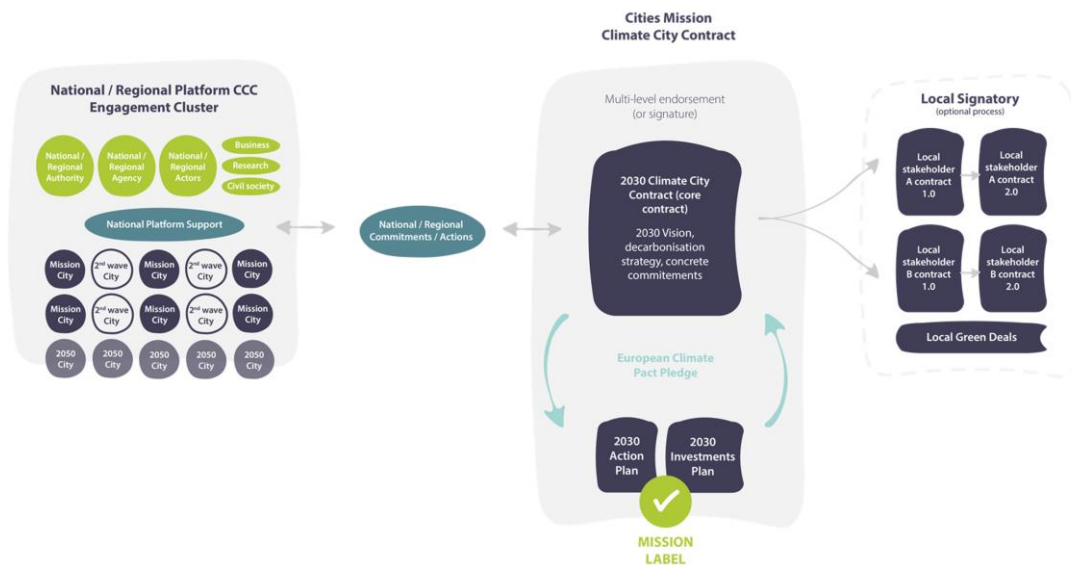
Στα οφέλη της υπογραφής του CCC συγκαταλέγονται μεταξύ άλλων τα εξής:

- Σηματοδότηση της σταθερής και ορατής δέσμευσης του Δήμου για ενσωμάτωση των διεθνών και ευρωπαϊκών κατευθύνσεων βιωσιμότητας στις συνολικές διαδικασίες επανασχεδιασμού του.
- Δείκτης φερεγγυότητας και εμπιστοσύνης για την απόκτηση χρηματοδοτήσεων και την πραγματοποίηση επενδύσεων είτε από ιδιωτικούς είτε από δημόσιους φορείς.
- Δείκτης δημοκρατικής κατανομής των πόρων για την κλιματική αλλαγή.
- Δείκτης διαφάνειας και σωστής διοικητικής λειτουργίας για την επιλεξιμότητα των πόλεων ενόψει χρηματοδοτήσεων ή συγχρηματοδοτούμενων προγραμμάτων.

- Βάση σύγκρισης μεταξύ Δήμων ώστε να χαρτογραφείται ουσιαστικότερα και αποτελεσματικότερα η πορεία προς την κλιματική ουδετερότητα σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο.

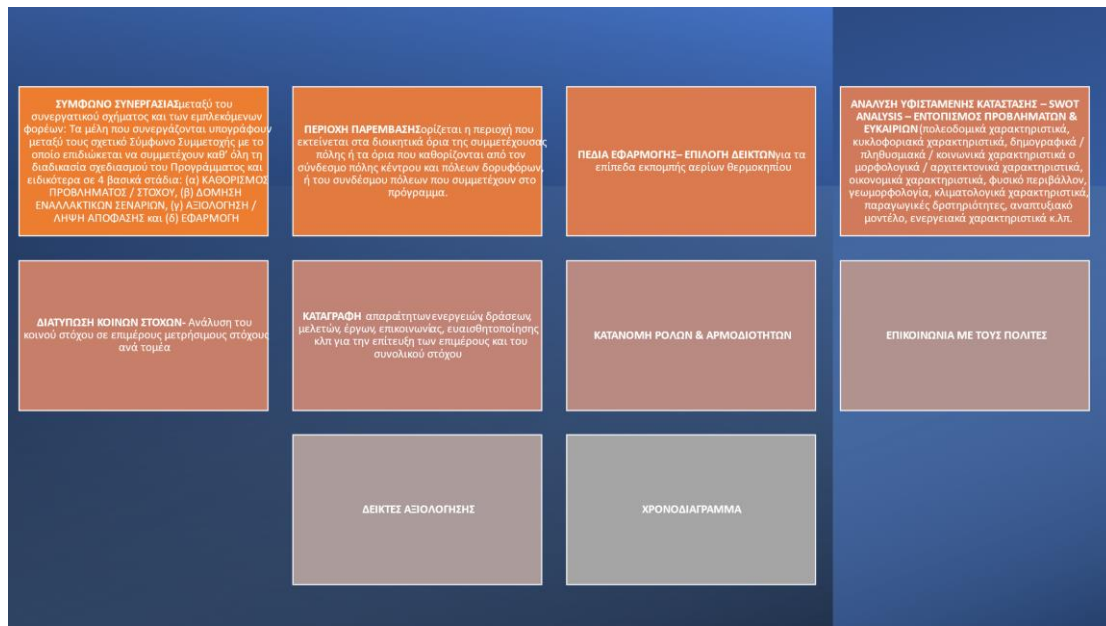


Εικόνα 41: Το Κλιματικό Σύμφωνο Πόλης



Εικόνα 42: Η διαδικασία για την κατάρτιση του Κλιματικού Συμφώνου Πόλης

Ο οδικός χάρτης που πρέπει να ακολουθήσει μια αστική αρχή για την επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 43: Οδικός Χάρτης ενεργειών για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας

3.3.8. Η Ελληνική Αποστολή Κλιματικά Ουδέτερων Πόλεων

Μνημόνιο Συνεργασίας για την Ευρωπαϊκή Αποστολή «100 Κλιματικά Ουδέτερες Πόλεις μέχρι το 2030» υπέγραψαν 90 ελληνικοί Δήμοι με το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, παρουσία του Γενικού Γραμματέα Χωρικού Σχεδιασμού και Αστικού Περιβάλλοντος, Ευθύμιου Μπακογιάννη και του Αναπληρωτή Γενικού Διευθυντή της Γενικής Διεύθυνσης Κινητικότητα και Μεταφορών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (DG Move) και Διευθυντή της Ευρωπαϊκής Αποστολής «Mission Board 100 Climate Neutral Cities by 2030», Matthew Baldwin, μελών της Αποστολής της ΕΕ, του ΥΠΕΝ όπως και εκπροσώπων της Τοπικής Αυτοδιοίκησης⁵⁰.

Σκοπός του Μνημονίου Συνεργασίας είναι η επιτάχυνση της μετάβασης των πόλεων στην κλιματική ουδετερότητα και στον ψηφιακό μετασχηματισμό τους ,ανακάμπτοντας ταυτόχρονα από την πανδημία του κορωνοϊού⁵¹.

⁵⁰ <https://ypen.gov.gr/mnimonio-synergasias-gia-tin-evropaiki-apostoli-100-klimatika-oudeteres-poleis-mechri-to-2030/>

⁵¹ <https://ypen.gov.gr/mnimonio-synergasias-gia-tin-evropaiki-apostoli-100-klimatika-oudeteres-poleis-mechri-to-2030/>

Στην εκδήλωση ανακοίνωσης του Μνημονίου Συνεργασίας, που πραγματοποιήθηκε διαδικτυακά στις 27 Ιανουαρίου 2022, τονίστηκε ότι οι συμμετέχοντες Δήμοι, σε συνεργασία με το ΥΠΕΝ δεσμεύονται:

- να εφαρμόσουν περιβαλλοντικές και βιώσιμες πολιτικές στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας,
- να ενσωματώσουν τοπικές πολιτικές των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης (SDG's) με σκοπό να γίνουν οι πόλεις πιο ανθρώπινες, χωρίς αποκλεισμούς, ασφαλείς, ανθεκτικές και βιώσιμες,
- να προστατεύσουν τη βιοποικιλότητα,
- να προωθήσουν τις δημόσιες βιώσιμες συμβάσεις και την Κυκλική Οικονομία,
- να σχεδιάσουν και να εφαρμόσουν στην πράξη τη Βιώσιμη Αστική Κινητικότητα όπως και τη Βιώσιμη Διατροφή και ταυτόχρονα
- να επενδύσουν και να χρηματοδοτήσουν βιώσιμες επενδύσεις.

Τομείς συνεργασίας:

- Συνεργασία στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας και της Αποστολής Ευρωπαϊκών Πόλεων
- Συνεργασία για την ένταξη των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης στις τοπικές πολιτικές
- Συμβολή και συμμετοχή σε έργα και δράσεις της Αποστολής Πόλεων
- Συμμετοχή σε προγράμματα χρηματοδότησης του Horizon Europe που ενσωματώνουν και προάγουν τις αξίες και τις αρχές της πρωτοβουλίας της ΕΕ για το νέο ευρωπαϊκό Bauhaus
- Συνεργασία για τον Σχεδιασμό και την υλοποίηση της Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας
- Διάδοση καλών πρακτικών, τεχνογνωσίας και ερευνητικών αποτελεσμάτων

Τομείς δράσης:

A. Δράσεις για την ενίσχυση του κοινού Στόχου

- Ανάπτυξη μηχανισμών για καλύτερη συνεργασία
- Προώθηση φιλικών προς το κλίμα πολιτικών
- Πυνεργασία με στόχο τη μετάβαση σε ένα κλιματικά ουδέτερο και έξυπνο μέλλον

B. Ενίσχυση της θεσμικής ικανότητας των συλλογικών περιβαλλοντικών και αυτοδιοικητικών φορέων.

- Αντιμετώπιση εμποδίων
- Έρευνα και χαρτογράφηση προβλημάτων που αποτελούν ανάχωμα για την επίτευξη του στόχου
- Χαρτογράφηση δημόσιων μηχανισμών και διαδικασιών για την υλοποίηση περιβαλλοντικών δράσεων
- Προετοιμασία σχεδίου δράσης και επενδυτικού σχεδίου για την κλιματική ουδετερότητα
- Σύσταση προσωρινού ή μόνιμου φορέα ή οντότητας προκειμένου να μεγιστοποιηθούν τα οφέλη

Πέραν των προαναφερόμενων η ΓΓΧΣΑΠ προώθησε την σύσταση Ειδικής Επιτροπής Εμπειρογνομόνων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας καθώς και την ίδρυση Συμβουλίου Αποστολής για Κλιματικά Ουδέτερες και Έξυπνες Πόλεις με στόχο να:

- Παρακολουθεί, και εποπτεύει τις αρμόδιες τοπικές αρχές για την υλοποίηση των στόχων της Αποστολής.
- Υποστηρίζει τις 6 ελληνικές πόλεις που εντάχθηκαν στο πρόγραμμα «100 Climate Neutral Cities μέχρι το 2030».
- Καταρτίζει εθνικά προγράμματα στρατηγικής για την υποστήριξη όλων των ελληνικών πόλεων που στοχεύουν να γίνουν κλιματικά ουδέτερες έως το 2030 συνεργάζεται με τις τοπικές αρχές και την αποστολή των Ευρωπαϊκών Πόλεων για την αντιμετώπιση των φραγμών και την παροχή τεχνικής βοήθειας.
- Αναλαμβάνει πρωτοβουλίες επικοινωνίας, διασύνδεσης και συντονισμού μεταξύ των Πόλεων.
- Προτείνει στο Πράσινο Ταμείο τη δέσμευση συγκεκριμένων χρηματοδοτικών εργαλείων για την υλοποίηση της Ελληνικής Αποστολής των πόλεων.

Για την επιτυχία του εγχειρήματος οι ελληνικές πόλεις κατατάχθηκαν σε 4 κατηγορίες ως εξής:

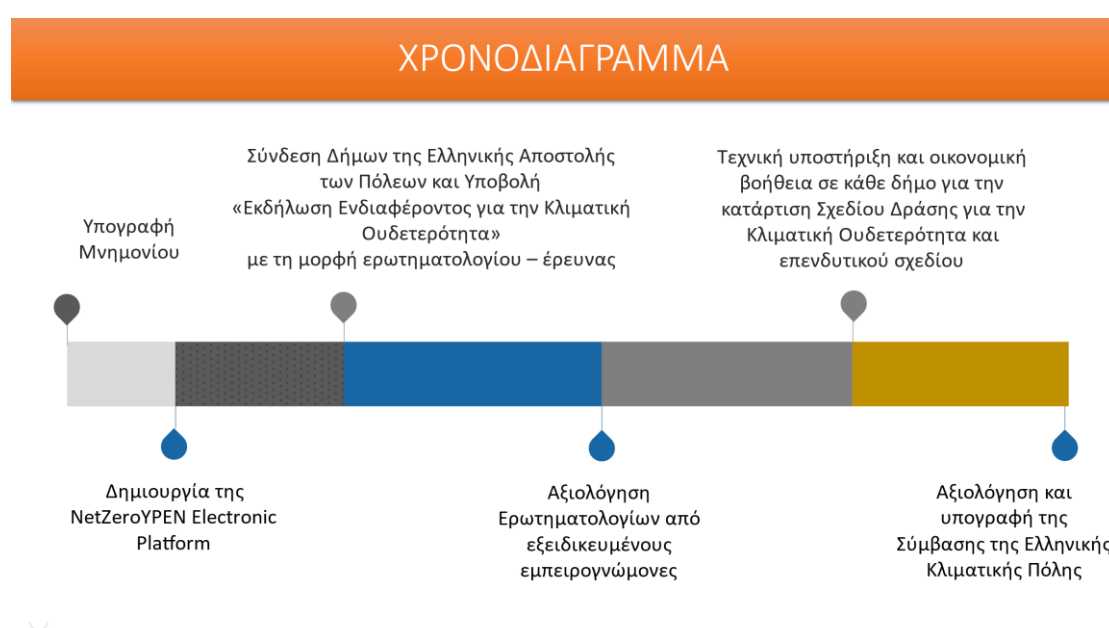
Α ΟΜΑΔΑ ΠΟΛΕΩΝ: Οι 6 πόλεις που εντάχθηκαν στην Ευρωπαϊκή Αποστολή.

Β ΟΜΑΔΑ ΠΟΛΕΩΝ: Οι πόλεις που υπέβαλαν φάκελο εκδήλωσης ενδιαφέροντος στην Ευρωπαϊκή Αποστολή, τον Ιανουάριο του 2022.

Γ ΟΜΑΔΑ ΠΟΛΕΩΝ: Οι πόλεις που υπέγραψαν το Μνημόνιο Συνεργασίας με το ΥΠΕΝ.

Δ ΟΜΑΔΑ ΠΟΛΕΩΝ: Οι πόλεις που μέχρι σήμερα δεν έχουν αναλάβει καμία δράση.

Το χρονοδιάγραμμα ενεργειών της ελληνικής αποστολής παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα.



Εικόνα 44: Χρονοδιάγραμμα ενεργειών ελληνικής αποστολής κλιματικά ουδέτερων πόλεων

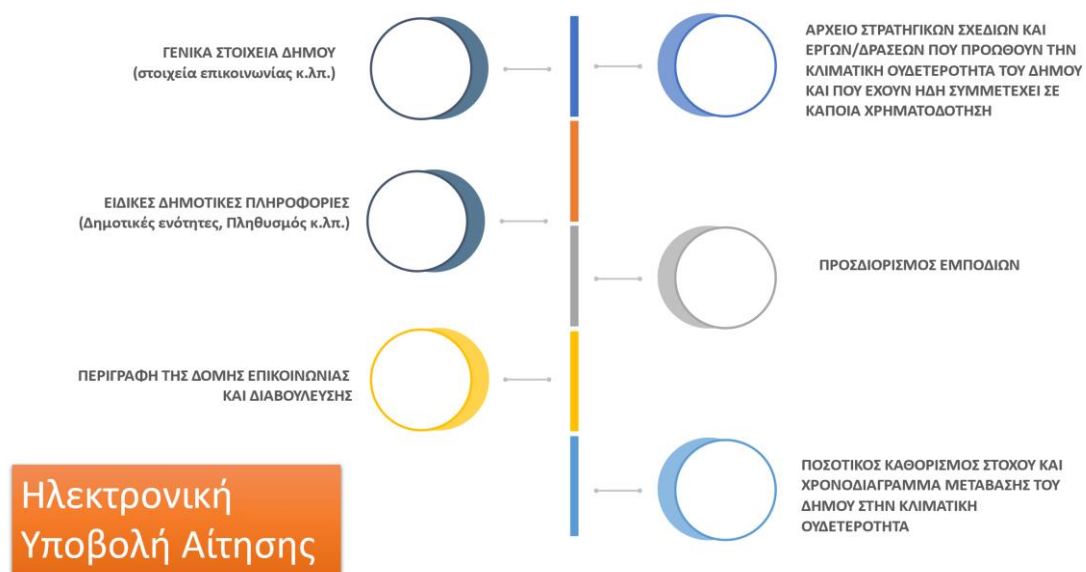
3.3.9. NetZeroYPEN Electronic Platform

Για την ορθότερη υποβολή προτάσεων και την επιτυχία σύνταξης CCC, η ΓΓΧΣΑΠ δημιούργησε την ψηφιακή πλατφόρμα NetZeroYPEN Electronic Platform. Μέσω αυτής οι πόλεις που έχουν υπογράψει μνημόνιο συνεργασίας με το ΥΠΕΝ μπορούν να κάνουν μια σειρά ενεργειών και να παίρνουν πληροφορίες ως εξής:

- Πολύτιμες πληροφορίες από την πλατφόρμα ευρωπαϊκών πόλεων αποστολής και netzerocities
- Ευκαιρίες δικτύωσης για τους δήμους

- Ηλεκτρονική Υποβολή Αίτησης Συμμετοχής στο Ελληνικό Πρόγραμμα Αποστολής Πόλεων
- Τεχνική υποστήριξη
- Παρουσίαση Χρηματοοικονομικών Εργαλείων – Ευκαιριών

Κάθε ελληνική πόλη που προχωρά στην διαδικασία κατάρτισης σχεδίου δράσης και υπογραφής CCC πραγματοποιεί μια ηλεκτρονική Αίτηση στην ειδική ψηφιακή πλατφόρμα του ΥΠΕΝ. Η ηλεκτρονική υποβολή αίτησης συμπεριλαμβάνει τα στοιχεία – στάδια που απεικονίζονται στην παρακάτω εικόνα:



Εικόνα 45: Ηλεκτρονική υποβολή Αίτησης στην ψηφιακή πλατφόρμα της ελληνικής Αποστολής για τις κλιματικά ουδέτερες πόλεις

Σε σχέση με την υπογραφή του CCC των πόλεων της ελληνικής αποστολής, ανάλογα με την κατηγορία στην οποία κάθε πόλη ανήκει ισχύουν τα κάτωθι:

Ομάδα Α: με την υποβολή των εγγράφων στην Αποστολή Ευρωπαϊκών Πόλεων για το CCC.

Ομάδες Β, Γ και Δ: για την υπογραφή του CCC απαιτούνται τα παρακάτω βήματα:

1. Υποβολή ηλεκτρονικής αίτησης.
2. Λήψη θετικής αξιολόγησης από ομάδα ειδικών.
3. Κατάρτιση σχεδίου δράσης και επενδυτικού σχεδίου.
4. Λήψη θετικής αξιολόγησης από ομάδα εμπειρογνομόνων.
5. Υπογραφή της σύμβασης της ελληνικής πόλης για το κλίμα.

3.3.10. Βέλτιστες πρακτικές και παραδείγματα από Ευρωπαϊκές πόλεις

ΒΑΓΙΑΟΛΙΔ

Στο Βαγιαδολίδ, την πρωτεύουσα της αυτόνομης περιοχής της Καστίλης και του Λεόν, η στρατηγική για την κλιματική ουδετερότητα εφαρμόζεται στο πλαίσιο του ευρωπαϊκού πρότζεκτ Remourban⁵², που συνδυάζει διαφορετικές πρωτοβουλίες. Το πρότζεκτ περιλαμβάνει άλλες δύο πόλεις-φάρους (Νότιγχαμ και Τεπεμπάτσι) και δύο πόλεις ακολούθους (Σερέν και Μισκόλτσ). Με στόχο την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας κατά 50%, μείωση του CO₂ κατά 80% και την άμεση συμμετοχή 5700 πολιτών, μια σειρά από δράσεις βρίσκονται σε εξέλιξη στο Βαγιαδολίδ στους τομείς των περιοχών χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας, της βιώσιμης κινητικότητας, των ολοκληρωμένων υποδομών και της κοινωνίας (European Comission, n.d.).



Εικόνα 46: Η πόλη του Βαγιαολίδ

Για να πετύχει τους στόχους που σχετίζονται με τις περιοχές χαμηλής χρήσης ενέργειας, το Βαγιαδολίδ πραγματοποίησε ένα σημαντικό έργο ενίσχυσης των κτιρίων στην γειτονιά Φάσα. Οι προσόψεις των κτιρίων μονώθηκαν, ένα τεράστιο φωτοβολταϊκό πάνελ εγκαταστάθηκε σε έναν πύργο και η ενέργεια που παράγει, τροφοδοτεί το δίκτυο θέρμανσης της γειτονιάς, ενώ νέα συστήματα θέρμανσης με βιομάζα αντικατέστησαν τα παλιά μπόιλερ. Με αυτή τη μαζική κτιριακή αναβάθμιση

⁵² Πρόκειται για ένα έργο φάρων του οποίου ο απώτερος στόχος ήταν να σχεδιάσει και να επικυρώσει ένα μοντέλο αστικής αναγέννησης στις πόλεις Nottingham (Ηνωμένο Βασίλειο), Valladolid (Ισπανία) και Terebasi/Eskisehir (Τουρκία), μεγιστοποιώντας παράλληλα τις δυνατότητες αναπαραγωγής του σε δύο πόλεις που ακολουθούν, το Seraing (Βέλγιο) και Miskolc (Ουγγαρία). Το μοντέλο αξιοποίησε τη σύγκλιση μεταξύ ενέργειας, κινητικότητας και ΤΠΕ για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής, τη διασφάλιση της κοινωνικής αποδοχής και την ενδυνάμωση των πολιτών. Η REMOURBAN δοκίμασε μια σειρά τεχνικών καινοτομιών και λύσεων, καθώς και νέα επιχειρηματικά μοντέλα για την ανακαίνιση της πόλης και στρατηγικές για την αντιμετώπιση μη τεχνικών φραγμών.

εξοικονομήθηκε πάνω από 30% ενέργεια και βελτιώθηκε αισθητά η εσωτερική θερμοκρασία των σπιτιών. Σε όλα τα κτίρια της συνοικίας πρόκειται να αναπτυχθεί ένα εντατικό σχέδιο μετασκευής κελύφους κτιρίου, αξιοποιώντας την ομοιογένεια των υφιστάμενων κατασκευαστικών και αισθητικών λύσεων. Η δεύτερη σειρά δράσεων προτεραιότητας, που σχεδιάζεται για την επίτευξη μιας «περιοχής χαμηλής ενέργειας», σχετίζεται με τα συστήματα τηλεθέρμανσης και ζεστού νερού χρήσης, μέσω της βελτίωσης της υπάρχουσας θερμικής τηλεθέρμανσης (αλλαγή της πηγής ενέργειας από αέριο σε ανανεώσιμη ενέργεια και βελτίωση την απόδοση του συστήματος) και την ενσωμάτωση των σημερινών μεμονωμένων συστημάτων ζεστού νερού χρήσης σε αυτό το θερμικό δίκτυο. Όσον αφορά την κινητικότητα και τις μεταφορές, οι ενέργειες που προβλέπονται για τη μείωση του αντίκτυπου στην κινητικότητα, μέσω της μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO₂, περιλαμβάνουν την εφαρμογή και προώθηση της χρήσης καθαρών οχημάτων (δημόσιων και ιδιωτικών) οχημάτων, βελτιώνοντας παράλληλα την υποδομή καθαρών μεταφορών (European Commission, 2023).

Όλα αυτά τα μέτρα συμπληρώνονται από τεχνολογίες και στρατηγικές ΤΠΕ, όπως η ανάπτυξη εφαρμογών για έξυπνα τηλέφωνα ως βοήθημα στην κινητικότητα (AtM) και ένα σύστημα έκδοσης εισιτηρίων ή η εφαρμογή μοναδικών καρτών υπέρυθρων συσκευών ανέπαφων ραδιοσυχνοτήτων (RFID) για τη βελτίωση της διατροφικότητας μεταξύ των λεωφορείων, ενοικιαζόμενα ποδήλατα και κοινή χρήση αυτοκινήτου. Επιπλέον, η επιτυχία των δράσεων διασφαλίζεται μέσω κοινωνικών και μη τεχνικών μέτρων, όπως μια στρατηγική εμπλοκής πολιτών, μια στρατηγική για τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, μια στρατηγική για την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου πολεοδομικού σχεδίου, μια καινοτόμος στρατηγική για τη μετασκευή κτιρίων σε κτίρια πολλαπλών ιδιοκτητών, και κοινές διαδικασίες αξιολόγησης βιώσιμης και ευφυΐας.

ΠΑΛΕΝΘΙΑ

Η μεταμόρφωση του αστικού τοπίου σε ένα πιο βιώσιμο μέρος, η μείωση των εκπομπών CO₂ και η αύξηση της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι κάποιοι από τους στόχους του ευρωπαϊκού πρότζεκτ mySmartlife, που εφαρμόζει η

Παλένθια ως πόλη-ακόλουθος, αντιγράφοντας αυτά που έγιναν στις τρεις πόλεις-φάρους, τη Ναντ, το Αμβούργο και το Ελσίνκι.

Ο δήμος της Παλένθια έχει αντικαταστήσει το 57% του συνολικού δικτύου φωτισμού των δρόμων με τεχνολογία LED. Η ένταση και η διάρκεια του φωτός καθορίζεται από μια σειρά παραμέτρους. Ο φωτισμός με LED μολύνει λιγότερο, είναι καλύτερος ως αποτέλεσμα και μειώνει τις εκπομπές CO₂, κάτι που είναι σημαντικό. Στο τέλος, η μείωση των εκπομπών ήταν 30%, δηλαδή 30% λιγότερες εκπομπές CO₂. Η εξοικονόμηση ενέργειας είναι 50% σε σχέση με την κατανάλωση που υπήρχε πριν.

ΤΑΛΙΝ

Το Τάλιν της Εσθονίας στέφθηκε επίσημα Πράσινη Πρωτεύουσα της Ευρώπης 2023 , παίρνοντας τη σκυτάλη από τη Γκρενόμπλ της Γαλλίας⁵³. Το Τάλιν κέρδισε τον τίτλο της Πράσινης Πρωτεύουσας της Ευρώπης χάρη στη συστημική προσέγγισή του προς την πράσινη διακυβέρνηση και τη σύνδεση διάφορων στρατηγικών με σκοπό να καταστεί πιο οικολογικό. Η πόλη έχει υιοθετήσει την ολοκληρωμένη στρατηγική Ταλίν 2035 για θέματα κλίματος, υγείας, κινητικότητας και περιβάλλοντος. Το Τάλιν ήταν επίσης η πρώτη ευρωπαϊκή πρωτεύουσα που παρείχε δωρεάν δημόσιες συγκοινωνίες από το 2013, ενώ τώρα σχεδιάζει το πρόγραμμα «GoGreenRoutes» για την τόνωση της βιοποικιλότητας. Το Τάλιν διοργάνωσε πάνω από 60 εκδηλώσεις μέσα στο 2023 στο πλαίσιο του προγράμματος «Ταλίν Πράσινη Πρωτεύουσα» (TEE-TKM, 2023).

⁵³ Ο τίτλος της Πράσινης Πρωτεύουσας της Ευρώπης απονέμεται κάθε χρόνο σε μια ευρωπαϊκή πόλη με πληθυσμό πάνω από 100.000 κατοίκους, η οποία έχει αποδειχθεί πρωτοπόρος στον τομέα της περιβαλλοντικής, κοινωνικής και οικονομικής βιωσιμότητας. Το βασικό μήνυμα είναι ότι οι Ευρωπαίοι έχουν το δικαίωμα να ζουν σε υγιεινές αστικές περιοχές και ως εκ τούτου, οι κωμοπόλεις και οι πόλεις θα πρέπει να προσπαθήσουν να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής των πολιτών τους και να μειώσουν τον αντίκτυπό τους στο παγκόσμιο περιβάλλον. Το μήνυμα αυτό αντανακλάται στο σύνθημα "Green cities – fit for life" («Πράσινες πόλεις – ποιότητα ζωής»).



Εικόνα 47: Ταλίν Πράσινη πρωτεύουσα της Ευρώπης 2023

Το καλά μελετημένο όραμα και οι στρατηγικοί στόχοι της πόλης να γίνει πιο πράσινη και βιώσιμη, με τη συστηματική προσέγγιση στην πράσινη διακυβέρνηση και τους αλληλένδετους στρατηγικούς στόχους που αντικατοπτρίζουν τις φιλοδοξίες της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, εντυπώσιασε τη διεθνή κριτική επιτροπή. Το Ταλλίν έλαβε το βραβείο με την πέμπτη αίτηση του – η συνέπεια οδηγεί στην επιτυχία – και συγκεκριμένα χάρη στη «Στρατηγική Ταλίν 2035»⁵⁴ που εγκρίθηκε το 2020 και το «Αειφόρο Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα 2030» του Ταλίν που προσφέρουν ένα ισχυρό όραμα για το μέλλον και μια σαφή βούληση για να πραγματοποιήσει την πράσινη μετάβαση και να εμπλέξει περαιτέρω τους πολίτες στη διακυβέρνηση της πόλης.

Οι έξι βασικοί στόχοι στρατηγικής της πόλης είναι: αστικός χώρος, κοινότητα, πράσινη επανάσταση, παγκόσμια πόλη, εγγύτητα στο σπίτι και υγιεινός και κινητός τρόπος ζωής⁵⁵.

⁵⁴ Το Tallinn 2035 είναι ένα έγγραφο στρατηγικής που ενώνει τις προσπάθειές της πόλης σε μία. Προσπάθειες όλων – ιδρυμάτων και εταιρειών πόλεων, κατοίκων και ενώσεων πολιτών, γειτονικών τοπικών κυβερνήσεων και πολιτείας. Ένα δημοκρατικό κράτος δεν βασίζεται σε εντολές από πάνω προς τα κάτω, αλλά στην ηγεσία και την αμοιβαία υποστήριξη. Το «Ταλίν 2035» θέτει τα ορόσημα προς τα οποία κινείται η δημοτική αρχή.

⁵⁵ <https://strateegia.tallinn.ee/en/>



Εικόνα 48: Οι 6 στόχοι της στρατηγικής της πόλης του Ταλίν

Κατά τη διάρκεια της Πράσινης Πρωτεύουσας, βασικός στόχος ήταν οι αλλαγές στον αστικό χώρο. Το έργο “Green Tracks” έχει στόχο τη βελτίωση της ποιότητας των χώρων πρασίνου, την εισαγωγή νέου πρασίνου και τη βελτίωση της χωρικής ποιότητας σε χώρους με έντονη χρήση, την υποστήριξη της ανάπτυξης αστικών δικτύων πρασίνου και τη δοκιμή νέων αστικών χωρικών λύσεων με τη μορφή αλλαγών στη χωρική οργάνωση. Το έργο στοχεύει στη βελτίωση του περιβάλλοντος διαβίωσης της πόλης, στην αύξηση της φυσικής ποικιλομορφίας, στην εφαρμογή μέτρων για τους κινδύνους που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή και στην ενστάλαξη βιώσιμων πρακτικών, συμπεριλαμβάνοντας περιφερειακές κυβερνήσεις, τοπικές επιχειρήσεις, εκπαιδευτικά ιδρύματα και τους πολίτες στις δραστηριότητες τους. Ο σχεδιασμός της πόλης και η κατασκευή είναι συνήθως αργές διαδικασίες, αλλά πολλές σημαντικές και ορατές αλλαγές που βελτιώνουν την ποιότητα του χώρου, μπορούν να ζωντανέψουν σε μικρότερο χρονικό διάστημα. Το έργο Green Tracks προσπαθεί να αυξήσει το πράσινο και την ποιότητα του χώρου σε περιοχές όπου αυτό μπορεί να γίνει χωρίς μακροχρόνιες διαδικασίες σχεδιασμού, χρησιμοποιώντας τις λεγόμενες μεθόδους τακτικής αστικοποίησης. Αυτές οι δραστηριότητες ποικίλλουν σε κλίμακα και περιεχόμενο και λαμβάνουν χώρα σε κάθε περιοχή της πόλης, όπως (TEE-TKM, 2023):

- Καθαρισμός των παράκτιων περιοχών του Ταλλίν γύρω από το Linnahall και το λιμάνι της κρουαζιέρας.
- Χωρικές παρεμβάσεις σε συγκοινωνιακούς κόμβους και πολυσύχναστες τοποθεσίες.
- Αντικατάσταση εκτάσεων με γρασίδι από ανθισμένα λιβάδια, δίπλα σε μεγάλους δρόμους και πάρκα.
- Δημιουργία λεωφόρων με δεντροστοιχίες, με πεζόδρομους και ποδηλατόδρομους.
- Δημιουργία πρασίνου στις νησίδες κυκλοφορίας.
- Πράσινες στέγες σε στάσεις λεωφορείων.
- Δημιουργία περιοχών καλλιέργειας τροφίμων σε πολλές κατοικημένες περιοχές.

ΜΑΛΜΟ

Το ενεργειακό σύστημα της πόλης του Μάλμο στην Σουηδία αναπτύσσεται ώστε να είναι 100% ανανεώσιμο και πώς οι τομείς των κατασκευών και των ακινήτων κινητοποιούνται για να ανταποκριθούν στην πρόκληση της κλιματικής ουδετερότητας. Το ενεργειακό σύστημα ενσωματωμένο στις υποδομές, οι πιο πρόσφατες και έξυπνες τεχνολογίες, οι ηλιακοί συλλέκτες στις στέγες των γειτονιών, η αιολική ενέργεια και πολλές αόρατες ενεργειακές υποδομές είναι τα βασικά στοιχεία που υπογραμμίζουν πώς η πόλη έχει επιτύχει το 100% του στόχου της για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ήδη από το 2020. Το περιβαλλοντικό σχέδιο της πόλης του Malmo βοήθησε τη πόλη να είναι υποψήφια για βράβευση για το Sustainable City Award ήδη από το 2010 (Τσαγκαράκης Μ., 2010).

Τα απόβλητα των τροφίμων από τους περίπου 200 σκουπιδοφάγους από τους νεροχύτες μετατρέπεται σε ενεργειακά πλούσιο βίο-αέριο για παραγωγή ηλεκτρισμού και θερμότητας. Η «άλεση» τροφίμων είναι πολύ δημοφιλής μεταξύ των κατοίκων. Υπάρχει επίσης ένα σύστημα απορριμμάτων στην περιοχή και το μόνο πράγμα που είναι ορατό στο σύστημα είναι οι σωλήνες πάνω από το έδαφος.. Τα απορρίμματα είναι περνάνε μέσω υπογείων σωληνώσεων, στα περίχωρα της περιοχής όπου αργότερα θα παραληφθούν από τα απορριμματοφόρα. Αυτό σημαίνει ότι τα φορτηγά δεν περνούν από καμία κατοικημένη περιοχή. Στο γραφείο του λιμανιού, μπορεί

κάποιος να δει το σύστημα απορριμμάτων και την καταπακτή όπου αυτά αναρροφούνται στα φορτηγά (Τσαγκαράκης Μ., 2010).



Εικόνα 49: Η ανάπλαση της περιοχής Βο01 στο Μάλμο

Το σύνολο της Βο01 περιοχής, μιας περιοχής που αναπλάστηκε ριζικά, ήταν θάλασσα. Ωστόσο, οι μάζες χωμάτων από τις εργασίες τοποθετήθηκαν στη θάλασσα ώστε να μπαζωθεί με τις διάφορες βιομηχανίες να έχουν εγκαταστάσεις στην περιοχή. Κατά συνέπεια, ήταν αναγκαίο να προβούν σε καθαρισμό του εδάφους πριν από τη κατασκευή των σπιτιών ώστε να μπορούν να οικοδομηθούν χωρίς πρόβλημα. Το χώμα που είχε σκαφτεί ελέγχθηκε διεξοδικά και το 75% του θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και πάλι στην περιοχή. Το υπόλοιπο 25% απολυμάνθηκε χημικά και βιολογικά.

Στόχος της ανάπλασης της περιοχής Βο01 ήταν να έχει πολύ χαμηλή κατανάλωση ενέργειας, αλλά την ίδια στιγμή, οι κάτοικοι απαιτούν ένα υψηλό επίπεδο άνεσης. Γι' αυτό οι ενεργειακές λύσεις είχαν ήδη ενσωματωθεί στα κτήρια στο αρχικό σχέδιο του αρχιτέκτονα. Όταν το μείγμα ενεργειακών λύσεων στο περιβάλλον, το συνολικό αποτέλεσμα είναι πιο οπτικά ικανοποιητικό. Υπάρχουν ηλιακοί συλλέκτες, ηλιακές κυψέλες και υπόγειες θερμικές εγκαταστάσεις αποθήκευσης. Στην Βο01 περιοχή, υπάρχει μία από τις μεγαλύτερες ανεμογεννήτριες της Σουηδίας η οποία προμηθεύει την περιοχή με ηλεκτρική ενέργεια.

Επιπλέον, στον Βο01 χώρο, υπάρχει μια στρατηγική για όλα τα φυτά και τα δέντρα στις αυλές και στους κήπους. Για παράδειγμα, μερικά από τα φυτά που έχουν επιλεγεί για το νέκταρ της παραγωγικότητάς τους. Η σουηδική γλωρίδα ευδοκίμει στη χώρα

στους κήπους της περιοχής. Μεταξύ των αναρριχόμενων φυτών στους τοίχους, στους κήπους τύπου πεταλούδας και στις όμορφες γωνίες, τα άγρια ζώα αισθάνονται σαν στο σπίτι τους. Υπάρχουν επίσης πολλά είδη πτηνών και νυχτερίδων που φωλιάζουν σε κουτιά στην περιοχή.

Το Malmö έχει καταβάλει μεγάλες προσπάθειες για να γίνει μια πόλη ποδηλάτου. Η πόλη έχει μίλια και μίλια καλής, γρήγορης και ασφαλούς κατασκευή ποδηλατοδρόμων ώστε οι βόλτες με ποδήλατο να είναι εύκολες. Στο Δυτικό Λιμάνι μόνο υπάρχουν 8.185 μέτρα νέοι ποδηλατοδρόμοι που δένουν πολύ καλά στην περιοχή.

3.3.11. Το παράδειγμα της Αθήνας - οι προκλήσεις και η κλιματική αλλαγή 2021-2030

Η Αθήνα αποτελεί, από τον Μάιο του 2022, μία από τις 100 πόλεις που επιλέχθηκαν μέσω διαγωνιστικής διαδικασίας, ανάμεσα σε 377 ευρωπαϊκές πόλεις, να συμμετάσχει στην Ευρωπαϊκή Αποστολή των «100 Κλιματικά Ουδέτερων και Έξυπνων Πόλεων έως το 2030». Καλείται λοιπόν να επιτύχει σε λιγότερο από δέκα χρόνια τον στόχο της κλιματική ουδετερότητας, -δηλαδή 20 χρόνια νωρίτερα από όλη την υπόλοιπη Ευρώπη- αξιοποιώντας σημαντικούς κοινοτικούς πόρους με πολλά περιβαλλοντικά, κοινωνικά, οικονομικά, επενδυτικά, αναπτυξιακά και εκπαιδευτικά οφέλη. Οι χρηματοδοτήσεις και τα έργα που θα προκύψουν αναμένεται να επιταχύνουν και να ενισχύσουν σημαντικά τις δράσεις του επικαιροποιημένου Σχεδίου της Αθήνας για το Κλίμα (Μπαρμπαγιάννη Ε., 2021).

Η στρατηγική του Δήμου Αθηναίων περιλαμβάνει τρεις βασικούς στόχους που συνδυάζονται άρρηκτα με την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή:

Στόχος 1: Η αναδιανομή του δημόσιου χώρου

Στόχος 2: Βιώσιμη αστική κινητικότητα

Στόχος 3: Ενίσχυση της πολυλειτουργικότητας

Οι γενικοί ποσοτικοί στόχοι του Επικαιροποιημένου Σχεδίου αφορούν στη:

- Στη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου κατά 61% έως το 2030 (σε σχέση με το 2018)

- Στην προσβασιμότητα και συνδεσιμότητα: το 70% του πληθυσμού της πόλης να έχει πρόσβαση σε 15 λεπτά με τα πόδια σε έναν χώρο πρασίνου με οικοσυστημικές λειτουργίες έως το 2030
- Στους πράσινους χώρους και τις διαπερατές επιφάνειες: το 30% της επιφάνειας της πόλης να έχει κάλυψη α) με χώρους πρασίνου (δεντροστοιχίες, αστικά δάση, πάρκα, λόφους, ιδιωτικό πράσινο, πράσινους τοίχους και δώματα) και/ή β. Διαπερατές επιφάνειες (χωμάτινες επιφάνειες, υδατοπερατά υλικά, επιφάνειες με συστήματα βιώσιμης διαχείρισης νερού) έως το 2030 (Μπαρμπαγιάννη Ε., 2021).

Οι ειδικοί στόχοι που έχουν τεθεί στο ανωτέρω Σχέδιο είναι οι παρακάτω:

- Η Μείωση των Υψηλών θερμοκρασιών στην πόλη και της Έντασης του φαινομένου Αστικής Θερμικής νησίδας
- Η Μείωση της Έντασης τοπικών Πλημμυρικών Επεισοδίων
- Η Προστασία της Δημόσιας Υγείας και Υποστήριξη των πιο Ευάλωτων Πληθυσμών
- Η Προστασία Πληθυσμού, Φυσικού και Δομημένου Περιβάλλοντος από τους Κλιματικούς Κινδύνους
- Η Μείωση του Κόστους Αποκατάστασης
- Η Ενίσχυση Βιοποικιλότητας και Υποστήριξη Φυσικών Πόρων
- Η Βελτίωση της Ποιότητας του Αέρα
- Η Μείωση της Ηχορύπανσης
- Η Ενίσχυση της Ανθεκτικότητας Υποδομών
- Η Ενίσχυση της Αθηναϊκής γειτονιάς και η υποστήριξη της Κοινωνικής Συνοχής
- Η Ενίσχυση της Τοπικής Οικονομίας και του Τουρισμού
- Η Υποστήριξη της Επιχειρηματικότητας και της Καινοτομίας
- Η Λήψη Αποφάσεων και Πολιτικών Βάσει Δεδομένων
- Η Κοινωνική Συνοχή και Δικαιοσύνη
- Η Ενημέρωση, Εκπαίδευση και Ευαισθητοποίηση Πολιτών για την Κλιματική Αλλαγή
- Η Βελτίωση της Ποιότητας Ζωής στην πόλη

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων δημιουργήθηκαν 7 άξονες κρίσιμων ενεργειών, ο καθένας από τους οποίους περιλαμβάνει μια σειρά στοχευμένων ομάδων

δράσεων, όπως περιγράφονται αναλυτικά στο Β' μέρος του Σχεδίου. Οι άξονες του Σχεδίου Δράσης είναι οι εξής:



Εικόνα 50: Οι Άξονες του Σχεδίου Δράσης της Αθήνας για την ενέργεια και το κλίμα

1. Παραγωγή ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) και ενεργειακή αναβάθμιση δομημένου περιβάλλοντος. Οι ομάδες δράσεων του άξονα διακρίνονται στις εξής:

- 1.1 Ενεργειακή αναβάθμιση, αξιοποίηση κτιριακού αποθέματος & Νέα κτίρια
- 1.2 Παραγωγή Ενέργειας από ΑΠΕ
- 1.3 Ενεργειακή αναβάθμιση οδοφωτισμού

2. Επιτάχυνση της μετάβασης σε βιώσιμη και έξυπνη κινητικότητα. Οι ομάδες δράσεων του άξονα διακρίνονται στις εξής:

- 2.1 Ενίσχυση ενεργής κινητικότητας
- 2.2 Ελεγχόμενη & Έξυπνη στάθμευση
- 2.3 Ηλεκτροκίνηση & Αναβάθμιση στόλου

3. Αστική Αναζωογόνηση με ενσωμάτωση πράσινων και μπλε υποδομών. Οι ομάδες δράσεων του άξονα διακρίνονται στις εξής:

- 3.1 Πράσινες και Μπλε Πολιτιστικές Διαδρομές
- 3.2 Συντήρηση και Αναβάθμιση Δομημένου Δημόσιου Χώρου

3.3 Νέοι Χώροι Πρασίνου

4. Διαχείριση και Αποκατάσταση οικοσυστημάτων και βιοποικιλότητας Οι ομάδες δράσεων του άξονα διακρίνονται στις εξής:

4.1 Συντήρηση και Αναβάθμιση Υφιστάμενων Χώρων Πρασίνου

4.2 Προστασία Ευάλωτων Πληθυσμών Πανίδας

4.3 Υποστήριξη Οικοσυστημάτων

5. Πρόληψη και αντιμετώπιση κλιματικών κινδύνων Οι ομάδες δράσεων του άξονα διακρίνονται στις εξής:

5.1 Προστασία από Πλημμυρικά φαινόμενα

5.2 Πυροπροστασία

5.3 Προστασία, Ευαισθητοποίηση & Ενίσχυση της Δημόσιας Υγείας

5.4 Προσχέδιο Δράσης για την Αντιμετώπιση της Αστικής Υπερθέρμανσης

6. Κυκλικότητα και βιώσιμη διαχείριση νερού και απορριμμάτων Οι ομάδες δράσεων του άξονα διακρίνονται στις εξής:

6.1 Ανακύκλωση & Επανάχρηση

6.2 Κομποστοποίηση

6.3 Βελτιστοποίηση Μεταφοράς Απορριμμάτων

6.4 Βιώσιμη Διαχείριση Νερού

6.5 Αξιοποίηση υπόγειων υδάτων

6.6 Αστικές Καλλιέργειες

6.7 Βιώσιμο διατροφικό σύστημα & διατροφή ευάλωτων ομάδων

7. Μετάβαση σε μια πράσινη και ψηφιακή πόλη Οι ομάδες δράσεων του άξονα διακρίνονται στις εξής:

7.1 Ψηφιακή Διακυβέρνηση

7.2 Παρακολούθηση περιβαλλοντικών παραμέτρων και Αέριας Ρύπανσης

7.3 Εκπαιδευτικά προγράμματα για το Κλίμα & Διάχυση Καλών Πρακτικών

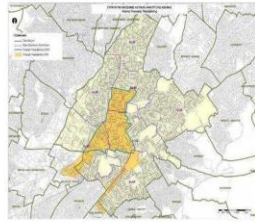
Άξονας 1 : Παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ και ενεργειακή αναβάθμιση δομημένου περιβάλλοντος



Πολυδύναμο Κέντρο Αστέγων Δήμου Αθηναίων



Ιστορικός Θερινός Κινηματογράφος ΑΒ στα Πατήσια



Ενεργειακή αναβάθμιση 30% των δημοτικών κτιρίων έως το 2030

100% των νέων κτιρίων ως σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας

Ενεργειακή αναβάθμιση 7 σχολικών συγκροτημάτων

Ενεργειακή αναβάθμιση 5 σχολικών συγκροτημάτων και 2 δημοτικών κτιρίων

Ενεργειακή αναβάθμιση συνόλου δημοτικών κτιρίων

Ενεργειακή αναβάθμιση 5 δημοτικών κτιρίων μέσω του προγράμματος URBIS

Ενεργειακή Αναβάθμιση Ιδιωτικών κτιρίων (επιχειρήσεων στο Ιστορικό Κέντρο της Αθήνας)

Εικόνα 51: Άξονας 1 - Σχέδιο Δράσης για την ενέργεια και το κλίμα της Αθήνας

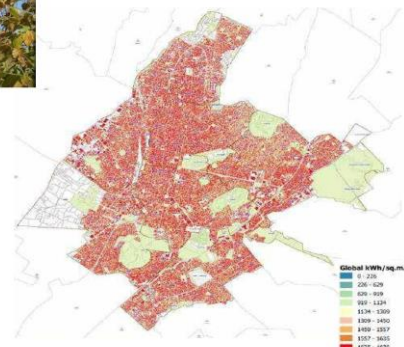
Παραγωγή Ενέργειας από ΑΠΕ



- ✓ Τοποθέτηση ΑΠΕ στα δημοτικά κτίρια 50% έως το 2030
- ✓ Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών συστημάτων σε δημοτικά κτίρια: Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών συστημάτων και σχολικά κηπάρια σε 50 σχολικά συγκροτήματα
- ✓ Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών συστημάτων στις στέγες της Αθήνας

(Με τεχνική βοήθεια του παγκόσμιου δικτύου πόλεων C40 και σε συνεργασία με την ARUP, αναπτύχθηκε ένας χάρτης ηλιακής ενεργειακής απόδοσης για την Αθήνα (Solar map) σε μορφή GIS, ο οποίος αποτιμά το δυναμικό εγκατάστασης φωτοβολταϊκών σε όλες τις στέγες των δημόσιων και ιδιωτικών κτιρίων της Αθήνας, την εκτιμώμενη παραγωγή ενέργειας, το εκτιμώμενο κόστος εγκατάστασης και τηνεκτιμώμενη μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Ο κάθε πολίτης θα έχει τη δυνατότητα να εντοπίσει το κτίριό του στοχάρτη που θα βρίσκεται στη γεωπύλη του Δήμου Αθηναίων (<http://gis.cityofathens.gr>) και να ενημερωθεί για το δυναμικό εγκατάστασης φωτοβολταϊκών στη στέγη του).

- ✓ Ενεργειακή Αναβάθμιση Οδοφωτισμού (δυνατότητα τηλεδιαχείρισης κάθε φωτιστικού σώματος, μέσω ενός Κέντρου Ελέγχου)



Αντικατάσταση 100% των φωτιστικών σωμάτων σε LED μέχρι το 2030
100% LED και αυτοματισμοί στα νέα έργα

Εικόνα 52: Παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ – Αθήνα

Οι παραπάνω δράσεις που παρουσιάζονται στο επικαιροποιημένο Σχέδιο Δράσης για το Κλίμα είναι αποτέλεσμα μιας πολύμηνης προσπάθειας εσωτερικών διαδικασιών μεταξύ των εμπλεκόμενων υπηρεσιών και διευθύνσεων του Δήμου, καθώς και εξωτερικών διαβουλεύσεων με τη συμμετοχή ακαδημαϊκών φορέων, εκπροσώπων πληθυσμιακών ομάδων της πόλης, Μη Κυβερνητικών Οργανώσεων, ειδικών για το κλίμα και του Ιδιωτικού Τομέα που δραστηριοποιούνται στον τομέα του περιβάλλοντος. Ειδικότερα, για τον σχεδιασμό και τη συλλογή δράσεων που σχετίζονται με τον μετριασμό και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή,

σχηματίστηκαν δύο ομάδες εργασίας που συντονίστηκαν από το Τμήμα Ανθεκτικότητας και Βιωσιμότητας της Διεύθυνσης Στρατηγικού Σχεδιασμού, Ανθεκτικότητας, Καινοτομίας & Τεκμηρίωσης, που πραγματοποίησαν πληθώρα συναντήσεων μέσω των οποίων συγκεντρώθηκε χρήσιμη πληροφορία και υλικό.

Το αποτέλεσμα Από τις παραπάνω διαδικασίες, ο Δήμος Αθηναίων κατάρτισε μια βάση δεδομένων με περισσότερες από 300 δράσεις για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Οι δράσεις αυτές προτεραιοποιήθηκαν με τη βοήθεια του εργαλείου επιλογής και ιεράρχησης δράσεων του C40 (Action Selection and Prioritisation ASAP Tool ⁵⁶), με βάση τα πρωτογενή οφέλη (π.χ. μείωση των αερίων του θερμοκηπίου και δυναμικό μείωσης του κινδύνου), τα συνοδά οφέλη (π.χ. συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών, ποιότητα του αέρα) και κριτήρια σκοπιμότητας (π.χ. πολιτικά, τεχνολογικά εμπόδια). Τα συνοδά οφέλη και τα κριτήρια σκοπιμότητας των δράσεων προέκυψαν μέσω εσωτερικής διαδικασίας του Τμήματος Βιωσιμότητας και Ανθεκτικότητας ενώ ο προσδιορισμός του βάρους των κριτηρίων μέσω ερωτηματολογίων που διανεμήθηκαν στις Δημοτικές Διευθύνσεις. Ως αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας, η ομάδα της πόλης εκπόνησε έναν σύντομο κατάλογο δράσεων με υψηλό αντίκτυπο, χρησιμοποιώντας το πρότυπο ορισμού δράσεων του C40 (Action Definition Template). Ακολούθησε μια σειρά από θεματικά εργαστήρια με πάνω από 200 συμμετέχοντες.

Τέλος, από τα τέλη του Ιανουαρίου έως τα τέλη Φεβρουαρίου του 2022 ο Δήμος Αθηναίων είχε ενεργό ένα ερωτηματολόγιο σχεδιασμένο για την πληροφόρηση αλλά και τη συλλογή βασικών πληροφοριών από τους πολίτες για την Κλιματική Αλλαγή στην πόλη και τις προτεραιότητες που θέτουν. Το ερωτηματολόγιο συντάχθηκε από την ομάδα του Impact Hub, με την συμβολή επιστημόνων του Κλίματος και των Κοινωνικών Επιστημών και ήταν αναρτημένο σε ιστότοπο της ΕΑΤΑ, με προώθηση και δημοσιοποίηση από τα κοινωνικά και άλλα δίκτυα του Δήμου Αθηναίων. Μέχρι τα τέλη του Φεβρουαρίου συμπληρώθηκαν περί τα 2000 ερωτηματολόγια τα συμπεράσματα των οποίων συμπεριλαμβάνονται στο Α' μέρος του Σχεδίου.

⁵⁶ https://www.c40knowledgehub.org/s/guide-home?language=en_US



Εικόνα 53: Πρόταση ανάπλασης του γηπέδου του Παναθηναϊκού



2.2.1 Εγκατάσταση αισθητήρων σε ράμπες



2.2.2 Επέκταση συστήματος ελεγχόμενης στάθμευσης στην περιμετρική του ιστορικού κέντρου περιοχή. Μελέτες και έρευνες κυκλοφοριακών ρυθμίσεων

2.2.3 Επέκταση συστήματος έξυπνης στάθμευσης

Ελεγχόμενη και Έξυπνη στάθμευση (BK 2)






2.3.1 Εγκατάσταση 19 φορτιστών Ηλεκτροκίνησης σε 25 θέσεις

Σχέδιο Φόρτισης Ηλεκτροκίνητων Οχημάτων

Επέκταση των φορτιστών ηλεκτροκίνησης στα δημοτικά κτίρια



2.3.2 Εισαγωγή ηλεκτροκίνητων οχημάτων στο Δημοτικό στόλο

2.3.3 Αναβάθμιση δημοτικού στόλου με οχήματα υψηλής απόδοσης νέας τεχνολογίας

Ηλεκτροκίνηση & Αναβάθμιση στόλου (BK3)




Εικόνα 54: Δράσεις για την ενίσχυση της βιώσιμης κινητικότητας - Δήμος Αθηναίων



Εικόνα 55: δράσεις πράσινης ψηφιακής μετάβασης - Δήμος Αθηναίων

3.3.12. Εργαστήρια οραματισμού - δημιουργική συνεργασία για την κλιματική ουδετερότητα

Το σκεπτικό των Εργαστηρίων Οραματισμού είναι να φέρει σε επαφή εκπροσώπους διαφόρων ομάδων (ευρύτερος πληθυσμός, δημοτική αρχή ή/και σχολεία) στο τοπικό τους πλαίσιο, με σκοπό να φέρουν τον ευρύτερο πληθυσμό πιο κοντά στην ιδέα της κλιματικής ουδετερότητας και να αναπτύξουν ένα κοινό όραμα για ένα κλιματικά ουδέτερο μέλλον (BEACON , 2020).

Η μορφή είναι σκόπιμο να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την επαφή των ατόμων από διάφορα τμήματα της κοινωνίας χωρίς αποκλεισμούς και να ευαισθητοποιεί τους συμμετέχοντες για το πώς οι στόχοι κλιματικής πολιτικής μπορούν να αναχθούν από το εθνικό και το Ευρωπαϊκό στο τοπικό επίπεδο και στο άμεσο περιβάλλον τους (BEACON , 2020)⁵⁷.

⁵⁷ Η διαδραστική μορφή του επιτρέπει στους υπεύθυνους/στις υπεύθυνες υλοποίησης ενός Εργαστηρίου Οραματισμού, με βάση διάφορες επιμέρους συνδυαζόμενες μεθόδους και υλικά, να αναπτύξουν καινοτόμα, τοπικά σχεδιασμένα οράματα για την κλιματική ουδετερότητα.



Εικόνα 56: Το λογότυπο των Εργαστηρίων Οραματισμού

Σχολεία:

Οι ενότητες του Εργαστηρίου Οραματισμού μπορούν να ενταχθούν στο μάθημα και στο σχολικό πρόγραμμα. Τα αποτελέσματα μπορούν να παρουσιαστούν σε σχολικές γιορτές και εκδηλώσεις. Οι οραματισμοί των παιδιών μπορούν έτσι να προσελκύσουν το ενδιαφέρον και να συμβάλουν σε έναν δημιουργικό μετασχηματισμό.

Δημοτικές αρχές:

Το Εργαστήριο Οραματισμού αποτελεί κατάλληλη προσέγγιση για την ευρύτερη συμμετοχή των πολιτών στο θέμα της προστασίας του κλίματος. Τα αποτελέσματα του Εργαστηρίου Οραματισμού αποτελούν μια πολύτιμη βάση για την ανάπτυξη ή αναθεώρηση μιας μακροπρόθεσμης στρατηγικής προστασίας του κλίματος ή του μοντέλου ανάπτυξης του δήμου. Επιμέρους συνιστώσες του Εργαστηρίου μπορούν επίσης να παρέχουν πληροφορίες για το έργο των επιμέρους τεχνικών υπηρεσιών (π.χ. πολεοδομίας, υπηρεσιών ενέργειας, μεταφορών, δόμησης). Για την επίτευξη του βέλτιστου αποτελέσματος, καθορίστε εκ των προτέρων σε ποιους τομείς δραστηριότητας του Δήμου θα αξιοποιηθούν τα αποτελέσματα του Εργαστηρίου.

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	Συλλογή εντυπώσεων και ιδεών από το περιβάλλον του ατόμου.	10 – 60 λεπτά
ΑΦΙΞΗ	Ορισμός του τοπικού και προσωπικού πλαισίου.	30 – 50 λεπτά
ΑΙΣΘΗΣΗ	Εξερεύνηση και έκφραση της σχέσης του ατόμου με την κλιματική ουδετερότητα.	15 – 120 λεπτά
ΜΑΘΗΣΗ	Διερεύνηση συγκεκριμένων τεχνικών πτυχών με τη συμμετοχή ειδικών.	15 – 45 λεπτά
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	Σχεδιασμός ενός κοινού οράματος σε μικρές ομάδες βάσει των συναισθηματικών και γνωσιακών δεδομένων που συλλέχθηκαν.	45 – 120 λεπτά
ΔΙΑΔΟΣΗ	Παρουσίαση του ομαδικού οράματος σε ενδιαφερόμενους φορείς (δημάρχους, διευθ-ντές/διευθύντριες σχολείων, συμμαθητές/συμμαθήτριες, τύπος, εφόσον χρειάζεται).	15 – 60 λεπτά

Εικόνα 57: Σειρά ενοτήτων για την ανάπτυξη ενός οράματος για το μέλλον

Η επιτυχής διεξαγωγή ενός Εργαστηρίου Οραματισμού εξαρτάται, πέρα από την επιλογή των σωστών μεθόδων για το εκάστοτε τοπικό πλαίσιο, και από την έγκαιρη και επαρκή προετοιμασία από πλευράς των υπευθύνων υλοποίησης.

4. ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ, ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

Η βιωσιμότητα και η αειφορία αποτελούν κρίσιμο ζήτημα, ειδικότερα όσον αφορά την κατασκευή και λειτουργία των κτιρίων, σε όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής αυτών. Στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας, επιδιώκεται αφενός η κατασκευή νέων ενεργειακά αποδοτικότερων κτιρίων, μέσω του βιοκλιματικού σχεδιασμού και με τη χρήση δομικών υλικών φιλικότερων προς το περιβάλλον και ασφαλέστερων για τον άνθρωπο και αφετέρου η ανακαίνιση και παράλληλα η ενεργειακή αναβάθμιση των υφιστάμενων κτιρίων, πρωτίστως των δημοσίων, με τις ίδιες αρχές.

Ο ενεργειακός ή βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων εστιάζει κατ' αρχάς στη μείωση των απαιτήσεων των κτιρίων για κατανάλωση ενέργειας, μέσω της διαχείρισης παραμέτρων σχεδιασμού. Λαμβάνει υπόψη τις κλιματικές συνθήκες του περιβάλλοντος του κτιρίου, όπως την ηλιακή ακτινοβολία, τον άνεμο, κ.ά., με τρόπο ώστε το κτιριακό κέλυφος να τις αξιοποιεί ή τροποποιεί για να δημιουργείται εσώκλιμα το οποίο να παρέχει, με τη μικρότερη δυνατή ενεργειακή κατανάλωση, τις βέλτιστες συνθήκες άνεσης για τους χρήστες (Αξαρχλή, Κ. Ν., 2009). Επιπλέον, ο βιοκλιματικός σχεδιασμός στοχεύει στην αξιοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την κάλυψη των απαιτήσεων του κτιρίου και στον περιορισμό της κατανάλωσης συμβατικών μορφών ενέργειας σε μικρές χρονικές περιόδους και σε ακραίες καιρικές συνθήκες μόνο, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η παραγωγή των αερίων του θερμοκηπίου που προέρχονται από τη χρήση ορυκτών καυσίμων και σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή.

Επίσης, δεδομένου ότι το μεγαλύτερο μέρος των υφιστάμενων κτιρίων επιδέχεται βελτίωση όσον αφορά την ενεργειακή απόδοσή του και μάλιστα η ενέργεια καταναλώνεται κυρίως για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση και ψύξη, προκύπτει το σημαντικό ζήτημα της ενεργειακής αναβάθμισης των κτιρίων, μέσω της ανακαίνισης αυτών και με τη θωράκισή τους έτσι ώστε να καταστούν όσο το δυνατόν λιγότερο ενεργοβόρα.

Επιπλέον, στο πλαίσιο της πράσινης μετάβασης χωρίς αποκλεισμούς η οποία θα συμβάλει στην ευημερία όλων των πολιτών, η προσβασιμότητα των κτιρίων, όπως

και των υπαίθριων χώρων, αποτελεί βασική παράμετρο του σχεδιασμού και λαμβάνεται υπόψη σε κάθε φάση αυτού. Ο καθολικός σχεδιασμός στοχεύει στην εξασφάλιση αλυσίδας πρόσβασης στις πόλεις, μέρος της οποίας είναι και τα προσβάσιμα κτίρια. Η εφαρμογή έξυπνης τεχνολογίας, στο πλαίσιο του ψηφιακού μετασχηματισμού, για τον έλεγχο των συνθηκών στους χώρους διαβίωσης των ανθρώπων (έλεγχος θέρμανσης, φωτισμού και άλλων παραγόντων) και για τη διευκόλυνση της επικοινωνίας και της μετακίνησης, είναι πολύ σημαντική.

4.1 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ⁵⁸

4.1.1 Ο Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων στο πλαίσιο του Αειφορικού σχεδιασμού

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων αποτελεί μέρος του αειφορικού σχεδιασμού και εστιάζει στην ενεργειακή απόδοση των κτιρίων και ιδιαίτερα του κτιριακού κελύφους αυτών, τόσο μέσω του σχεδιασμού όσο και των ιδιοτήτων των δομικών υλικών.

Η επιλογή των υλικών με κριτήριο το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα και τις επιπτώσεις τους στα οικοσυστήματα και στην υγεία των ανθρώπων, όχι μόνο κατά τη διάρκεια της λειτουργίας των κτιρίων αλλά καθ' όλο τον κύκλο ζωής κάθε στοιχείου αυτών, αποτελεί μία πολύ σημαντική παράμετρο. Είναι κρίσιμο να αποφεύγονται υλικά που επιβαρύνουν το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία λόγω των χημικών ενώσεων που περιέχουν (π.χ. θερμομονωτικά υλικά που περιέχουν ισοκυανικές ενώσεις ή χρώματα με υψηλή περιεκτικότητα σε πτητικές ενώσεις), ενώ θεωρούνται προτιμότερα υλικά με χαμηλό περιβαλλοντικό αποτύπωμα (π.χ. θερμομονωτικά υλικά φυτικής προέλευσης).

Οι συνθήκες για τη δημιουργία αειφόρων κτιρίων συνοψίζονται στα εξής:

- Δεν εξάγουμε από τον φλοιό της γης παραπάνω από όσο μπορεί να αντικατασταθεί
- Δε χρησιμοποιούμε συνθετικά υλικά που παίρνουν πολύ χρόνο για να αποσυντεθούν

⁵⁸Το κεφ. 4.1 του παρόντος περιλαμβάνει κυρίως αναλυτική αναφορά στην Τεχνική Οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.) 20701-6/2022 *Βιοκλιματικός Σχεδιασμός στον Ελλαδικό Χώρο*. Αθήνα: Τ.Ε.Ε., σε συνδυασμό με στοιχεία από άλλες πηγές.

- Διατηρούμε τις κατάλληλες συνθήκες ώστε η φύση να μπορεί να διατηρήσει την παραγωγή και τη βιοποικιλότητά της
- Χρησιμοποιούμε τους πόρους αποτελεσματικά και ορθολογικά.

Σε εφαρμογή των παραπάνω, επιδιώκεται η μείωση, επισκευή, επανάχρηση και ανακύκλωση των δομικών στοιχείων των κτιρίων.

4.1.2 Γενικά - Στόχοι

Σύμφωνα με τον Νέο Οικοδομικό Κανονισμό (NOK) ν.4067/2012 (Α' 79), ο βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίου ορίζεται ως εξής:

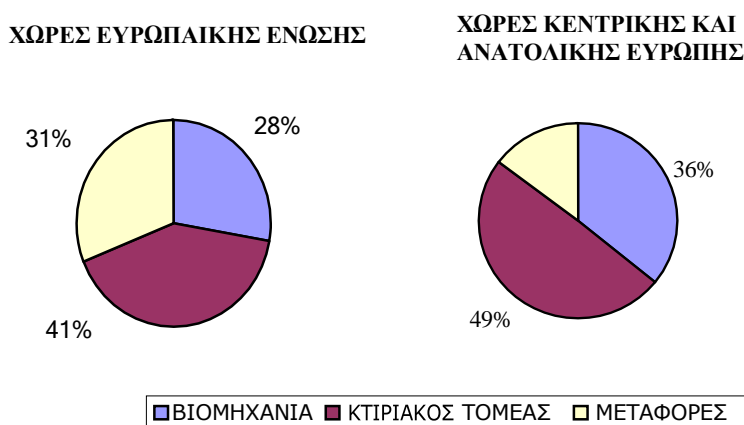
“Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίου είναι ο κατάλληλος σχεδιασμός του κτιρίου που αποσκοπεί στη βέλτιστη εκμετάλλευση των φυσικών και κλιματολογικών συνθηκών με σκοπό να επιτυγχάνονται οι βέλτιστες εσωτερικές συνθήκες θερμικής άνεσης και ποιότητας αέρα κατά τη διάρκεια όλου του έτους με την ελάχιστη δυνατή κατανάλωση ενέργειας”.

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός περιλαμβάνει, λοιπόν, την αξιοποίηση των τοπικών ιδιοτεροτήτων και των κλιματικών συνθηκών, την ορθή διαχείριση των φυσικών πόρων, τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και την υιοθέτηση τεχνικών και υλικών που δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον και την υγεία των ανθρώπων.



Εικόνα 58: Βιοκλιματική κατοικία

Ο κτιριακός τομέας απαιτεί σημαντική ποσότητα ενέργειας για τη λειτουργία του, δηλαδή για τη θέρμανση, τον δροσισμό, τον φωτισμό, την παροχή ζεστού νερού και τη λειτουργία συσκευών. Υπολογίζεται πως στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης το 41% της συνολικής παραγόμενης ενέργειας δαπανάται για την κάλυψη των αναγκών των κτιρίων σε θέρμανση και ψύξη (Αξαρχλή Κ. Ν, 2009).



Εικόνα 59: Ενέργεια που χρησιμοποιείται για τη λειτουργία των κτιρίων (κυρίως για θέρμανση και ψύξη)

Στην Ελλάδα, η θέρμανση των κτιρίων κατέχει σημαντικό μέρος (69%) της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης του τομέα των κατοικιών και του τριτογενούς τομέα, ακολουθούμενη από την παραγωγή ζεστού νερού (13%), τις ηλεκτρικές συσκευές, την ψύξη και τον φωτισμό (18%) (ιστοσελίδα ΚΑΠΕ). Η ανάγκη λοιπόν για εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα αυτόν είναι ιδιαίτερα εμφανής, καθώς καλύπτει περίπου το 36% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης στην Ελλάδα. Επιπλέον, τα κτίρια στη χώρα ευθύνονται για πάνω από το 45% των συνολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) (Αξαρχλή Κ. Ν., 2009).

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ (ΤΟΝΟΙ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ * 10 ³)						
Είδος καυσίμου	1985	%	1995	%	2005	%
Πετρέλαιο	10.475	58,6	13.805	59,6	18.400	52,8
Λιγνίτης	6.200	34,7	8.435	36,4	11.350	32,5
Φυσικό αέριο					2.450	7,0
Ανανεώσιμες πηγές	870	4,8	720	3,1	1.925	5,5
Εισαγωγές	335	1,9	205	0,9	750	2,2
Σύνολο	17.880		23.165		34.875	

Εικόνα 60: Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στην Ελλάδα

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων στοχεύει στην ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και συνεπώς στη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων και παράλληλα στην εξασφάλιση συνθηκών άνεσης και υγείας για διαβίωση εντός αυτών. Η κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια κατά τη λειτουργία τους πραγματοποιείται για την επίτευξη αφενός συνθηκών θερμικής άνεσης με συστήματα θέρμανσης και ψύξης των εσωτερικών χώρων, κατά τη χειμερινή και τη θερινή περίοδο αντίστοιχα και αφετέρου για την κάλυψη των απαιτήσεων οπτικής άνεσης με τεχνητό φωτισμό και επιπρόσθετα, όσον αφορά τις περισσότερες χρήσεις κτιρίων, για την εξασφάλιση ποιότητας του αέρα με μηχανικό αερισμό.

4.1.3 Βασικές έννοιες και αρχές

Το βιοκλιματικό κτίριο, σύμφωνα με τον NOK, ορίζεται ως εξής:

“Βιοκλιματικό κτίριο ονομάζεται ένα κτίριο που ανταποκρίνεται στις κλιματικές συνθήκες του περιβάλλοντός του, καθώς έχει σχεδιαστεί με τρόπο ώστε να επιτυγχάνονται οι βέλτιστες εσωτερικές συνθήκες θερμικής άνεσης και ποιότητας αέρα κατά τη διάρκεια όλου του έτους, με την ελάχιστη δυνατή κατανάλωση ενέργειας και κατατάσσεται στις ανώτερες ενεργειακά κατηγορίες όπως αυτές κάθε φορά ορίζονται”.

Οι αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού κτιρίων συνοψίζονται στις εξής:

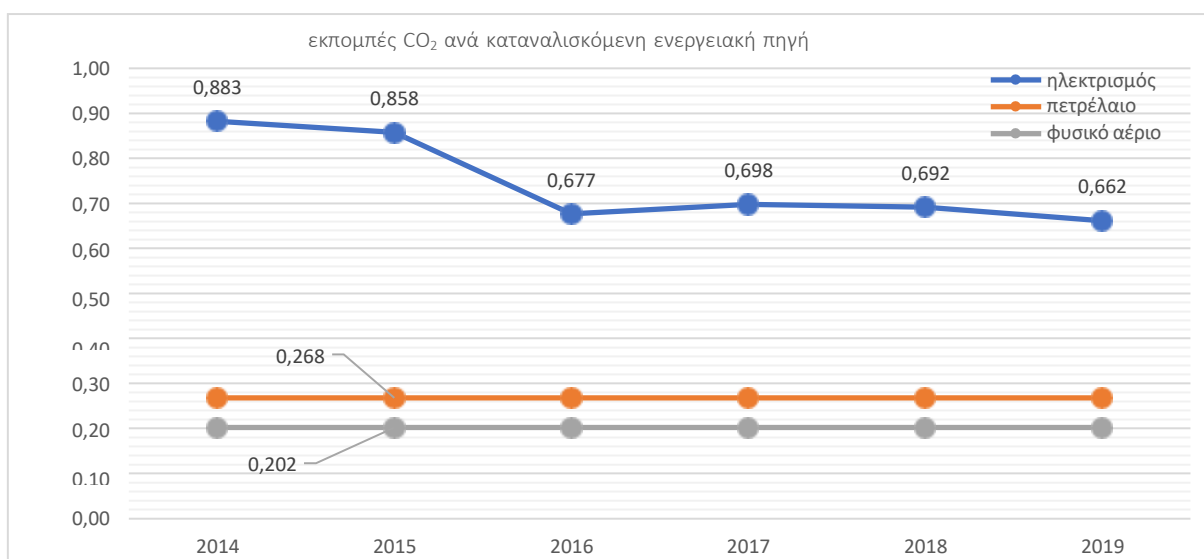
- θερμική προστασία του κτιρίου (θερμομόνωση και αεροστεγανότητα)
- εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας τον χειμώνα (θέση + προσανατολισμός του κτιρίου, κατάλληλη κατασκευή του κτιριακού κελύφους, κατάλληλη διαστασιολόγηση και τοποθέτηση χώρων και εξωτερικών ανοιγμάτων, παθητική θέρμανση)
- προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία και την υπερθέρμανση το καλοκαίρι (φυσικός-τεχνητός σκιασμός, σχεδιασμός κατάλληλης φυλλοβόλας και αειθαλούς φύτευσης στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου)
- προστασία από τον άνεμο τον χειμώνα (κατάλληλη χωροθέτηση των κτιριακών όγκων, φύτευση στον περιβάλλοντα χώρο)
- εκμετάλλευση του ανέμου το καλοκαίρι (φυσικός νυχτερινός αερισμός-δροσισμός, ώστε να απομακρύνεται η θερμότητα που αποθηκεύεται στο κτίριο κατά τη

- διάρκεια της ημέρας, κατάλληλη διαστασιολόγηση και προσανατολισμός των εξωτερικών ανοιγμάτων)
- επαρκής φυσικός φωτισμός (διανομή του φυσικού φωτός μέσα στο κτίριο, έλεγχος της ηλιακής ακτινοβολίας, προσανατολισμός, διαστασιολόγηση ανοιγμάτων, χρώματα χώρων, υαλώσεις, κινητή εσωτερική ηλιοπροστασία για αποφυγή θάμβωσης)
 - εξοικονόμηση νερού (συλλογή νερού βροχής, κατάλληλος σχεδιασμός υδραυλικών εγκαταστάσεων, επαναχρησιμοποίηση υγρών αποβλήτων, διαμόρφωση επιφανειών στον περιβάλλοντα χώρο που απορροφούν το νερό)
 - συνολική βελτίωση του μικροκλίματος γύρω από το κτίριο, το οποίο επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό και την εσωτερική θερμική άνεση (φυτεύσεις, δαπεδόστρωση περιβάλλοντα χώρου)
 - δημιουργία συνθηκών άνεσης (θερμικής, οπτικής, ακουστικής και ποιότητας αέρα)
 - ελαχιστοποίηση της εξάρτησης της λειτουργίας του κτιρίου από μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και προώθηση συστημάτων που χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) - ήλιο, αέρα, νερό, έδαφος
 - χρήση δομικών υλικών που παράγονται και μεταφέρονται με τη λιγότερη δυνατή κατανάλωση ενέργειας από μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και κατάλληλη χρήση τους ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους (θερμική μάζα, ανακλαστικότητα, απορροφητικότητα κ.ά.)
 - χρήση κατασκευαστικών τεχνικών που έχουν τη λιγότερη δυνατή κατανάλωση ενέργειας από μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω, καθοριστικής σημασίας είναι οι επιλογές σχεδιασμού, χωροθέτησης και διαστασιολόγησης των δομικών στοιχείων και συστημάτων του κτιρίου, όπως τα ανοίγματα αυτού -το μέγεθος, η θέση και ο προσανατολισμός τους- οι γεωμετρικές αναλογίες του κελύφους, τα παθητικά ηλιακά συστήματα, τα συστήματα ηλιοπροστασίας, τα φυτεμένα δώματα και οι φυτεμένες όψεις, καθώς επίσης και ο υπολογισμός της επίδρασης του διαμπερούς αερισμού, του νυχτερινού δροσισμού και άλλων παραγόντων.

Όσον αφορά την επιλογή της πηγής ενέργειας για την επικουρική θέρμανση/ ψύξη του κτιρίου με Η/Μ συστήματα, αυτή είναι πολύ σημαντική, δεδομένου ότι λαμβάνονται υπόψη οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τη συγκεκριμένη

πηγή. Για παράδειγμα, το φυσικό αέριο παράγει χαμηλότερες ποσότητες αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με το πετρέλαιο ή τον ηλεκτρισμό.



Εικόνα 61: Χρονική εξέλιξη ισοδύναμων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου ανά τύπο καταναλισκόμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, φυσικό αέριο, πετρέλαιο θέρμανσης)

Σύμφωνα με το άρθρο 2 της Ευρωπαϊκής Οδηγίας για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) 2010/31/EU):

“Κτίριο σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας (nearly Zero Energy Building (NZEB)), είναι ένα κτίριο το οποίο έχει πολύ υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα και η πολύ μικρή ή σχεδόν μηδενική ποσότητα ενέργειας που χρειάζεται θα πρέπει να καλύπτεται σε μεγάλο βαθμό από ανανεώσιμες πηγές που περιλαμβάνουν και επιτόπιες ή γειτονικές πηγές”.



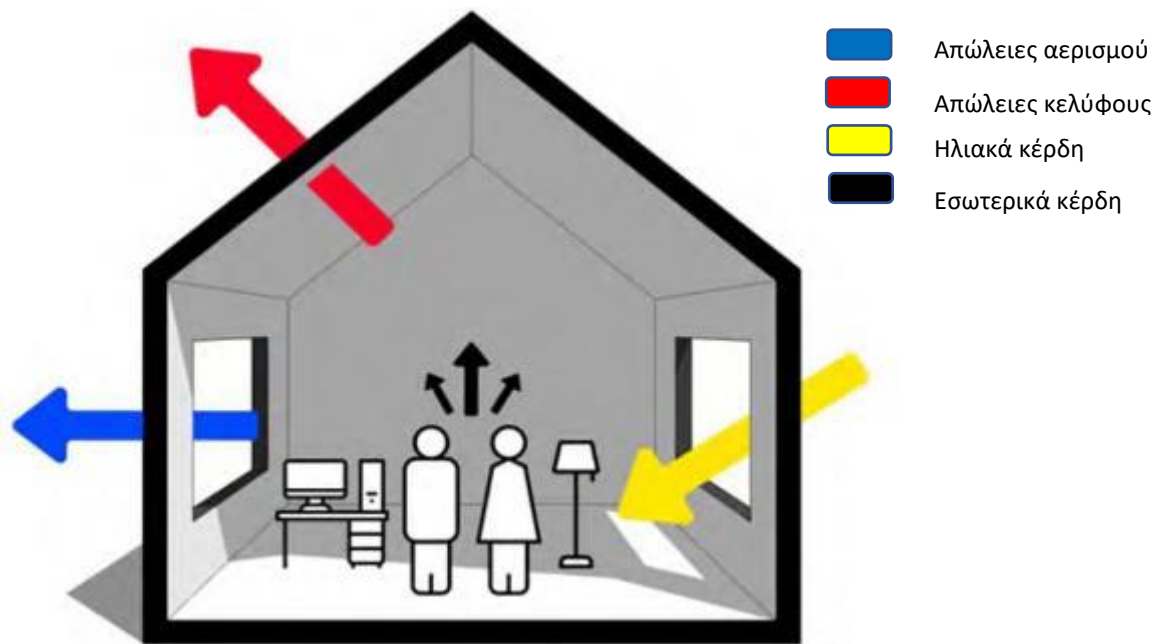
Εικόνα 62: Κτίριο σχεδόν μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας

Επομένως NZEB σημαίνει κτίριο πολύ υψηλής ενεργειακής απόδοσης, με πολύ χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις θέρμανσης, ψύξης αερισμού, ζεστού νερού χρήσης (Z.N.X.) και φωτισμού, σε σχέση με ένα τυπικό κτίριο ίδιας χρήσης, το οποίο λαμβάνει υπόψη:

- εσωτερικές περιβαλλοντικές συνθήκες,
- θερμικά χαρακτηριστικά του κτιρίου και των δομικών στοιχείων με σημαντική επίδραση στην ενεργειακή συμπεριφορά του κελύφους,
- ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις που βελτιστοποιούν την αξιοποίηση της χρησιμοποιούμενης ενέργειας,
- ενεργητικά συστήματα και συστήματα αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας,
- κοινόχρηστα συστήματα θέρμανσης και ψύξης.

4.1.3.1 Θερμικό ισοζύγιο κτιρίου

Για την εξασφάλιση συνθηκών θερμικής άνεσης, ο βιοκλιματικός σχεδιασμός βασίζεται στη διαχείριση του ενεργειακού ισοζυγίου του κτιρίου κατά τις διαφορετικές περιόδους του έτους, όσον αφορά τη θέρμανση των κτιρίων τη χειμερινή περίοδο και τον δροσισμό τους τη θερινή περίοδο.



Εικόνα 63: Ενεργειακό ισοζύγιο κτιρίου

Με τον όρο θερμικό ισοζύγιο του κτιρίου εννοείται το άθροισμα όλων των θερμικών ροών από και προς το κτίριο. Οι θερμικές ροές αναφέρονται σε κέρδη (θερμικές πρόσδοδοι ή θερμικά κέρδη) και σε απώλειες (θερμικές απώλειες) που οφείλονται στη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του εξωτερικού και του εσωτερικού περιβάλλοντος του κτιρίου.

Η επιθυμητή θερμοκρασία του αέρα για έναν χώρο καθορίζεται με στόχο την εξασφάλιση θερμικής άνεσης για τον συγκεκριμένο χρήστη του χώρου και έχει άμεση σχέση με τη δραστηριότητα που εκτελείται στον χώρο, την ηλικία, τον τρόπο ένδυσης του χρήστη κ.ά. Για να επιτευχθεί και να διατηρηθεί η επιθυμητή θερμοκρασία, παρέχεται στο κτίριο θέρμανση ή ψύξη για την κάλυψη της διαφοράς από την θερμοκρασία που θα επικρατούσε στο κτίριο χωρίς αυτήν την παροχή. Όσο μικρότερη είναι η συμβολή της θέρμανσης ή της ψύξης στην εξισορρόπηση του θερμικού ισοζυγίου και την επίτευξη συνθηκών θερμικής άνεσης, τόσο οικονομικότερη είναι η λειτουργία του κτιρίου.

Ο κατάλληλος σχεδιασμός βελτιστοποιεί την απόδοση ορισμένων από τους παράγοντες που συμμετέχουν στο θερμικό ισοζύγιο. Ο προσανατολισμός του κτιρίου και κυρίως των ανοιγμάτων του, η μορφή του κτιρίου, η αναλογία συμπαγών στοιχείων και ανοιγμάτων, η κατασκευή του κελύφους και η επιλογή των

συστημάτων θέρμανσης, αερισμού και φωτισμού, επιδρούν στη θερμική συμπεριφορά του κτιρίου.

Επίσης ο τρόπος χρήσης του κτιρίου επηρεάζει την κατανάλωση ενέργειας. Οι χρήστες του κτιρίου, με ορθολογική χρήση των διαφόρων συστημάτων ελέγχου του εσωκλίματος που έχουν στην διάθεσή τους, μπορούν να συμβάλουν στη μείωση των θερμικών απωλειών, στην αποφυγή της υπερθέρμανσης και γενικότερα στην μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.

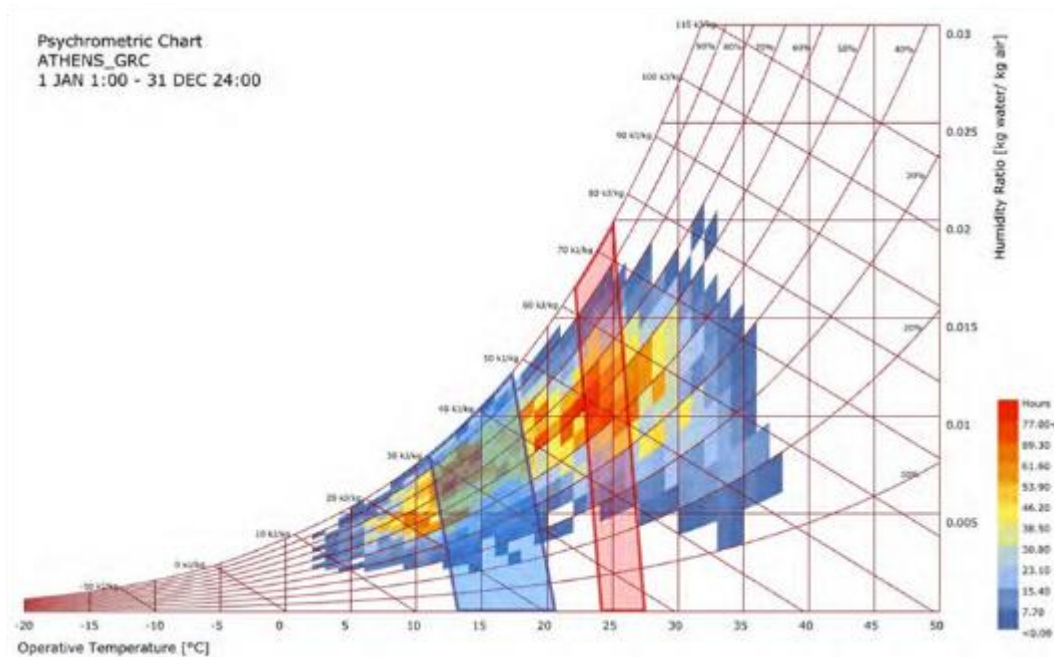
4.1.3.2 Συνθήκες άνεσης

Η βιολογική και ψυχολογική ισορροπία του ανθρώπου εξασφαλίζεται μέσω της προσαρμογής του στο περιβάλλον. Παράμετροι όπως το κλίμα, το φως, ο θόρυβος, η βλάστηση, οι ζωντανοί οργανισμοί, η μόλυνση της ατμόσφαιρας, κ.ά., σχετιζόμενοι μεταξύ τους συνθέτουν το φυσικό περιβάλλον και επηρεάζουν την υγεία και την παραγωγικότητα του ατόμου.

Οι συνθήκες άνεσης αφορούν στη θερμική, οπτική και ακουστική άνεση και στην ποιότητα του αέρα στους εσωτερικούς χώρους των κτιρίων.

Θερμική άνεση

Η θερμική άνεση προσδιορίζεται ως μια κατάσταση που χαρακτηρίζεται από την αίσθηση ικανοποίησης από τις θερμικές συνθήκες ή την αντίληψη θερμικά ουδέτερων συνθηκών. Εξαρτάται από την ανταλλαγή ενέργειας του ανθρώπινου σώματος με το περιβάλλον του, αλλά και από παράγοντες φυσιολογικής και ψυχολογικής προσαρμογής (Hoppe, 2002).



Εικόνα 64: Ψυχομετρικό διάγραμμα
Με μπλε χρώμα οι συνθήκες άνεσης τον χειμώνα και με κόκκινο οι συνθήκες άνεσης το καλοκαίρι

Η αντίληψη της θερμικής άνεσης καθορίζεται αφενός από κλιματικούς παράγοντες και συγκεκριμένα από τη θερμοκρασία αέρα, τη σχετική υγρασία, την ακτινοβολία, τις επιφανειακές θερμοκρασίες και τη ροή αέρα, αφετέρου από προσωπικούς παράγοντες, που διαφέρουν για κάθε άνθρωπο και συγκεκριμένα από τον ρυθμό μεταβολισμού του ατόμου και την ένδυση (Auliciems A. & Szokolay S. V., 1997). Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν έμμεσα το αίσθημα της θερμικής άνεσης, είναι η ηλικία, το φύλο, το μέγεθος του σώματος και το βάρος, η κατάσταση της υγείας κ.ά.



Εικόνα 65: Βασικοί παράγοντες θερμικής άνεσης

Το κέλυφος των κτιρίων αποτελεί τον ρυθμιστικό παράγοντα για τη δημιουργία συνθηκών θερμικής άνεσης στον εσωτερικό χώρο αυτών, με το να αξιοποιεί τα θετικά κατά περίπτωση κλιματικά στοιχεία και να αποτρέπει τα επιζήμια.

Οπτική άνεση

Η οπτική άνεση στον εσωτερικό χώρο των κτιρίων εξαρτάται από την επάρκεια φωτισμού, ανάλογα με τη χρήση και τις λειτουργικές απαιτήσεις του χώρου, την ομοιόμορφη κατανομή των επιπέδων φωτισμού και την αποφυγή θάμβωσης.

Ακουστική άνεση

Η ακουστική άνεση αφορά κυρίως στην ένταση και την ποιότητα των ήχων που γίνονται αντιληπτοί στους χώρους των κτιρίων και σχετίζεται με τα επίπεδα θορύβου στο εξωτερικό περιβάλλον, τα υλικά του κελύφους, τη διαμόρφωση των εσωτερικών χώρων και του περιβάλλοντος χώρου. Με αυτή τη λογική, ενδιάμεσοι χώροι μπορεί να λειτουργούν όχι μόνο ως στοιχεία κλιματικής προστασίας, αλλά και ακουστικής. Ένα στοιχείο νερού στον περιβάλλοντα χώρο μπορεί να λειτουργήσει όχι μόνο ως στοιχείο βελτίωσης του μικροκλίματος, αλλά και ως ηχητικό φράγμα σε ενοχλητικούς θορύβους.

Ποιότητα αέρα εσωτερικού χώρου

Η ποιότητα του αέρα στους εσωτερικούς χώρους των κτιρίων εξαρτάται από τα επίπεδα υγρασίας και τη συγκέντρωση ατμοσφαιρικών ρύπων όπως CO, CO₂, NO₂, πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC) και αιωρούμενα σωματίδια. Οι εσωτερικοί ρύποι προέρχονται κυρίως από τις ανθρώπινες δραστηριότητες, τα υλικά των δομικών στοιχείων, ιδιαίτερα των επιφανειακών, τα υλικά των επίπλων και τα γεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Μπορούν να απομακρυνθούν με κατάλληλο φυσικό αερισμό ή μηχανικό εξαερισμό, ενώ τοξικές πηγές (π.χ. δομικά υλικά με ισοκυανικές ενώσεις, χρώματα με πτητικές ενώσεις, έπιπλα με φορμαλδεΐδη κ.ά.), πρέπει να αποφεύγονται.

4.1.3.3 Παθητική θέρμανση

Για την εξασφάλιση χαμηλών απαιτήσεων θέρμανσης των κτιρίων κατά την ψυχρή περίοδο του έτους, ο βιοκλιματικός σχεδιασμός βασίζεται:

- στην αξιοποίηση των ηλιακών κερδών, της ενέργειας δηλαδή που μπορεί να αξιοποιηθεί από την ηλιακή ακτινοβολία,
- στην ελαχιστοποίηση των θερμικών απωλειών από το κέλυφος, μέσω της θερμομόνωσης και της αεροστεγανότητας των δομικών στοιχείων,
- στην προστασία του κτιρίου από ψυχρούς, χειμερινούς ανέμους.



Εικόνα 66: Παθητική θέρμανση μέσω αξιοποίησης της ηλιακής ακτινοβολίας

4.1.3.4 Φυσικός δροσισμός

Για την εξασφάλιση χαμηλών απαιτήσεων ψύξης των κτιρίων κατά τη θερμή περίοδο του έτους, ο βιοκλιματικός σχεδιασμός βασίζεται:

- στην ελαχιστοποίηση των ηλιακών κερδών, μέσω της προστασίας από την ηλιακή ακτινοβολία,
- στην ελαχιστοποίηση των θερμικών κερδών από το κέλυφος, μέσω της θερμομόνωσης και της αεροστεγανότητας των δομικών στοιχείων,
- στη μείωση των εξωτερικών θερμοκρασιών, μέσω της βελτίωσης του μικροκλίματος του περιβάλλοντα χώρου,
- στην ενίσχυση της αποβολής θερμότητας, μέσω φυσικού αερισμού,
- στην ενίσχυση της αποβολής θερμότητας μέσω ακτινοβολίας κατά τη διάρκεια της νύχτας με χρήση υλικών υψηλής ικανότητας εκπομπής,
- στην ενίσχυση της αποβολής θερμότητας μέσω εξάτμισης είτε μέσω επιφανειακής φύτευσης είτε μέσω υδάτινων στοιχείων.



Εικόνα 67: Φυσικός δροσισμός μέσω του στοιχείου του νερού στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου

4.1.3.5 Φυσικός φωτισμός

Ο φυσικός φωτισμός των εσωτερικών χώρων των κτιρίων αναβαθμίζει την ποιότητα των συνθηκών διαβίωσης, μειώνει τις απαιτήσεις σε ενέργεια για τεχνητό φωτισμό και τις απαιτήσεις σε ενέργεια για ψύξη. Για την εξασφάλιση οπτικής άνεσης στους εσωτερικούς χώρους με φυσικό φωτισμό, ο σχεδιασμός βασίζεται:

- στον κατάλληλο προσανατολισμό του κτιρίου,
- στην επαρκή διαστασιολόγηση των ανοιγμάτων,
- στην ορθή επιλογή υαλώσεων,
- στις χρωματικές επιλογές του χώρου,
- στη πρόβλεψη κινητής ηλιοπροστασίας για την αποφυγή θάμβωσης,
- στην κατανομή των επιπέδων εργασίας ή άλλων επιφανειών, ανάλογα με τη χρήση του χώρου



Εικόνα 68: Φυσικός φωτισμός σε συνδυασμό με κατάλληλα στοιχεία ηλιοπροστασίας

4.1.3.6 Μικροκλίμα κτιρίου

Το μικροκλίμα του κτιρίου είναι το κλίμα που επικρατεί στο άμεσα κοντινό του περιβάλλον, δηλαδή στον περιβάλλοντα χώρο του. Όταν τα στοιχεία του μικροκλίματος, όπως η τοπογραφία, το νερό, η βλάστηση, αξιοποιηθούν σωστά μπορούν να μειωθούν οι ανάγκες για δροσισμό και θέρμανση και να δημιουργηθούν ευχάριστοι εσωτερικοί και εξωτερικοί χώροι (Σεργίδη Δ., 2009).

Η βελτίωση του μικροκλίματος του περιβάλλοντος του κτιρίου βασίζεται στη διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου και αποσκοπεί στη ρύθμιση της εξωτερικής θερμοκρασίας και υγρασίας, στη διαχείριση της πρόσπτωσης της ηλιακής ακτινοβολίας και της ροής του ανέμου, ώστε να μειώνεται η ενεργειακή ζήτηση του κτιρίου, τόσο κατά τη χειμερινή όσο και κατά τη θερινή περίοδο. Πιο συγκεκριμένα:

- τη θερινή περίοδο, η διαμόρφωση εστιάζει στην ηλιοπροστασία εξωτερικών επιφανειών και την ενίσχυση ή διευθέτηση της ροής του ανέμου, με στόχο τη μείωση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος χώρου,
- κατά τη χειμερινή περίοδο, η διαμόρφωση στοχεύει κυρίως στην

ανεμοπροστασία των υπαίθριων χώρων και του κελύφους των κτιρίων, προκειμένου να επιτευχθεί μείωση των απαιτήσεων σε ενέργεια για θέρμανση.



Εικόνα 69: Βελτίωση μικροκλίματος μέσω χρήσης στοιχείων βλάστησης και νερού

4.1.4 Περιβαλλοντικές παράμετροι

Οι παράμετροι του κλίματος που επηρεάζουν το ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου είναι:

- **Η θερμοκρασία του αέρα**

Η θερμοκρασία αέρα ακολουθεί μια ημερήσια διακύμανση σε άμεση σχέση με την ηλιακή ακτινοβολία. Στην Ελλάδα, την άνοιξη και το φθινόπωρο συχνά η εξωτερική θερμοκρασία κυμαίνεται εντός του εύρους των ορίων της θερμικής άνεσης για σημαντικά χρονικά διαστήματα.

- **Η σχετική υγρασία**

Η σχετική υγρασία ακολουθεί επίσης ημερήσια διακύμανση και έχει μεγάλη επίδραση στην αίσθηση θερμική άνεσης, ειδικά τους θερινούς μήνες.

- **Η ηλιακή ακτινοβολία**

Η ηλιακή ακτινοβολία διακρίνεται σε άμεση, διάχυτη και ανακλώμενη. Η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας και οι ώρες ηλιοφάνειας σε μια περιοχή εξαρτώνται από την ηλιακή γεωμετρία και τη φαινόμενη τροχιά του ήλιου, ενώ καιρικά φαινόμενα όπως νεφοκάλυψη και νετός προκαλούν αποκλίσεις των τιμών από τον σταθερό ημερήσιο και ετήσιο κύκλο. Σε αστικές περιοχές η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας επηρεάζεται και από την ατμοσφαιρική ρύπανση. Από την ένταση

της ηλιακής ακτινοβολίας που λαμβάνει το κτίριο εξαρτάται τόσο η μείωση του θερμικού φορτίου το χειμώνα, όσο και η αύξηση του ψυκτικού το καλοκαίρι.

- **Διεύθυνση και ταχύτητα ανέμου**

Οι επικρατούντες άνεμοι σε μια περιοχή χαρακτηρίζονται από τη διεύθυνση και την ταχύτητά τους και διακρίνονται ανάλογα με τη συχνότητα εμφάνισής τους ανά εποχή ή ανά μήνα του έτους. Οι άνεμοι που επικρατούν τη χειμερινή περίοδο χαρακτηρίζονται ψυχροί και μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά την ενεργειακή συμπεριφορά των κτιρίων, ενώ οι άνεμοι που επικρατούν τη θερινή περίοδο μπορούν να αξιοποιηθούν για τον δροσισμό των κτιρίων και των υπαίθριων χώρων.

Για τον σχεδιασμό των κτιρίων λαμβάνονται υπόψη ετήσια κλιματικά δεδομένα που προέρχονται από επεξεργασία πολυετών μετρήσεων μετεωρολογικών σταθμών. Επειδή το μικροκλίμα κάθε περιοχής παρουσιάζει αποκλίσεις από τα κλιματικά δεδομένα του πλησιέστερου μετεωρολογικού σταθμού, είναι χρήσιμο να λαμβάνονται υπόψη και τοπικές μετρήσεις ή παρατηρήσεις, όπου είναι διαθέσιμες.

4.1.5 Παράμετροι σχεδιασμού

Το κέλυφος των κτιρίων αποτελεί το όριο μεταξύ εσωτερικού χώρου και εξωτερικού περιβάλλοντος, το οποίο διαφοροποιεί και διαμορφώνει τις συνθήκες στο εσωτερικό των κτιρίων. Οι εσωτερικές συνθήκες επηρεάζονται άμεσα από τον σχεδιασμό του κελύφους, την αλληλεπίδραση των δομικών στοιχείων του κτιρίου με το περιβάλλον τους και τις κλιματικές συνθήκες (Givoni, 1998) όπως:

- την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας στο κέλυφος και στα εσωτερικά δομικά στοιχεία του κτιρίου,
- τον ρυθμό μεταφοράς θερμότητας από και προς το εξωτερικό περιβάλλον με αγωγιμότητα,
- τη δυνατότητα φυσικού φωτισμού και φυσικού αερισμού.

Οι επιλογές του σχεδιασμού που διαμορφώνουν αυτές τις αλληλεπιδράσεις αφορούν:

- στη διάταξη του κτιρίου, τον προσανατολισμό του, τη μορφολογία και τις γεωμετρικές αναλογίες του,
- στη χωροθέτηση, το μέγεθος και τον προσανατολισμό των ανοιγμάτων,

- στην ηλιοπροστασία των ανοιγμάτων,
- στα υλικά των δομικών στοιχείων,
- στη διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου.

4.1.5.1 Διάταξη, προσανατολισμός, μορφολογία και γεωμετρικές αναλογίες κτιρίου

Η διάταξη, κατ' αρχάς, των κτιρίων σε συνάρτηση με χαρακτηριστικά του ιστού των πόλεων, όπως είναι το μέγεθος και ο προσανατολισμός των οικοδομικών τετραγώνων, το πλάτος των δρόμων, η διεύθυνση ροής των ανέμων, η γεινίαση με φυσικά στοιχεία όπως δάση, ποτάμια, θάλασσα, είναι ιδιαίτερα σημαντική.



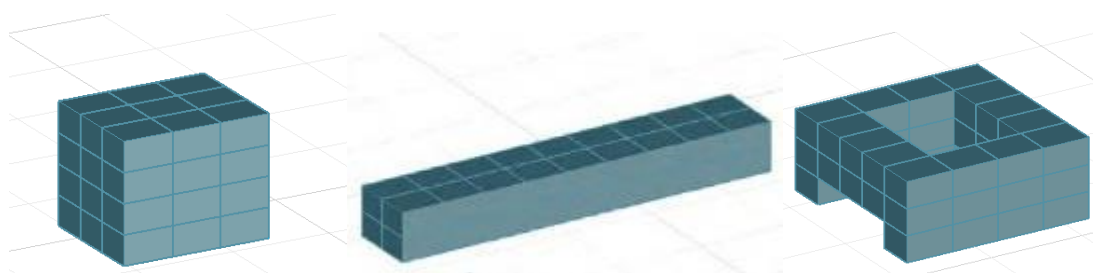
Εικόνα 70: Διάταξη κτιρίων στον αστικό ιστό

Η διάταξη του κτιρίου επηρεάζει την ανταλλαγή ενέργειας μεταξύ εσωτερικών χώρων και εξωτερικού περιβάλλοντος μέσω του κελύφους, ανάλογα με την εκτεθειμένη επιφάνεια κελύφους σε σχέση με τον όγκο του εσωτερικού χώρου. Πιο συγκεκριμένα, η αναλογία επιφάνειας κελύφους προς τον περικλειόμενο όγκο εσωτερικού χώρου, καθορίζει τη δυνατότητα ροής θερμότητας με αγωγιμότητα από ή προς το κτίριο και επομένως τις απαιτήσεις σε ενέργεια για θέρμανση ή ψύξη.

Η συμπαγής διάταξη ενός κτιρίου ορισμένου όγκου επιτρέπει μικρή επιφάνεια αλληλεπίδρασης με το εξωτερικό περιβάλλον, ενώ η επιμήκης διάταξη ενός κτιρίου

του ίδιου όγκου επιτρέπει μεγαλύτερη επιφάνεια αλληλεπίδρασης και ενδεχομένως μεγαλύτερη ροή θερμότητας μέσω του κελύφους.

Η επιμήκης διάταξη των κτιρίων αυξάνει την αναλογία επιφάνειας κελύφους προς περικλειόμενο όγκο, όμως επιτρέπει τη διαμόρφωση εσωτερικών χώρων με μικρό βάθος και ευνοεί τη δυνατότητα διαμπερούς αερισμού, φυσικού φωτισμού και αξιοποίησης ηλιακού κέρδους. Η διαμόρφωση αιθρίων στα κτίρια αυξάνει την αναλογία επιφάνειας κελύφους προς περικλειόμενο όγκο, όμως η επιφάνεια του κελύφους σε επαφή με το αίθριο αλληλεπιδρά με έναν εξωτερικό χώρο προστατευμένο από το ίδιο το κτίριο, στον οποίο διαμορφώνονται διαφορετικές και συνήθως ευνοϊκές μικροκλιματικές συνθήκες, σε σχέση με τον περιβάλλοντα εξωτερικό χώρο.

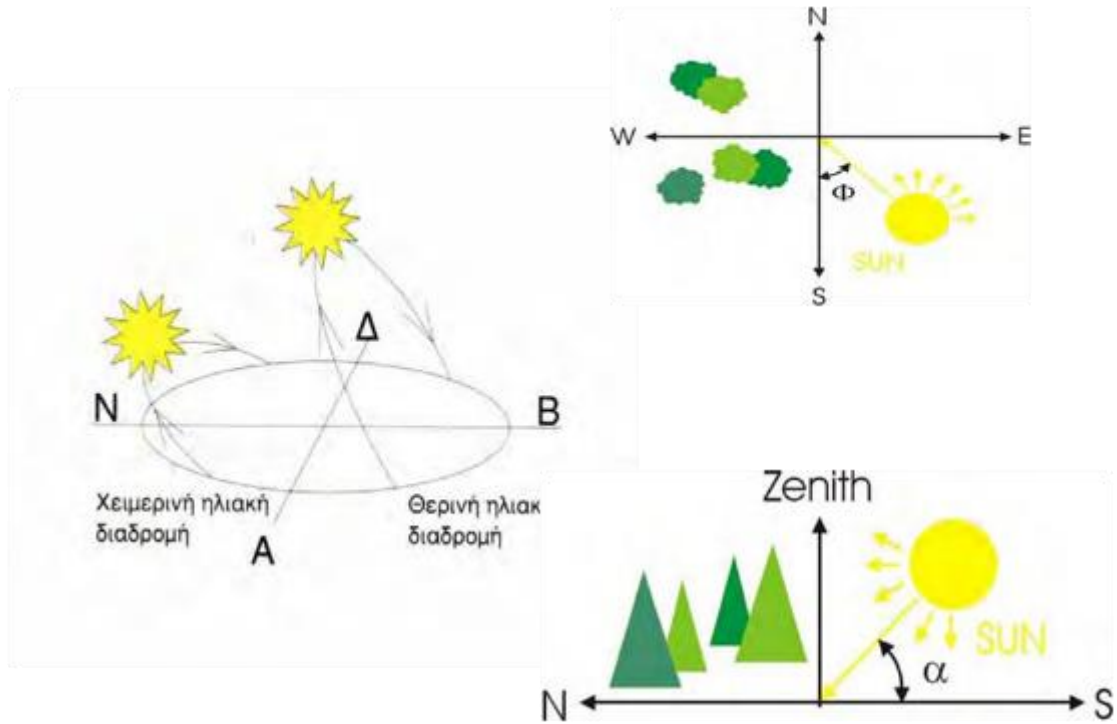


Εικόνα 71: Εναλλακτικές διατάξεις κτιρίων, με τον ίδιο όγκο και διαφορετική περιβάλλουσα επιφάνεια. Συμπαγές σχήμα, επιμήκες σχήμα, στοές και αίθριο.

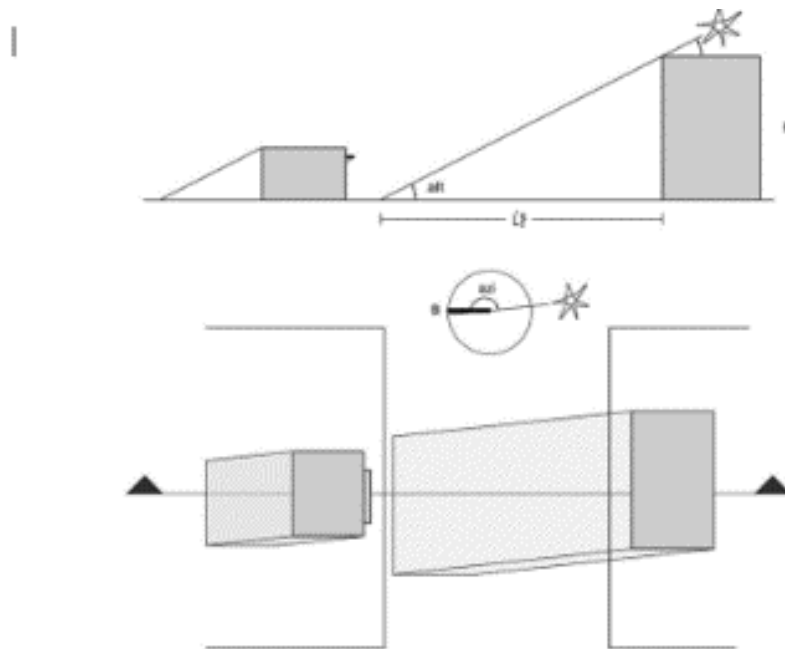
Η μορφολογία του κτιρίου, ο προσανατολισμός των επιμέρους επιφανειών και οι θέσεις των ανοιγμάτων του και τα υλικά των δομικών στοιχείων, μπορούν επίσης να επηρεάσουν τη ροή θερμότητας μέσω του κελύφους και να αντισταθμίσουν πιθανά μειονεκτήματα των γεωμετρικών αναλογιών.

Οι μικροκλιματικές συνθήκες που επικρατούν στις πλευρές ενός κτιρίου είναι επίσης καθοριστικές για τη διάταξη των χώρων αυτού. Καθοριστικός παράγοντας για τη διάρκεια του ηλιασμού, είναι ο προσανατολισμός των συμπαγών και των διαφανών στοιχείων του. Η γνώση της ημερήσιας τροχιάς του ήλιου στις διάφορες εποχές του έτους, συμβάλλει στον σχεδιασμό των κτιρίων και την τοποθέτηση των χώρων σε σχέση με τις απαιτήσεις ηλιασμού και θέρμανσης. Ο υπολογισμός των γωνιών του

ήλιου χρησιμεύει στον υπολογισμό της σκίασης από διάφορα εμπόδια σε κτίρια και υπαίθριους χώρους για οποιαδήποτε ημέρα και ώρα του έτους.



Εικόνα 72: Η τροχιά του ήλιου και η γωνία αζιμούθιου και ύψους του ηλίου



Εικόνα 73: Υπολογισμός μήκους σκιάς, από τον λόγο του ύψους του εμποδίου προς την γωνία ύψους του ηλίου

Παλαιότερα, στην πλευρά αυτή, στην αγροτική κατοικία, ήταν τοποθετημένος ο στάβλος και η αποθήκη σιτηρών και άχυρων. Στην αστική κατοικία είναι το γκαράζ, το κελάρι, οι χώροι υγιεινής. Αντίθετα, οι χώροι που κατοικούνται όλη την ημέρα και έχουν απαιτήσεις για υψηλή θερμοκρασία, τοποθετούνται στον νότιο προσανατολισμό.

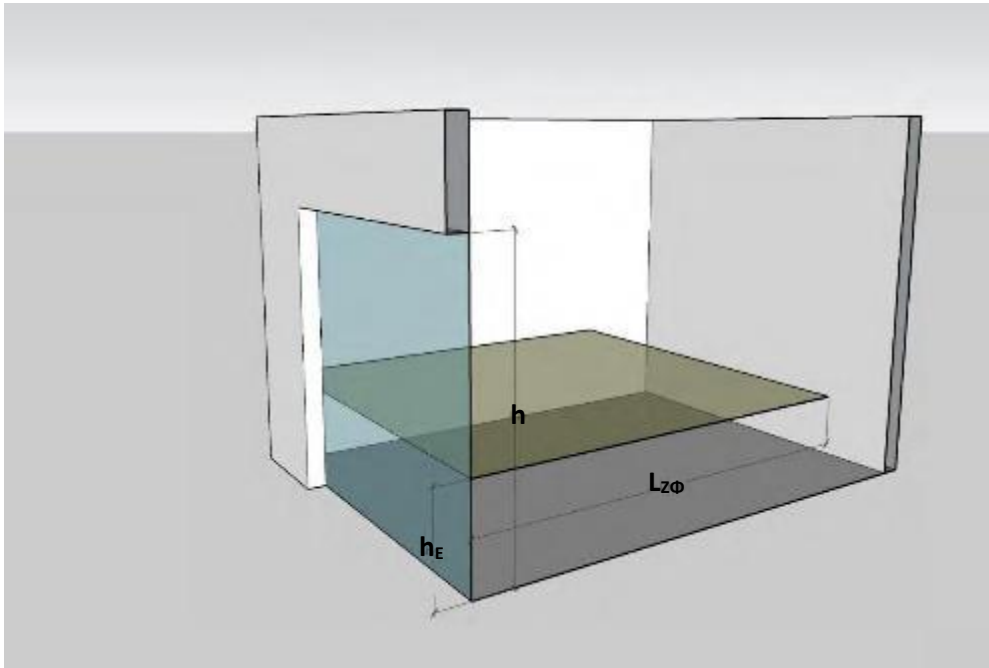
4.1.5.2 Χωροθέτηση ανοιγμάτων, μέγεθος, προσανατολισμός

Οι κυριότερες παράμετροι επιλογής της χωροθέτησης των ανοιγμάτων είναι η θέα και η επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον, ο φυσικός φωτισμός, ο φυσικός αερισμός και τα ηλιακά θερμικά κέρδη. Σχετικά με τον προσανατολισμό των ανοιγμάτων:

- τα νότια ανοίγματα δέχονται μεγάλη ποσότητα ηλιακής ακτινοβολίας τον χειμώνα, η οποία είναι χρήσιμη για την παθητική θέρμανση και λιγότερη το καλοκαίρι
- τα βόρεια ανοίγματα δε δέχονται καθόλου απευθείας ηλιακή ακτινοβολία τον χειμώνα, αλλά δέχονται μικρή ποσότητα ακτινοβολίας το καλοκαίρι
- τα ανατολικά και δυτικά ανοίγματα δέχονται πολύ περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία το καλοκαίρι από ό,τι τον χειμώνα και αποτελούν πηγές υπερθέρμανσης τη θερινή περίοδο.

Έτσι, μεγάλα νότια προσανατολισμένα ανοίγματα μπορούν να αποτελέσουν πηγή ηλιακού κέρδους για την παθητική θέρμανση ενός κτιρίου τον χειμώνα και να συνδυαστούν με επαρκή συστήματα ηλιοπροστασίας τη θερινή περίοδο. Επίσης, μικρά βόρεια ανοίγματα εξυπηρετούν τον φυσικό φωτισμό, δροσισμό και αερισμό, ενώ για τα ανατολικά και δυτικά ανοίγματα πρέπει να προβλέπεται κατάλληλη ηλιοπροστασία.

Η θέση και ο συνδυασμός των ανοιγμάτων στο κέλυφος του κτιρίου, σε άμεση σχέση με την εσωτερική διαρρύθμιση, επηρεάζουν τη δυνατότητα φυσικού αερισμού και φυσικού φωτισμού. Τα διαμπερή ανοίγματα επιτρέπουν διαμπερή αερισμό και μεγαλύτερη ομοιομορφία κατανομής φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους. Οι φεγγίτες προσφέρουν ευελιξία και εναλλακτικές επιλογές για τον φυσικό αερισμό και συμπληρωματικές πηγές φυσικού φωτισμού που μπορούν να ενισχύσουν την ένταση και την ομοιόμορφη κατανομή του φωτισμού στους χώρους των κτιρίων.



Εικόνα 76: Ένδειξη του βάθους φυσικού φωτισμού σε εσωτερικό χώρο με άνοιγμα στη μία πλευρά

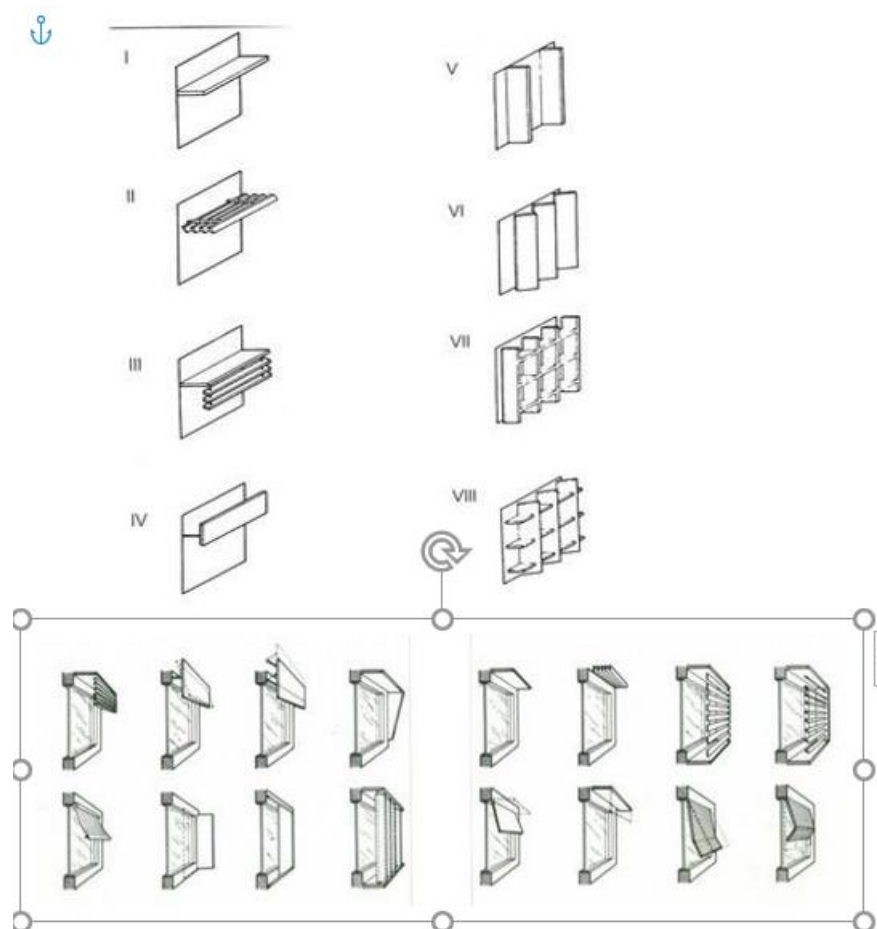
4.1.5.3 Ηλιοπροστασία ανοιγμάτων

Τα σκίαστρα εμπίπτουν σε δύο κύριες κατηγορίες: τα σταθερά και τα κινητά.

Τα σταθερά σκίαστρα αποτελούν βασικό μέρος της κατασκευής του κτιρίου και διακρίνονται σε οριζόντια και κατακόρυφα. Η πρόβλεψη των κατάλληλων συστημάτων συναρτάται με τον προσανατολισμό των ανοιγμάτων. Η ηλιοπροστασία των ανοιγμάτων με νότιο προσανατολισμό επιτυγχάνεται ικανοποιητικά με οριζόντια στέγαστρα πάνω από τα ανοίγματα, τα οποία εμποδίζουν την ηλιακή ακτινοβολία το καλοκαίρι και επιτρέπουν την έκθεση των ανοιγμάτων στον ήλιο τον χειμώνα. Εναλλακτικά συστήματα αποτελούν οι οριζόντιες περσίδες μπροστά από το άνοιγμα. Η ηλιοπροστασία των ανατολικών και δυτικών ανοιγμάτων επιτυγχάνεται με συνδυασμό οριζόντιων και κατακόρυφων σκιάστρων, λόγω της μικρής γωνίας ύψους του ήλιου τις πρωινές και απογευματινές ώρες. Τα κατακόρυφα σκίαστρα μπορούν να τοποθετούνται κάθετα στην επιφάνεια του ανοίγματος ή με κλίση προς τον νότο.

Τα σταθερά συστήματα ηλιοπροστασίας δεν προσφέρουν ευελιξία ρυθμίσεων για τις ενδιάμεσες εποχές, κατά τις οποίες είναι επιθυμητή η εναλλαγή σκίασης και ηλιασμού, ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία. Τα κινητά συστήματα ηλιοπροστασίας προσφέρουν ευελιξία προσαρμογής στη διάρκεια της ημέρας ή του έτους, ανάλογα με

τη θέση του ήλιου και τις ανάγκες σκίασης, όμως απαιτούν την επέμβαση των χρηστών ή αυτοματισμούς και έχουν μεγάλες απαιτήσεις συντήρησης.



Εικόνα 77: Τύποι σταθερών σκιάστρων (επάνω). Τύποι κινητών σκιάστρων (κάτω)

4.1.5.4 Ιδιότητες διαφανών και αδιαφανών δομικών στοιχείων

Τα υλικά κατασκευής των κτιρίων καθορίζουν την αλληλεπίδραση μεταξύ εξωτερικής θερμοκρασίας και ηλιακής ακτινοβολίας με την εσωτερική θερμοκρασία των κτιρίων και τις απαιτήσεις σε ενέργεια για θέρμανση και ψύξη. Η εσωτερική θερμοκρασία του κτιρίου συσχετίζεται με την εξωτερική και με την προσπίπτουσα ακτινοβολία μέσα από τον ημερήσιο κύκλο διακύμανσης και επηρεάζεται από τις ιδιότητες των υλικών του κελύφους και των δομικών στοιχείων στο εσωτερικό του.

Οι ιδιότητες των διαφανών δομικών στοιχείων του κελύφους επηρεάζουν την είσοδο της ηλιακής ακτινοβολίας (συντελεστής ηλιακού κέρδους g), και τη μεταφορά θερμότητας με αγωγιμότητα (συντελεστής θερμοπερατότητας U υαλοστασίου και

πλαϊσίου), ενώ ο τύπος των ανοιγμάτων τη διείσδυση αέρα μέσω των συναρμογών και την αεροστεγανότητα του κελύφους. Τέλος, ο συντελεστής φωτοδιαπερατότητας του υαλοπίνακα καθορίζει τη διείσδυση του φωτός και την ποιότητα του φυσικού φωτισμού των εσωτερικών χώρων.

	απλός υαλοπίνακας		δίδυμος υαλοπίνακας	
πάχος (mm)	3	6	3	6
βάρος (Kg/m ²)	7.5	15	15	30
ηλιακή διαπερατότητα	0.86	0.78	0.71	0.61
Θερμοπερατότητα (W/m ² K)	5.23-5.81		2.6-3.49	

Εικόνα 78: Ιδιότητες υαλοπινάκων

Η θερμική αγωγιμότητα των αδιαφανών δομικών στοιχείων κελύφους επηρεάζει την μεταφορά θερμότητας μέσω του κελύφους, ενώ τα χρώματα των εξωτερικών επιφανειών την απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας από τα δομικά στοιχεία. Οι επιφάνειες με λεία υφή και ανοιχτόχρωμες αποχρώσεις έχουν χαμηλή απορροφητικότητα και θερμαίνονται λιγότερο από την ηλιακή ακτινοβολία, με αποτέλεσμα μειωμένα θερμικά κέρδη μέσω τους κελύφους.

Υλικό	Ειδική Θερμότητα Wh/kg.K	Πυκνότητα Kg/m ³	Θερμοχωρητικότητα Wh/m ³ K	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας W/m.K
Νερό (20°C)	1,16	998	1.157	0,60
Χάλυβας	0,14	7.800	1.092	50
Αλουμίνιο	0,25	1.800	450	160
Χαλκός	0,12	8.900	1.068	200
Γρανίτης	0,25	2.600	650	2,50
Ασβεστόλιθος	0,20	2.180	436	1,49
Μάρμαρο	0,22	2.500	550	2,00
Σκυρόδεμα	0,23	2.100	483	1,40
Ελαφροσκυρόδεμα	0,28	1.200	336	0,42
Οπτοπλινθοδομή (10εκ.)	0,22	1.300	286	0,49
Πλήρη τούβλα	0,22	1.900	418	1,09
Γυαλί	0,5	2.500	1.250	1,05
Ξυλεία μαλακή	0,38	630	239	0,13
Ξυλεία σκληρή	0,35	750	262	0,15
Κοντραπλακέ	0,34	530	180	0,14
Μοριοσανίδες	0,28	800	224	0,15
Γυψόπλακες	0,23	950	218	0,16
Κεραμικά πλακίδια	0,22	1.900	418	0,85
Ορυκτοβάμβακας	0,27	25	6,7	0,04
Εξηλασμ. πολυστερίνη	0,34	25	8,5	0,034
Αέρας (24°C)	0,28	1,29	0,36	0,024

Εικόνα 79: Ιδιότητες οικοδομικών υλικών

Η θερμοχωρητικότητα των υλικών των δομικών στοιχείων εσωτερικά του κελύφους καθορίζει την ικανότητά τους να αποθηκεύουν θερμότητα από την ηλιακή ακτινοβολία που προσπίπτει σε αυτά, μέσα από τα διαφανή δομικά στοιχεία, καθώς και από τα εσωτερικά κέρδη και να την απελευθερώνουν στο περιβάλλον τους, κατά τις νυχτερινές ώρες, όταν η θερμοκρασία του αέρα είναι χαμηλότερη. Η ιδιότητα αυτή των δομικών στοιχείων επιτρέπει την αξιοποίηση της αποθηκευμένης θερμότητας για την παθητική θέρμανση των κτιρίων τη χειμερινή περίοδο και για τον δροσισμό τους τη θερινή περίοδο, με τη βοήθεια επαρκούς αερισμού κατά τη διάρκεια της νύχτας. Υψηλή θερμοχωρητικότητα έχουν τα πυκνά και συμπαγή υλικά όπως το σκυρόδεμα, τα πετρώματα, οι πλίνθοι, οι οπτόπλινθοι κ.ά., καθώς επίσης και το νερό. Πολύ χαμηλή θερμοχωρητικότητα έχει ο αέρας και τα υλικά που περιέχουν εγκλωβισμένο αέρα στη μάζα τους, όπως τα θερμομονωτικά υλικά.

4.1.5.5 Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου

Η διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου των κτιρίων εστιάζει στη βελτίωση του μικροκλίματος κατά τη θερινή περίοδο και στην ανεμοπροστασία κατά τη χειμερινή περίοδο. Επιλογές σχεδιασμού που περιλαμβάνουν φυτεύσεις στις επιφάνειες των κτιρίων και στον περιβάλλοντα υπαίθριο χώρο, υδάτινα στοιχεία, υδατοπερατά εξωτερικά δάπεδα, ψυχρά δάπεδα, στέγαστρα, ανεμοφράκτες κ.ά. μπορούν να ρυθμίσουν την επίδραση των κλιματικών συνθηκών στο κέλυφος των κτιρίων.

- Οι φυτεύσεις στα δώματα και τις κατακόρυφες επιφάνειες των κτιρίων, κατά τη θερινή περίοδο προσφέρουν ηλιοπροστασία και διατηρούν χαμηλές τις επιφανειακές θερμοκρασίες, ενώ συμβάλλουν στη μείωση της θερμοκρασίας του αέρα γύρω από τα κτίρια, μέσω της εξατμισοδιαπνοής.
- Οι φυτεύσεις στους υπαίθριους χώρους στο περιβάλλον των κτιρίων επίσης συμβάλλουν στη μείωση της θερμοκρασίας του αέρα το καλοκαίρι, μέσω της εξατμισοδιαπνοής. Οι κατάλληλες διατάξεις φυλλοβόλων δέντρων προσφέρουν ηλιοπροστασία στις όψεις και στα εξωτερικά δάπεδα, ενώ επιτρέπουν τον ηλιασμό τον χειμώνα. Κατάλληλες διατάξεις αειθαλών δέντρων και θάμνων προσφέρουν προστασία από ψυχρούς χειμερινούς ανέμους.
- Τα υδάτινα στοιχεία στους υπαίθριους χώρους συμβάλλουν στη μείωση της θερμοκρασίας κατά τη θερμή περίοδο, μέσω της εξάτμισης. Σιντριβάνια, πίδακες και

συστήματα ψεκασμού σταγονιδίων προσφέρουν μεγαλύτερο ρυθμό εξάτμισης και είναι αποτελεσματικότερα στη μείωση της θερμοκρασίας σε σχέση με τις στατικές, υδάτινες επιφάνειες. Οι υδάτινες επιφάνειες έχουν την ιδιότητα να απορροφούν μεγάλο μέρος της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας χωρίς να μεταβάλλουν σημαντικά τη θερμοκρασία τους και εξαιτίας της μεγάλης θερμοχωρητικότητας του νερού τείνουν να σταθεροποιούν τη θερμοκρασία στο άμεσο περιβάλλον τους.

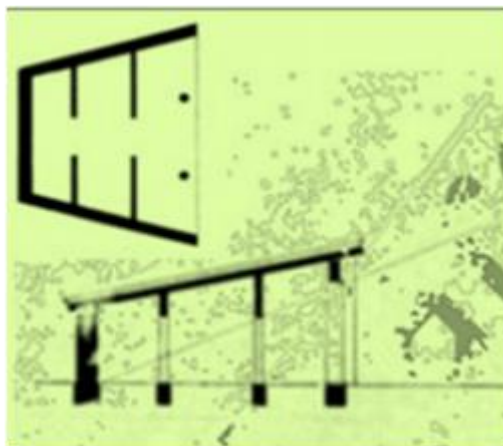
- Τα ψυχρά υλικά στα εξωτερικά δάπεδα έχουν μεγάλη ανακλαστικότητα, με αποτέλεσμα να διατηρούν χαμηλή επιφανειακή θερμοκρασία και να συμβάλλουν στη μείωση της θερμοκρασίας του αέρα γύρω από τα κτίρια.
- Τα σκληρά υλικά σε δάπεδα, τοποθετημένα εν ξηρώ, τα υδατοπερατά υλικά, οι επιφάνειες με σταθεροποιημένο χώμα ή κεραμικά και το φυσικό έδαφος, επιτρέπουν τη διείσδυση του νερού της βροχής στο έδαφος και την εξάτμιση υγρασίας από το έδαφος, με αποτέλεσμα χαμηλές επιφανειακές θερμοκρασίες και μείωση της θερμοκρασίας του αέρα στο περιβάλλον τους, με παράλληλο εμπλουτισμό του υδροφόρου ορίζοντα και αποφόρτιση του δικτύου ομβρίων.
- Η προσθήκη κινητών ή σταθερών στεγάστρων στους υπαίθριους χώρους σκιάζουν τα δάπεδα και τις επιφάνειες των κτιρίων, συμβάλλοντας έτσι στη μείωση των θερμοκρασιών των επιφανειών και του αέρα στο άμεσο περιβάλλον τους.
- Σταθεροί ή κινητοί ανεμοφράκτες σε κατάλληλες θέσεις σε προσήνεμες πλευρές των κτιρίων μπορούν να εκτρέψουν ή να ανακατευθύνουν τη ροή του ανέμου, μειώνοντας την επιβάρυνση στο κτιριακό κέλυφος.



Εικόνα 80: Φυσικός ανεμοφράκτης κτιρίου

4.1.6 Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων και παραδοσιακή αρχιτεκτονική – διδάγματα για τη σύγχρονη αρχιτεκτονική

Ήδη από την αρχαιότητα τα κτίρια ενσωμάτωναν τις αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού. Για παράδειγμα⁵⁹ το ηλιακό σπίτι του αρχαίου Έλληνα φιλοσόφου Σωκράτη, το οποίο κατασκευάστηκε σύμφωνα με τις οδηγίες που έδωσε το 470 π.Χ.



Εικόνα 81: Το ηλιακό σπίτι του Σωκράτη (απεικόνιση του αρχιτέκτονα Γ. Λάββα)

Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική χαρακτηρίζεται ως αειφορική, καθώς τα κτίρια ήταν Τα παραδοσιακά 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.

⁵⁹ Τα αναφερόμενα παραδείγματα βιοκλιματικού σχεδιασμού προέρχονται κυρίως από το 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/>

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 και 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 Μέξη στις Σπέτσες, με τους ημυπαίθριους χώρους του



Τα πυργόσπιτα της Βάθειας στη Μάνη

Εικόνα 82: Εσωτερικές αυλές, λιακωτά, χαγιάτια, πυργόσπιτα στην ελληνική παραδοσιακή αρχιτεκτονική



Εικόνα 83: Λευκοί μονολιθικοί όγκοι και υπόσκαφα κτίρια στην κυκλαδίτικη αρχιτεκτονική (Σαντορίνη)

Αναλυτικά, σχετικά με τα παραδοσιακά κτίρια παρατηρούνται τα εξής:

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.

Με οικολογικά κριτήρια ήταν πολύ καλή επιλογή, ενώ 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

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. 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 X., 2004).

Χρήση υδρόμυλων και ανεμόμυλων

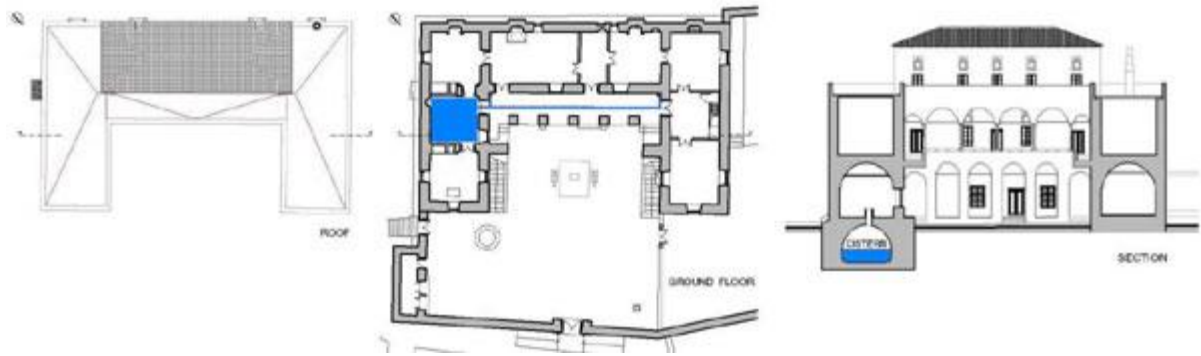
Πρόκειται για κτίρια σχεδιασμένα με ειδική τεχνογνωσία για τη χρήση ανακυκλώσιμων πηγών ενέργειας. Με τους υδρόμυλους αξιοποιόταν η δυναμική ενέργεια της υδατόπτωσης για να κινηθούν μηχανές άλεσης δημητριακών, βυρσοδεψείου κ.ά. Με τους ανεμόμυλους, που διαδόθηκαν από τον 12ο μέχρι τον 19ο αιώνα, αξιοποιόταν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



Εικόνα 84: Ανεμόμυλοι σε ελληνικό νησί

Εξοικονόμηση νερού – στέρνες

Η εξοικονόμηση νερού στα παραδοσιακά κτίρια που βρίσκονταν σε περιοχές χωρίς ποτάμια και φυσικές πηγές, πραγματοποιόταν 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 οδηγόταν με πήλινες σωληνωτές υδρορροές (κιούγκια) στη στέρνα. Τα κιούγκια ήταν τοποθετημένα συνήθως μέσα σε εγκοπές που αφήνονται στους τοίχους εσωτερικά κατά το χτίσιμο (Φλώρος X., 2004).



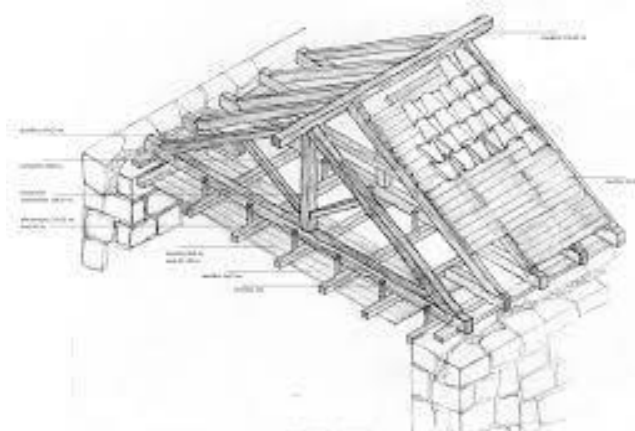
Εικόνα 85: Συλλογή ομβρίων στο αρχοντικό Χατζηγιάννη Μέξη στις Σπέτσες

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



Εικόνα 86: 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 87: 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.

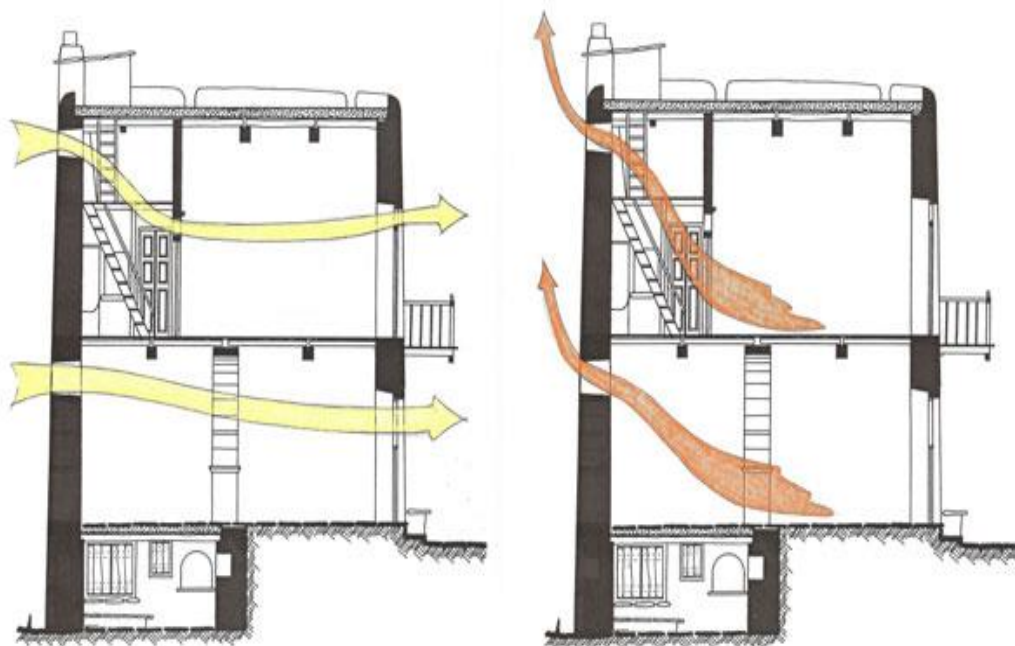


Εικόνα 88: Σκίαση παραδοσιακού σπιτιού

Φυσικός δροσισμός και αερισμός

Ενώ τα κύρια ανοίγματα τοποθετούνταν, όταν ήταν εφικτό, στη νότια ή στην ανατολική πλευρά του κτιρίου, δημιουργούνταν μικρά ανοίγματα στο υψηλότερο

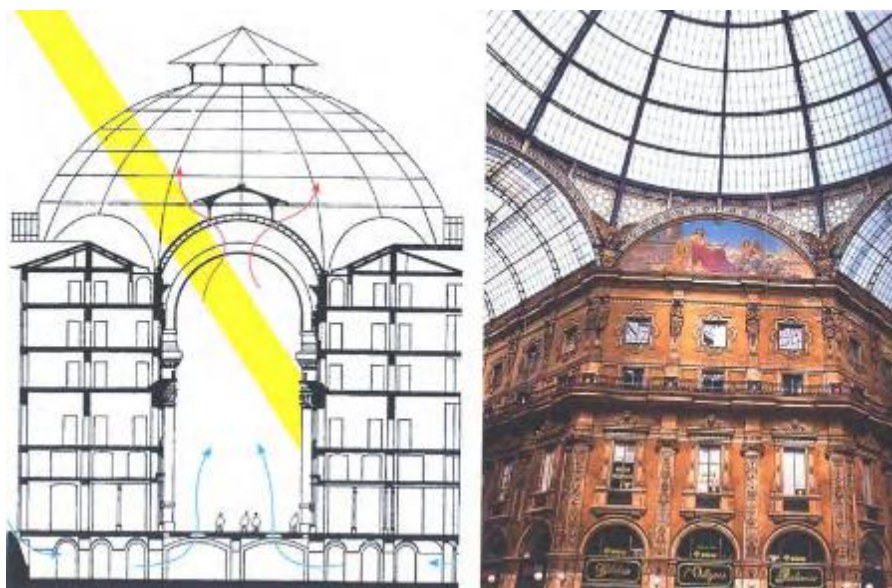
μέρος των εξωτερικών τοίχων, κυρίως απέναντι από τα κύρια ανοίγματα και κατά προτίμηση στη βορεινή πλευρά. Στα καλοκαιρινά μελτέμια, αφήνοντας ανοικτά τα παράθυρα, επιτυγχάνοταν ικανοποιητικός δροσισμός από το ρεύμα αέρα που εισερχόταν από τα μικρά παράθυρα των βορεινών τοίχων και διέτρεχε το κτίριο. 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 89: Διαμπερή αερισμός - είσοδος θόρειου αέρα από τη βορεινή όψη. Δροσισμός - εκβολή ζεστού αέρα από το εσωτερικό του κτιρίου

Κατά τη χρονική εξέλιξη, τα συστήματα δόμησης άλλαξαν και από την πέτρινη φέρουσα τοιχοποιία έγινε η μετάβαση στον σκελετό από οπλισμένο σκυρόδεμα και στον μεταλλικό σκελετό. Οι νέες τεχνολογίες και τα νέα υλικά έδωσαν και δίνουν πολλές δυνατότητες διαμόρφωσης του εξωτερικού κελύφους του κτιρίου και προστασίας του από τα καιρικά φαινόμενα.

τον 19^ο αιώνα, η συνειδητοποίηση της ιδιότητας του γυαλιού να παγιδεύει την ηλιακή ενέργεια, η οποία στη συνέχεια στους εσωτερικούς χώρους μετατρέπεται σε θερμική, οδήγησε στην εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας σε μεγάλη κλίμακα, με τη δημιουργία θερμοκηπίων, αιθρίων και σκεπαστών στοών στα κτίρια, για τον φωτισμό και τη θέρμανση των χώρων (Αξαρχλή Κ. Ν., 2009).



Εικόνα 90: Στεγασμένη στοά Galleria Vittorio Emmanouelle II - Milano



Εικόνα 91; Συνεχές υαλοστάσιο στο Περίπτερο του Mies Van de Rohe για τη Διεθνή Έκθεση της Βαρκελώνης, 1929 (αριστερά). Ηλιακό αίθριο στο Guggenhaiime Muesum του F.L.Wright στην Ν. Υόρκη, 1959 (δεξιά)

Μετά το 1945 που εμφανίστηκαν οι πρώτες ενεργειακές δυσκολίες, η έρευνα για την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας είχε σημαντική άνοδο. Μεταξύ του 1945 και 1959 χτίστηκαν πολλά πρωτοποριακά για την εποχή τους ηλιακά σπίτια με «παθητικά» και «ενεργητικά» συστήματα.

Από την ενεργειακή κρίση του 1973 και ύστερα άρχισε να αυξάνεται το ενδιαφέρον για τις δυνατότητες της εφαρμογής της ηλιακής ενέργειας από τον βιομηχανικό και τον κατασκευαστικό κλάδο (Αξαρλή Κ. Ν., 2009).



Εικόνα 92: "Ήλιος 1". Το πρώτο ηλιακό σίτι στην Ελλάδα. Αρχιτέκτων Α. Τομπάζης, Τράπεζα Αιγαλείας 1977



Εικόνα 93: Ηλιακό χωριό στην Πεύκη. Αρχιτέκτων Α. Τομπάζης, 1989



Εικόνα 94: Η γυάλινη πυραμίδα του Λούβρου



Εικόνα 95: Κτίριο Κοινοβουλίου (Reichstag) στο Βερολίνο. Αρχιτέκτων ανακαίνισης Norman Foster , 1999. Ο γυάλινος θόλος είναι επισκέψιμος από το κοινό.



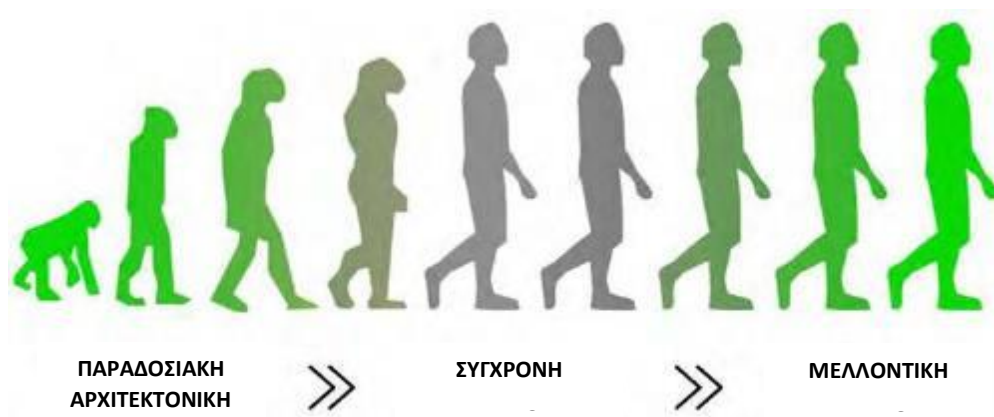
Εικόνα 96: Στέγαστρο ΟΑΚΑ. Αρχιτέκτων S. Calatrava, 2004



Εικόνα 97: Κέντρο Πολιτισμού Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος. Αρχιτέκτων Renzo Piano, 2016. Ενεργειακό στέγαστρο.

Στη σύγχρονη εποχή η παραγωγή κτιρίων χαρακτηρίζεται ως ενεργοβόρα, με υψηλό περιβαλλοντικό αποτύπωμα και υψηλή παραγωγή απορριμμάτων και γίνεται προσπάθεια να εξελιχθεί σε «πράσινη», σύμφωνα και με τα διδάγματα της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής. Το παραπάνω μπορεί να επιτευχθεί μέσω πρωτίστως

του βιοκλιματικού σχεδιασμού, σε συνδυασμό με τη χρήση φιλικών προς το περιβάλλον υλικών και τρόπων κατασκευής που επιτρέπουν την επανάχρηση.



Εικόνα 98: Η εξέλιξη της αρχιτεκτονικής σε σχέση με τη φιλικότητα προς το περιβάλλον

4.1.7 Παθητική θέρμανση

Τα παθητικά συστήματα θέρμανσης έχουν ως στόχο τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση με συμβατικές πηγές ενέργειας, μέσω της παραγωγής θερμικής ενέργειας από το ίδιο το κέλυφος του κτιρίου. Για αυτό το λόγο μπορούν να αποδώσουν μόνο αν τοποθετούνται σε μη σκιαζόμενες τη χειμερινή περίοδο νότιες επιφάνειες (με απόκλιση έως $\pm 30^\circ$) (ΚΕΝΑΚ⁶⁰, 2017).

Τόσο στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική, όσο και στη σύγχρονη βιοκλιματική αρχιτεκτονική, η βασική αρχή λειτουργίας των παθητικών συστημάτων θέρμανσης είναι το φαινόμενο του θερμοκηπίου: η συλλογή δηλαδή της ηλιακής ενέργειας μέσω διαφανών, νότια προσανατολισμένων επιφανειών, που είναι διαπερατές στη μικρού μήκους (ηλιακή) ακτινοβολία, αλλά αδιαπέρατες από τη μεγάλου μήκους (θερμική) ακτινοβολία. Η θερμότητα που εγκλωβίζεται στο παθητικό σύστημα, είτε αποθηκεύεται απευθείας σε αυτό είτε σε άλλα δομικά στοιχεία, θερμαίνοντας τα στοιχεία του κτιρίου καθώς και τους χώρους του. Ακολουθώντας αυτή την αρχή, μπορούν να σχεδιαστούν και να κατασκευαστούν μια πληθώρα από συστήματα, όπως τα απλά νότια ανοίγματα (άμεσο κέρδος), τα θερμοκήπια, οι τοίχοι μάζας, οι τοίχοι

⁶⁰ ΚΕΝΑΚ. (2017). Απόφαση ΔΕΠΕΑ/οικ.178581 Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων. Β' 2367/12.07.2017. Αθήνα: Εθνικό Τυπογραφείο, Άρθρο 11, παράγραφος 2.6.

νερού, οι τοίχοι Trombe, οι αδιαφανείς τοίχοι με διαφανή θερμομόνωση (έμμεσου κέρδους), το θερμοσιφωνικό πανέλο (απομονωμένου κέρδους).

Η απόδοση ενός παθητικού συστήματος εξαρτάται από τη γεωμετρία και τα υλικά του, τη σχέση του με το εξωτερικό και το εσωτερικό περιβάλλον, καθώς και από τη θερμοχωρητικότητα των δομικών υλικών είτε στον χώρο που βρίσκεται το παθητικό σύστημα είτε στο ίδιο το σύστημα.

4.1.7.1 Τεχνικές παθητικής θέρμανσης

Οι τεχνικές για την παθητική θέρμανση των κτιρίων βασίζονται:

- στη συλλογή ηλιακών κερδών για τη θέρμανση των εσωτερικών χώρων,
- στην αποθήκευση της συλλεχθείσας ενέργειας σε δομικά υλικά με ικανή θερμοχωρητικότητα και
- στην προστασία από απώλειες θερμότητας μέσω του θερμικά θωρακισμένου κελύφους.

Τα υλικά συλλογής των ηλιακών κερδών είναι διαφανή υλικά (υαλοπίνακες, σκληρά πλαστικά όπως ακρυλικά, πολυεστερικά, πολυκαρβονικά και διαφανής θερμομόνωση). Τον πιο σημαντικό ρόλο στην απόδοσή τους παίζει ο συντελεστής ηλιακών κερδών (g) του διαφανούς τμήματος, όσο πιο μεγάλος είναι, τόσο μεγαλύτερη απόδοση έχουν. Σημαντικό ρόλο στη συλλογή των ηλιακών κερδών παίζει επίσης η απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία (α) της αδιαφανούς επιφάνειας στην οποία προσπίπτει η ηλιακή ακτινοβολία: όσο πιο μεγάλη είναι, τόσο πιο αποδοτικό είναι το σύστημα. Για αυτό, οι επιφάνειες είτε των παθητικών συστημάτων είτε του εσωτερικού του κτιρίου όπου προσπίπτει η ηλιακή ακτινοβολία πρέπει να είναι όσο πιο σκουρόχρωμες γίνεται: μαύρες ή σκούρων αποχρώσεων όλου του φάσματος των χρωμάτων, ώστε να αυξάνεται η απόδοση του συστήματος ως προς τη συλλογή των ηλιακών κερδών.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση της θερμότητας είναι υλικά με μεγάλη θερμοχωρητικότητα. Συνήθως είναι οικοδομικά υλικά του κελύφους, των εσωτερικών τοιχοποιιών καθώς και του φέροντα οργανισμού. Το υλικό με τη μεγαλύτερη θερμοχωρητικότητα στη φύση είναι το νερό, ενώ συνήθη δομικά υλικά με μεγάλη θερμοχωρητικότητα είναι η πέτρα, το σκυρόδεμα, ο πηλός, οι οπτόπλινθοι. Υλικά χαμηλής θερμοχωρητικότητας είναι το ξύλο, η γυψοσανίδα και τα θερμομονωτικά υλικά.

Τέλος, τα ηλιακά κέρδη που συλλέγει το όποιο παθητικό σύστημα, δεν μπορούν να αξιοποιηθούν επαρκώς στο κτίριο, εάν δεν έχει ικανή θερμομονωτική επάρκεια. Σημαντικό είναι κατά την κατασκευή να μειώνονται τόσο οι θερμογέφυρες όσο και η αεροπερατότητα, ώστε και στην πράξη το κτίριο να είναι θερμικώς θωρακισμένο, επομένως τα παθητικά συστήματα που τοποθετούνται να αποδίδουν στο μέγιστο.

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο είναι κατά πόσο απαιτούν την ενεργή συμμετοχή του χρήστη για τη λειτουργία τους. Η μη σωστή χρήση παθητικών συστημάτων κατά τη λειτουργία τους μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική μείωση της απόδοσής τους (Papadopoulos A. M., Chrysomallidou N., & Papadopoulos M. A., 1992) και σε απαξίωσή τους. Είναι σημαντικό να επιλέγονται είτε συστήματα απλά στη χρήση είτε, σε περίπτωση που απαιτούν την ενεργό συμμετοχή του χρήστη, να συνδυάζονται με αυτοματισμούς, ώστε να μην αστοχούν (Αλεξανδρή Ε., 2009). Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συνοπτικά τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του κάθε παθητικού συστήματος θέρμανσης, ως προς τη λειτουργικότητά του.

Μέθοδοι παθητικής θέρμανσης	Επιλογές σχεδιασμού	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
	Νότια ανοίγματα	Εύκολα στη χρήση / Δεν απαιτεί ενεργή συμμετοχή του χρήστη. Χρησιμοποιούνται και για φυσικό φωτισμό. Σύνηθες δομικό στοιχείο. Μπορούν να αποτελέσουν ενδιαφέροντα στοιχεία στην αρχιτεκτονική σύνθεση. Η νυχτερινή θερμομόνωση με τη χρήση παντζουριών μπορεί να γίνει εύκολα από τους χρήστες.	Χρειάζεται ηλιοπροστασία τη θερινή περίοδο Μεγάλες επιφάνειες μπορεί να προκαλέσουν θάμβωση. Πρέπει να συνδυάζονται με χώρους με θερμοχωρητικότητα.
	Ηλιακός χώρος	Ενδιαφέρον αρχιτεκτονικό στοιχείο. Δημιουργία ενδιάμεσου χώρου διαμονής, που μπορεί να είναι πολύ ευχάριστος. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για σιτιστική επάρκεια.	Χρειάζεται ηλιοπροστασία και αερισμό τη θερινή περίοδο. Χρειάζεται προσεκτική διαστασιολόγηση για να αποδώσει.

Ηλιακά κέρδη	Τοίχος μάζας	Δεν χρειάζεται ο χώρος όπου τοποθετείται να έχει μεγάλη θερμοχωρητικότητα.	Χρειάζεται ηλιοπροστασία και αερισμό τη θερινή περίοδο. Χρειάζεται κινητή θερμομόνωση τη χειμερινή περίοδο. Απαιτεί τη συμμετοχή του χρήστη. Χρειάζεται καλό αρχιτεκτονικό σχεδιασμό για να εναρμονίζεται με το υπόλοιπο κέλυφος.
	Τοίχος Trombe	Δεν χρειάζεται ο χώρος όπου τοποθετείται να έχει μεγάλη θερμοχωρητικότητα. Πιο αποδοτικός από τον τοίχο μάζας.	Χρειάζεται ηλιοπροστασία και αερισμό τη θερινή περίοδο. Χρειάζεται κινητή θερμομόνωση τη χειμερινή περίοδο και τη μετακίνηση των θυρίδων του. Απαιτεί ενεργή συμμετοχή του χρήστη. Χρειάζεται καλό αρχιτεκτονικό σχεδιασμό για να εναρμονίζεται με το υπόλοιπο κέλυφος. Εκφυλίζεται εύκολα σε τοίχο μάζας.
	Τοιχοποιία με διαφανή θερμομόνωση	Δεν χρειάζεται ο χώρος όπου τοποθετείται να έχει μεγάλη θερμοχωρητικότητα. Ενδιαφέρον αρχιτεκτονικό στοιχείο. Δεν απαιτεί ενεργή συμμετοχή του χρήστη.	Χρειάζεται ηλιοπροστασία τη θερινή περίοδο. Απαιτείται προσεκτικός σχεδιασμός για να εναρμονιστεί με το υπόλοιπο κέλυφος.
	Ηλιακός συλλέκτης θέρμανσης αέρα	Αποσπώμενο στοιχείο. Μπορεί να τοποθετείται ανεξαρτήτως προσανατολισμού του κτιρίου.	Χρειάζεται αποκοπή και αποθήκευση τη θερινή περίοδο. Απαιτεί τη συμμετοχή του χρήστη.

	(Αεροσυλλέκτης)	Με τη χρήση ανεμιστήρων και αγωγών, μπορεί να τοποθετηθεί και στα δώματα. Ικανοποιητική απόδοση σε χώρους διακοπτόμενης λειτουργίας.	Χρειάζεται καλό αρχιτεκτονικό σχεδιασμό για να εναρμονίζεται με το υπόλοιπο κέλυφος.
Προστασία από απώλειες	Περιορισμός απωλειών από το κέλυφος	Ήδη προαπαιτούμενο στον KENAK Μειώνει την ενεργειακή ζήτηση για θέρμανση και ψύξη. Βελτιώνει τις συνθήκες θερμικής άνεσης.	Αύξηση κόστους κατασκευής. Αναλόγως με το θερμομονωτικό υλικό και τον τύπο ανοιγμάτων που επιλέγονται και το πώς τοποθετείται, εξαρτάται το περιβαλλοντικό αποτύπωμα, ο χρόνος ζωής και η απόδοσή του συστήματος. Αναλόγως με το υλικό, μπορεί να παρατηρηθεί υγραποίηση στο εσωτερικό, σε ακραίες καιρικές συνθήκες, αν δεν υπάρχει καλός αερισμός.
	Κινητά προστατευτικά στοιχεία ανοιγμάτων	Εύκολα στη χρήση (υπάρχουν ήδη στην Ελληνική αρχιτεκτονική και χρησιμοποιούνται από τους χρήστες)	Κόστος συντήρησης / επισκευής.

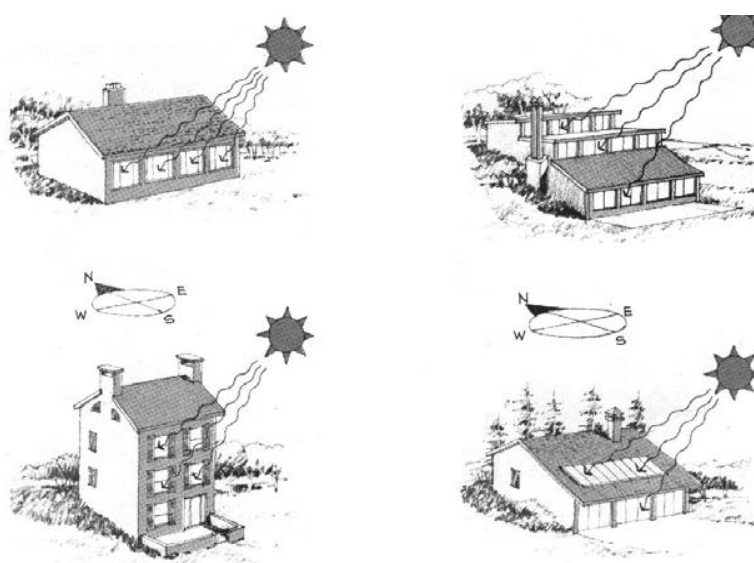
Εικόνα 99: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των παθητικών συστημάτων θέρμανσης

Αναλυτικά, όσον αφορά τις τεχνικές παθητικής θέρμανσης:

4.1.7.2 Σύστημα άμεσου κέρδους

Νότια ανοίγματα

Ο πιο συνηθισμένος τρόπος εκμετάλλευσης της ηλιακής ακτινοβολίας για τη θέρμανση των κτιρίων είναι μέσω των νότια προσανατολισμένων διαφανών ανοιγμάτων του κτιρίου (με απόκλιση έως $\pm 30^\circ$), με μικρή έως ανύπαρκτη συμμετοχή του χρήστη. Στην περίπτωση αυτή, τα υπόλοιπα δομικά στοιχεία λειτουργούν ως αποθήκες και διανομείς της θερμότητας.



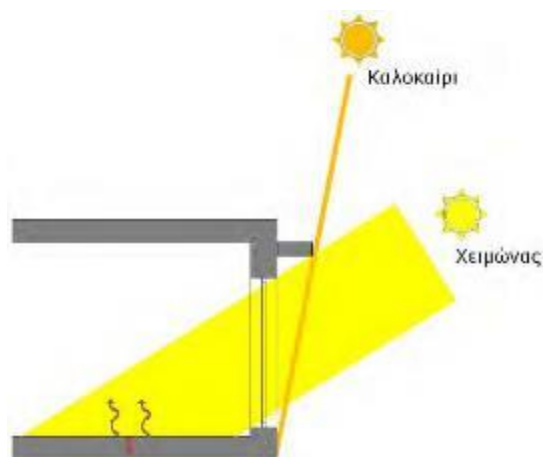
Εικόνα 100: Νότια ανοίγματα στο σύστημα άμεσου ηλιακού κέρδους

Η συλλογή ηλιακών κερδών από το σύστημα άμεσου κέρδους ακολουθεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου: η μικρού μήκους κύματος (ηλιακή) ακτινοβολία διαπερνά τη διαφανή επιφάνεια του ανοίγματος. Προσπίπτει σε δομικές επιφάνειες, όπου αποθηκεύεται ως θερμότητα. Οι δομικές επιφάνειες που θερμαίνονται, θερμαίνουν με τη σειρά τους, μέσω συναγωγής, τον εσωτερικό αέρα. Παράλληλα, η αύξηση της θερμοκρασίας των επιφανειών συνεισφέρει στη θερμική άνεση των χρηστών στους εσωτερικούς χώρους τον χειμώνα. Αν οι επιφάνειες στις οποίες προσπίπτει άμεσα η ηλιακή ακτινοβολία είναι σκουρόχρωμες (έχουν δηλαδή μεγάλη απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία), αυξάνεται η απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας και επομένως αυξάνεται και η απόδοση του συστήματος παθητικής θέρμανσης. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι επιφάνειες άμεσης πρόσπτωσης της ηλιακής

ακτινοβολίας είναι τα δάπεδα, όμως είναι δυνατόν και κάποιες τοιχοποιίες να δέχονται άμεση ηλιακή ακτινοβολία τον χειμώνα.

Καθώς στην περίπτωση συστημάτων άμεσου κέρδους, η αποθήκευση της θερμότητας γίνεται στα δομικά στοιχεία του κτιρίου, κι όχι στο ίδιο το σύστημα, είναι σημαντικό να επιλέγονται δομικά στοιχεία με μεγάλη θερμοχωρητικότητα, προς αξιοποίηση των ηλιακών απολαβών κατά τις νυχτερινές ώρες όταν δεν υπάρχει ηλιακή ακτινοβολία.

Επίσης, πρέπει να είναι εφοδιασμένα με επαρκές ηλιοπροστατευτικό σύστημα για την αποφυγή της υπερθέρμανσης τη θερινή περίοδο. Κατάλληλα διαστασιολογημένοι οριζόντιοι πρόβολοι μπορούν να σκιάζουν επαρκώς τις νότιες επιφάνειες, ενώ ο εξοπλισμός των νότιων όψεων με κινητά σκίαστρα (π.χ. τέντες ή ακόμα και με παντζούρια, ιδιαίτερα με περιστρεφόμενες περσίδες, που επιτρέπουν τη διείσδυση του φωτός, αλλά αποτρέπουν εκείνη της ηλιακής ακτινοβολίας) είναι επίσης αποδοτικός.



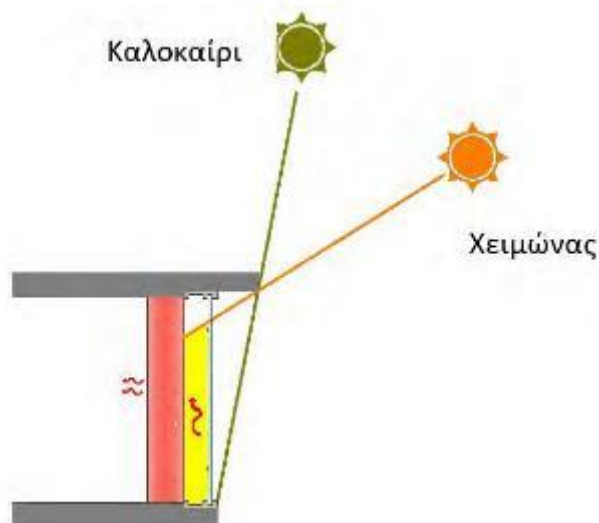
Εικόνα 101: Αρχή λειτουργίας συστήματος άμεσου ηλιακού κέρδους

4.1.7.3 Συστήματα έμμεσου κέρδους

Τοίχος θερμικής μάζας

Οι τοίχοι μάζας είναι νότια προσανατολισμένοι τοίχοι που χαρακτηρίζονται από υλικά μεγάλης θερμοχωρητικότητας, με προσαρμοσμένη μπροστά από το αδιαφανές τους τμήμα, μια διαφανή επιφάνεια σε απόσταση περίπου 10-15cm από τον αδιαφανή τοίχο. Η μικρού μήκους ηλιακή ακτινοβολία διαπερνά τη διαφανή επιφάνεια, εγκλωβίζεται ως μεγάλου μήκους κύματος (θερμική) ακτινοβολία στο διάκενο μεταξύ αδιαφανούς και διαφανούς επιφάνειας, θερμαίνοντας έτσι τη μάζα του αδιαφανούς στοιχείου του τοίχου μάζας, όπου αποθηκεύεται και αποδίδεται στο εσωτερικό του

κτιρίου με συναγωγή και ακτινοβολία. Η εξωτερική επιφάνεια του αδιαφανούς μέρους του στοιχείου πρέπει να έχει μεγάλη απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία (να είναι σκουρόχρωμη), προκειμένου να αποδίδει το σύστημα.



Εικόνα 102: Αρχή λειτουργίας τοίχου θερμικής μάζας



Εικόνα 103: Εφαρμογές τοίχου θερμικής μάζας

Η απόδοση των θερμικών του κερδών στο κτίριο εξαρτάται από τη θερμοχωρητικότητα του δομικού υλικού του τοίχου: όσο πιο μεγάλη είναι, τόσο πιο μεγάλος είναι ο χρόνος υστέρησης. Έτσι, πολύ συχνά συνδυάζεται με άμεσο κέρδος, που αποδίδει άμεσα τα θερμικά κέρδη την περίοδο της ηλιοφάνειας, ενώ ο τοίχος μάζας τα αποδίδει με μια χρονική υστέρηση, που μπορεί να φτάσει και τη νυχτερινή περίοδο (DeKay M. & Brown G. Z., 2014).

Όπως προαναφέρθηκε, το νερό είναι το στοιχείο με τη μεγαλύτερη θερμοχωρητικότητα στη φύση. Προς βελτίωση του συστήματος, το αδιαφανές μέρος του τοίχου μάζας μπορεί να αντικατασταθεί με σκουρόχρωμα δοχεία νερού (γνωστοί

ως «τοίχοι νερού» και ως «πάγκοι νερού», σε περιπτώσεις που δεν καταλαμβάνουν το ύψος ολόκληρου του τοίχου). Τα δοχεία αυτά μπορούν να απομακρύνονται τη θερινή περίοδο, με αποτέλεσμα ο τοίχος μάζας να λειτουργεί ως απλά άμεσο κέρδος, με πολύ μικρότερες πιθανότητες υπερθέρμανσης, ιδιαίτερα όταν το διαφανές στοιχείο είναι ανοιγόμενο και μπορεί να συμβάλει σε διαμπερή, νυχτερινό αερισμό.

Καθώς πρόκειται για έναν αμόνωτο τοίχο, ιδιαίτερα στα ψυχρά κλίματα, οι απώλειές του υπερβαίνουν συχνά τα ηλιακά του κέρδη, με αποτέλεσμα τα καθαρά του κέρδη να είναι αρνητικά τη χειμερινή περίοδο. Για αυτό το λόγο, μπορεί τελικά να λειτουργεί αρνητικά στο θερμικό ισοζύγιο του κτιρίου (Schreck H., Hillmann G., & Nagel J., 1989).

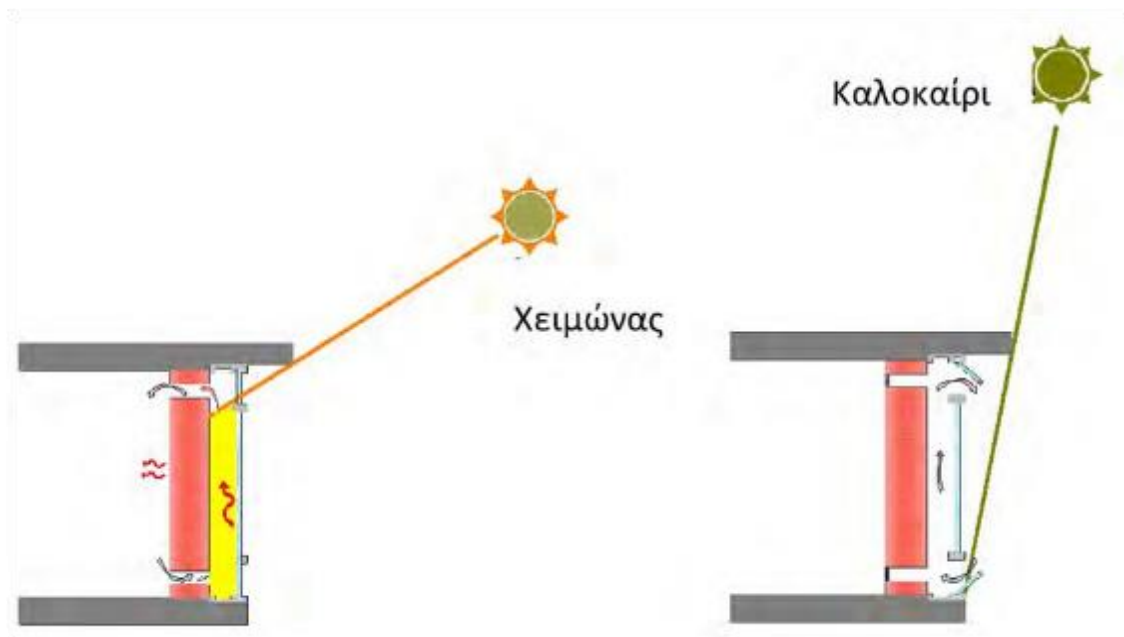
Την περίοδο ψύξης, το σύστημα θα πρέπει να αδρανοποιείται: πρέπει να σκιάζεται εξωτερικά (όχι μόνο με οριζόντιο πρόβολο, αλλά και με κατακόρυφο στοιχείο, για αποφυγή και της διάχυτης ηλιακής ακτινοβολίας). Επίσης θα πρέπει να ανοίγουν τμήματα του υαλοστασίου (ανοιγόμενοι φεγγίτες στο επάνω και κάτω τμήμα του υαλοστασίου) για να επιτρέπεται η διαφυγή του θερμού αέρα στο διάκενο προς το εξωτερικό περιβάλλον, προς αποφυγή της υπερθέρμανσης τόσο του συστήματος όσο και του παρακείμενου χώρου του.

Τοίχος Trombe

Ο τοίχος Trombe είναι μια εξέλιξη του τοίχου μάζας. Η διαφοροποίησή του έγκειται στην τοποθέτηση θυρίδων στο κάτω και στο πάνω μέρος του, η οποία αυξάνει την απόδοσή του. Ο ψυχρός αέρας από το εσωτερικό του κτιρίου εισέρχεται από τις κάτω θυρίδες στο διάκενο, όπου θερμαίνεται από την ηλιακή ακτινοβολία και εισέρχεται εκ νέου θερμότερος από τις άνω θυρίδες στο εσωτερικό του κτιρίου, με αποτέλεσμα να θερμαίνει τους εσωτερικούς χώρους τις χειμερινές μέρες με ηλιοφάνεια. Με αυτό τον τρόπο, εκτός από συναγωγή και ακτινοβολία, ο τοίχος Trombe θερμαίνει και με την άμεση διείσδυση θερμού αέρα στο χώρο. Εμπνευστής του είναι ο E.S. Morse, το 1881 (Xudong Z. & Xiaoli M., 2019). Έγινε όμως γνωστός από τους F. Trombe και J. Michel το 1966 (Lechner N., 2014).

Οι θυρίδες τοποθετούνται κατά μήκος όλου του τοίχου και όσο το δυνατόν πιο κοντά στην οροφή και στο δάπεδο. Η απόσταση μεταξύ των επάνω και κάτω θυρίδων δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 2,0 m και η συνολική επιφάνεια των θυρίδων να μην υπολείπεται του 2% της συνολικής επιφάνειας του τοίχου. Οι θυρίδες του τοίχου

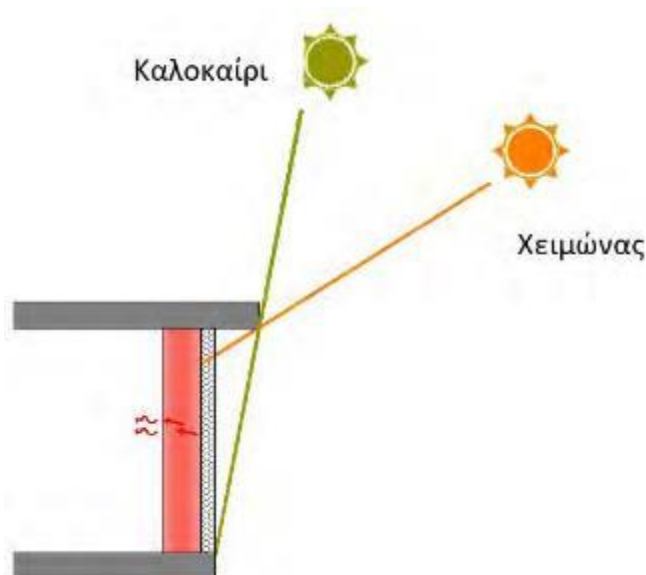
Trombe πρέπει να ανοίγουν κατά τη διάρκεια της μέρας, για να υποδέχεται το κτίριο τα ηλιακά κέρδη και να κλείνουν κατά τη διάρκεια της νύχτας, προς αποφυγή απωλειών από το κτίριο προς το σύστημα. Είναι σημαντικό τη θερινή περίοδο, να σκιάζεται τόσο από την άμεση όσο κι από τη διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία, ώστε να μην υπερθερμαίνεται. Οι θυρίδες του πρέπει επίσης να κλείνουν την περίοδο αυτή. Παράλληλα, τα υαλοστάσιά του πρέπει να είναι εξοπλισμένα με ανοιγόμενους φεγγίτες στο πάνω και το κάτω μέρος, που να μένουν ανοιχτοί το καλοκαίρι, ώστε να απάγεται η θερμότητα από την εξωτερική του επιφάνεια, αδρανοποιώντας τη λειτουργία του θερμοκηπίου στο διάκενο.



Εικόνα 104: Αρχή χειμερινής και θερινής λειτουργίας τοίχου Trombe. Εξωτερικός τοίχος Trombe με τρεις άνω και κάτω θυρίδες κλειστές και αποσπώμενους υαλοπίνακες για αποφυγή υπερθέρμανσης τη θερινή περίοδο

Αδιαφανής τοιχοποιία με διαφανή θερμομόνωση

Πρόκειται για τοίχο νότιου προσανατολισμού, με απόκλιση έως $\pm 30^\circ$, με υλικό μεγάλης θερμοχωρητικότητας (συνήθως οπτόπλινθοι, ή σκυρόδεμα), εξωτερικά του οποίου τοποθετείται διαφανής θερμομόνωση χωρίς επίχρισμα. Η εξωτερική πλευρά του τοίχου βάφεται με σκούρο χρώμα. Ουσιαστικά πρόκειται για τοίχο μάζας, ο οποίος όμως θερμομονώνεται. Με αυτό τον τρόπο μειώνεται μεν ο συντελεστής ηλιακών κερδών του διαφανούς θερμομονωτικού υλικού (μικρότερος σε σχέση με εκείνον του υαλοπίνακα), αλλά καθώς ο τοίχος είναι πλέον θερμομονωμένος, αυξάνουν τα καθαρά κέρδη, σε σχέση με τον τοίχο μάζας.



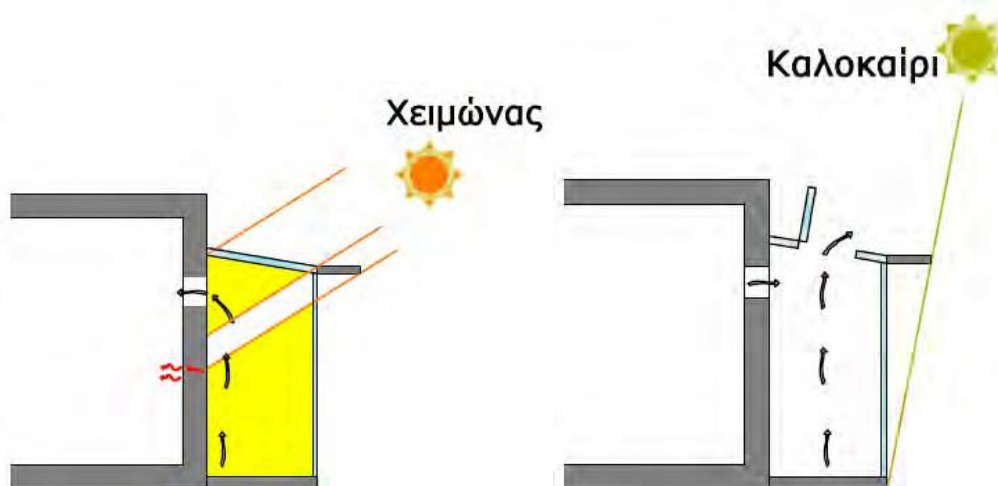
Εικόνα 105: Αρχή λειτουργίας αδιαφανούς τοιχοποιίας με διαφανή θερμομόνωση

Η διαφανής θερμομόνωση (TIM – Transparent Insulation Material) είναι ημιδιαφανές θερμομονωτικό υλικό, συνήθως κυψελωτής δομής, κυρίως πολυκαρβονικής, εστερικής προέλευσης ή αερογέλης, στις κυψέλες του οποίου βρίσκεται εγκλωβισμένος αέρας. Λόγω της δομής του επιτρέπει στην ηλιακή ακτινοβολία και το φυσικό φως να εισέλθει στο εσωτερικό του χώρου, παράλληλα όμως μειώνει τις θερμικές απώλειες. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνονται ηλιακά κέρδη, μικρότερα σε σχέση με τα ηλιακά κέρδη καθαρού τζαμιού, με πολύ μικρότερες όμως θερμικές απώλειες.

Τη θερινή περίοδο πρέπει οπωσδήποτε να σκιάζεται εξωτερικά, τόσο από την άμεση όσο κι από τη διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία, προκειμένου να αποφεύγεται η υπερθέρμανση του χώρου.

Ηλιακός χώρος ή θερμοκήπιο

Το θερμοκήπιο ή αλλιώς ηλιακός χώρος (ή στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική "λιακωτό") είναι ένας μη θερμαινόμενος χώρος σε επαφή με το κτίριο, με διαφανή νότια επιφάνεια, κατακόρυφα ή με κλίση (η βέλτιστη κλίση του είναι μεταξύ φ και $\varphi+15^\circ$, όπου φ το γεωγραφικό πλάτος του τόπου), ώστε να έχει κάθετη πρόσπτωση σε αυτή η χειμερινή ηλιακή ακτινοβολία, για τη βελτιστοποίηση της συλλογής ηλιακών κερδών. Χαρακτηρίζεται από υψηλές θερμοκρασίες τις ηλιόλουστες μέρες και έντονη θερμοκρασιακή διαστρωμάτωση: ο θερμός αέρας, όντας πιο ελαφρύς, ανέρχεται στο άνω μέρος του χώρου. Χάρη σε αυτό το φαινόμενο, αν τοποθετηθούν φεγγίτες ή αεραγωγοί στο άνω μέρος του θερμοκηπίου μπορούν να οδηγούν τον θερμό αέρα απ' ευθείας στο εσωτερικό του κτιρίου, αυξάνοντας την απόδοση του θερμοκηπίου και μειώνοντας αισθητά τη θερμική ζήτηση του κτιρίου. Αν οι αεραγωγοί εξοπλισθούν και με ανεμιστήρες, τότε ο θερμός αέρας μπορεί να μεταφερθεί και σε χώρους που δεν εφάπτονται με το θερμοκήπιο.



Εικόνα 106: Αρχή λειτουργίας του θερμοκηπίου τη χειμερινή και τη θερινή περίοδο



Εικόνα 107: Εφαρμογές ηλιακού χώρου ή θερμοκηπίου

Το στοιχείο (ή τα στοιχεία, ανάλογα με τη γεωμετρική του σχέση με το υπόλοιπο κτίριο) που διαχωρίζει τον ηλιακό χώρο είναι συνήθως ένας τοίχος μεγάλης θερμοχωρητικότητας, στον οποίο αποθηκεύεται η θερμότητα που παράγεται στο θερμοκήπιο και διαχέεται από εκεί στη θερμαινόμενη ζώνη. Συχνά ο τοίχος αυτός είναι αμόνωτος, παρουσιάζοντας όμως σημαντικές απώλειες θερμότητας τις νυχτερινές ώρες και θερμομονωτική ανεπάρκεια την περίοδο ψύξης. Για τα κλιματικά χαρακτηριστικά του ελλαδικού χώρου, είναι καλό αυτός ο τοίχος είτε να είναι θερμομονωμένος είτε να εξοπλίζεται με κινητή θερμομόνωση για τη νύχτα και το καλοκαίρι.

Το διαχωριστικό στοιχείο ή μέρος του μπορεί να είναι επίσης και υάλινη επιφάνεια. Σε αυτή την περίπτωση η επιφάνεια αυτή λειτουργεί ως σύστημα άμεσου κέρδους: η ηλιακή ακτινοβολία μπορεί να διέρχεται άμεσα στη θερμαινόμενη ζώνη, συμβάλλοντας επίσης και στον φυσικό φωτισμό.

Το θερμοκήπιο λειτουργεί επίσης και ως χώρος ανάσχεσης μεταξύ του κτιρίου και του εξωτερικού περιβάλλοντος, βελτιώνοντας τη θερμική θωράκιση της θερμαινόμενης ζώνης.

Θερμοκήπιο μπορεί να θεωρηθεί και το αίθριο ενός κτιρίου, ιδιαίτερα όταν σκεπάζεται με διαφανή επιφάνεια, χωρίς όμως να επιτυγχάνει την απόδοση ενός νότια προσανατολισμένου θερμοκηπίου, αλλά με τα ευεργετικά οφέλη του αερισμού και του φυσικού φωτισμού που μπορεί να προσφέρει ως αίθριο. Ελλοχεύει ο κίνδυνος της υπερθέρμανσης τη θερινή περίοδο, αν δε διαθέτει επαρκή εξωτερική σκίαση και αερισμό.

Γενικά, ο σκιασμός των διαφανών επιφανειών και ο αερισμός του θερμοκηπίου πρέπει να επιτυγχάνεται για οποιοδήποτε σχεδιασμό θερμοκηπίου: κατά τη θερινή περίοδο, ολόκληρη η διαφανής επιφάνεια του θερμοκηπίου ή μέρος της (ιδιαίτερα στο άνω

μέρος, σε συνδυασμό είτε με το κάτω μέρος της συλλεκτικής επιφάνειας ή σε συνδυασμό με άλλα ανοίγματα του θερμοκηπίου) πρέπει να ανοίγει, ώστε να απάγεται ο θερμός αέρας προς τα έξω.

Γενικά, η απόδοση του θερμοκηπίου αυξάνει όσο πιο καλά θερμομονωμένο είναι το κέλυφός του κι όταν οι διαφανείς συλλεκτικές επιφάνειες έχουν νότιο προσανατολισμό. Οι επιφάνειες του θερμοκηπίου, πάνω στις οποίες προσπίπτει η ηλιακή ακτινοβολία (δάπεδα, τοίχοι), πρέπει να είναι σκουρόχρωμες, καθώς όσο πιο αυξημένη απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία έχουν, τόσο πιο πολύ αυξάνει η απόδοση του συστήματος, ενώ μειώνεται η συνολική ζήτηση του κτιρίου για θέρμανση και ψύξη όταν η διαχωριστική επιφάνεια μεταξύ θερμοκηπίου και κτιρίου είναι θερμομονωμένη. Όσον αφορά τη γεωμετρία του θερμοκηπίου, γενικά, όσο πιο μακρόστενο είναι το σχήμα του, τόσο αυξάνει η απόδοση του συστήματος.

Εκτός από χώρο παραγωγής παθητικής θέρμανσης, το θερμοκήπιο μπορεί να έχει πολλαπλά οφέλη: μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως προστατευμένος ημιυπαίθριος χώρος τη χειμερινή περίοδο, ως χώρος καλλιέργειας φυτών και παραγωγής τροφής, κάτι πολύ χρήσιμο για τη σιτιστική επάρκεια των κατοικιών (Reynolds, 1991) και γενικά των κτιρίων των πόλεων (Cortellesi S., 2017).

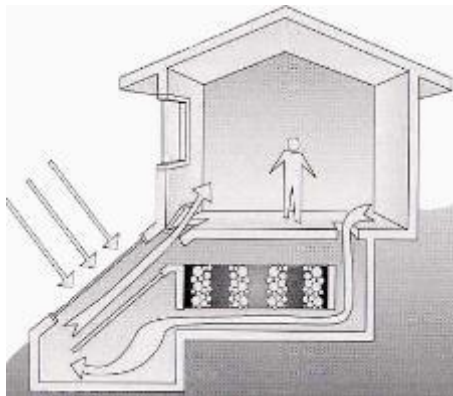
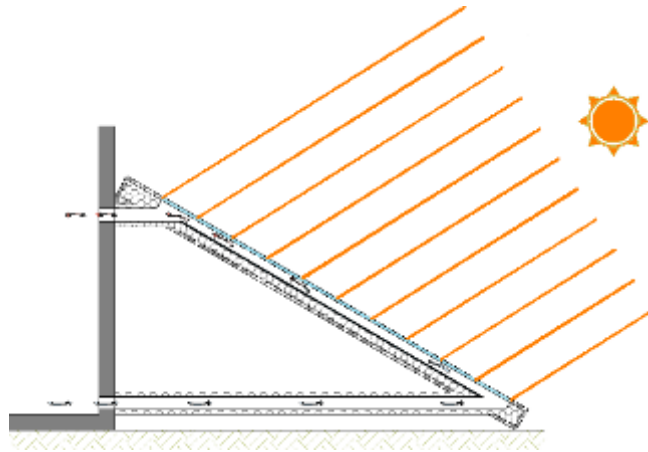
4.1.7.4 Συστήματα απομονωμένου κέρδους

Θερμοσιφωνικό πανέλο ή ηλιακός συλλέκτης θέρμανσης αέρα (αεροσυλλέκτης)

Το θερμοσιφωνικό πανέλο είναι συλλέκτης της ηλιακής ακτινοβολίας, ο οποίος δε διαθέτει θερμική μάζα και προσαρτάται στη νότια όψη του κελύφους. Μπορεί επίσης να τοποθετηθεί και στο δώμα.

Επειδή απομονώνεται θερμικά από το κτίριο, ανήκει στην κατηγορία των παθητικών ηλιακών συστημάτων του «απομονωμένου κέρδους». Η θερμότητα που συλλέγεται από αυτό αποθηκεύεται είτε σταδομικά στοιχεία του κτηρίου είτε σε υποδαπέδια αποθήκη θερμότητας (π.χ. σύστημα rock bed). Έχει νότιο προσανατολισμό, με απόκλιση έως $\pm 30^\circ$ από τον νότο. Χαρακτηριστικό είναι ότι επειδή απομονώνεται εύκολα από το κτίριο, δεν απαιτούνται στοιχεία ηλιοπροστασίας. Αποτελείται από υαλοπίνακα, τοποθετημένο σε μικρή απόσταση (2-5cm) μπροστά από μεταλλική επιφάνεια, σκούρου χρώματος (μαύρου) και το όλο σύστημα θερμομονώνεται. Συνδέεται με το κτίριο με θυρίδες εισροής και εκροής του αέρα του εσωτερικού χώρου προς και από το

πανέλο. Οι θυρίδες αυτές τοποθετούνται καθ' όλο το πλάτος του πανέλου, με διάμετρο 20-30cm. Ο χώρος θερμαίνεται μέσω του φαινομένου του θερμοσιφωνισμού: ο ψυχρός αέρας από το εσωτερικό του κτηρίου εισέρχεται στο κατώτερο μέρος του θερμοσιφωνικού πανέλου από την κατώτατη θυρίδα του όπου θερμαίνεται, ανέρχεται ως ελαφρότερος και εξέρχεται στον εσωτερικό χώρο από την ανώτατη θυρίδα του.



Εικόνα 108: Αρχή λειτουργίας και εφαρμογή θερμοσιφωνικού πανέλου

Η απόδοση του θερμοσιφωνικού πανέλου αυξάνεται με τη χρήση διπλών υαλοπινάκων στο συλλέκτη, σε σχέση με τους απλούς, ιδιαίτερα για τα πιο ψυχρά κλίματα. Το βέλτιστο μήκος του συλλέκτη εκτιμάται στα 3m (Norton B. & Probert S. D., 1984). Το θερμοσιφωνικό πανέλο ενδείκνυται για χώρους που χρειάζονται άμεση απόδοση θερμότητας από τα ηλιακά κέρδη, όπως διακοπτόμενης λειτουργίας (χώρους γραφείων, σχολικές αίθουσες κ.ά.). Το πλεονέκτημά του, σε σχέση με τα συστήματα άμεσου κέρδους που, επίσης, αποδίδουν άμεσα θερμότητα στον χώρο, είναι ότι αποφεύγεται η

θάμβωση από μεγάλους υαλοπίνακες, η υπερθέρμανση τη θερινή περίοδο, καθώς κι οι αυξημένες απώλειες θερμότητας τη νύχτα. Εκτός αυτού, τη θερινή περίοδο, μπορεί να αποκόπτεται θερμικά από το κτίριο με κλείσιμο των θυρίδων, με σκίαση του πανέλου ή με άνοιγμα του υαλοπίνακα στο ανώτατο και κατώτερο μέρος του, αποφεύγοντας έτσι την υπερθέρμανση του χώρου.

Το κλείσιμο των θυρίδων είναι επίσης πολύ σημαντικό τη νυχτερινή περίοδο, προς αποφυγή θερμικών απωλειών. Κάτι τέτοιο καθιστά την εφαρμογή συστήματος αυτοματισμών σχεδόν επιτακτική, προς αποφυγή δυσλειτουργίας του συστήματος από αμέλεια των χρηστών. Σε περίπτωση που τοποθετείται κεκλιμένα, το θερμοσιφωνικό πάνελο έχει καλύτερη απόδοση αλλά χρειάζεται περισσότερο ελεύθερο χώρο.

4.1.8 Φυσικός δροσισμός

4.1.8.1 Τεχνικές φυσικού δροσισμού

Οι τεχνικές για τον φυσικό δροσισμό κτιρίων βασίζονται στην προστασία από τα ηλιακά κέρδη, την προστασία του κελύφους από την εξωτερική θερμοκρασία, τη συγκράτηση θερμότητας στη θερμική μάζα των δομικών στοιχείων, καθώς και την αποβολή της μέσω αερισμού και μέσω ακτινοβολίας.

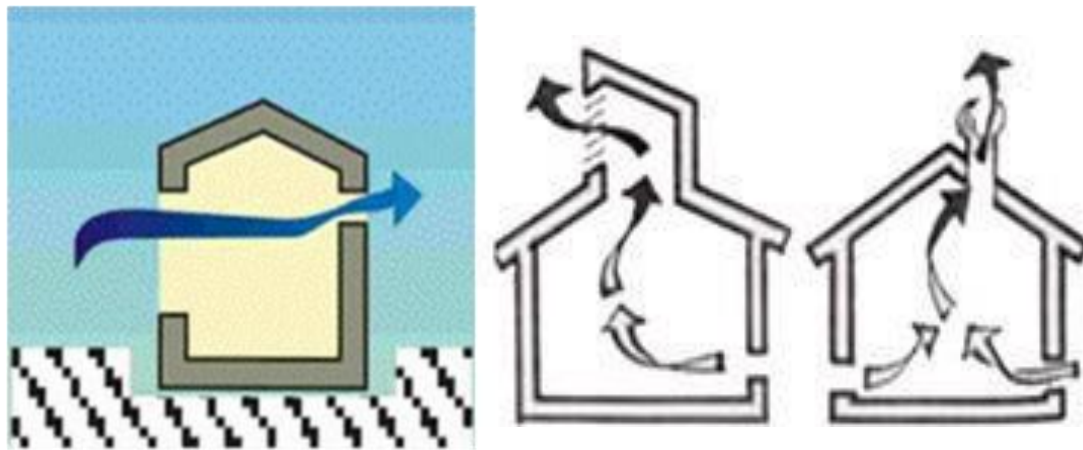


Εικόνα 109: Φυσικός δροσισμός κτιρίου

Μέθοδοι φυσικού δροσισμού	Επιλογές σχεδιασμού	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Προστασία ανοιγμάτων και κελύφους από την ηλιακή ακτινοβολία	Συστήματα σκίασης	Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος μείωσης ηλιακών κερδών	Απαιτείται προσεκτικός υπολογισμός και σχεδιασμός για να μην αποκόπεται ο χειμερινός ηλιασμός Τα κινητά συστήματα απαιτούν τη συμμετοχή του χρήστη ή αυτοματισμούς Περιορισμός του φυσικού φωτισμού
	Χαμηλή διαπερατότητα υαλοστασίων	Μείωση του φορτίου ψύξης	Αν τοποθετηθεί σε νότιο προσανατολισμό, μπορεί να μειώσει τα χειμερινά ηλιακά κέρδη Δυσμενής επίπτωση στην επάρκεια φυσικού φωτισμού
	Χαμηλή απορροφητικότητα επιφανειών κελύφους (χρώμα και υφή)	Μείωση των επιφανειακών θερμοκρασιών Βελτιώνει τόσο το εσωκλίμα του κτιρίου όσο και το μικροκλίμα του περιβάλλοντα χώρου	Ανάγκη συντήρησης
Προστασία από την εξωτερική θερμοκρασία	Θερμομόνωση	Αισθητή μείωση της ζήτησης για ψύξη	Εγκλωβισμός εσωτερικών κερδών
Συγκράτηση θερμότητας στα δομικά στοιχεία	Εκτεθειμένες επιφάνειες στοιχείων υψηλής θερμοχωρητικότητας	Μείωση ψυκτικού φορτίου την ώρα αιχμής, λόγω χρονικής υστέρησης	Απαιτούνται στοιχεία με εμφανή υλικά υψηλής θερμοχωρητικότητας Μη αποτελεσματική σε περίπτωση που καλυφθεί από άλλα αντικείμενα ή υλικά Αρνητικές επιπτώσεις στον περιβάλλοντα χώρο σε περίπτωση που δεν έχει τοποθετηθεί εξωτερικά η θερμομόνωση
Εξάτμιση	Υδάτινα στοιχεία	Αποτελεσματική σε ξηρά κλίματα Εύκολη τεχνολογία	Δε λειτουργούν σε περιοχές με υψηλή σχετική υγρασία τη θερινή περίοδο
Εξατμισοδιαπνοή	Φυτεύσεις	Αισθητή μείωση θερμοκρασίας τη θερινή περίοδο στον περιβάλλοντα χώρο με άμεσο αποτέλεσμα στη ζήτηση για ψύξη	Ανάγκη συντήρησης

Αποβολή θερμότητας με αερισμό και ακτινοβολία	Διαμεπής αερισμός	Άμεση απαγωγή θερμότητας από δομικά στοιχεία Βελτίωση της θερμικής άνεσης των χρηστών με την ενίσχυση της ροής αέρα	Απαιτούνται διαμεπρή ανοίγματα Αν συμβαίνει κατά τη διάρκεια υψηλών θερμοκρασιών, μπορεί να αυξήσει τη ζήτηση σε φορτίο ψύξης
	Μονόπλευρος αερισμός	Εφαρμόσιμος σε οποιονδήποτε χώρο	Χαμηλή αποδοτικότητα στη μείωση των φορτίων ψύξης
	Ελκυσμός	Αποτελεσματικός τρόπος απαγωγής θερμού αέρα από το κτίριο Δεν εξαρτάται από υψηλές ταχύτητες ανέμου	Απαιτούνται επιπλέον ανοίγματα στην οροφή ή σε μεγάλο ύψος στις κατακόρυφες επιφάνειες του κελύφους
	Ηλιακή καμινάδα Καμινάδα αερισμού	Δυνατότητα ελκυσμού χωρίς εξάρτηση από τα ανοίγματα του κελύφους	Κατάληψη ωφέλιμου χώρου με αγωγό
	Διπλό αεριζόμενο κέλυφος	Συνδυασμός ηλιοπροστασίας και αερισμού Προστασία εσωτερικού κελύφους από κλιματικές επιδράσεις Δυνατότητα για αρχιτεκτονικές συνθέσεις	Απαιτούνται είτε αυτοματισμοί είτε συμμετοχή του χρήστη Απαιτείται επιπλέον χώρος και μεγάλο συνολικό πάχος του κελύφους
	Νυχτερινός αερισμός	Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος μείωσης του ψυκτικού φορτίου μέσω αερισμού	Χρειάζεται συνδυασμός με συστήματα ασφαλείας Δεν λειτουργεί σε περίπτωση θερμικής αναστροφής Δεν είναι αποτελεσματικός σε περιπτώσεις υψηλής έντασης θερμικής νήσου τη νύχτα
	Νυχτερινή ακτινοβολία	Αποτελεσματικό για δομικά στοιχεία με υψηλό ποσοστό θέασης του ουρανού	Απαιτείται κινητή θερμομόνωση Αποτελεσματική μόνο για χώρους σε επαφή με την οροφή του κτιρίου Δεν είναι αποτελεσματική σε περίπτωση νεφοσκεπούς ουρανού και υψηλής υγρασίας

Εικόνα 110: Τεχνικές φυσικού δροσισμού

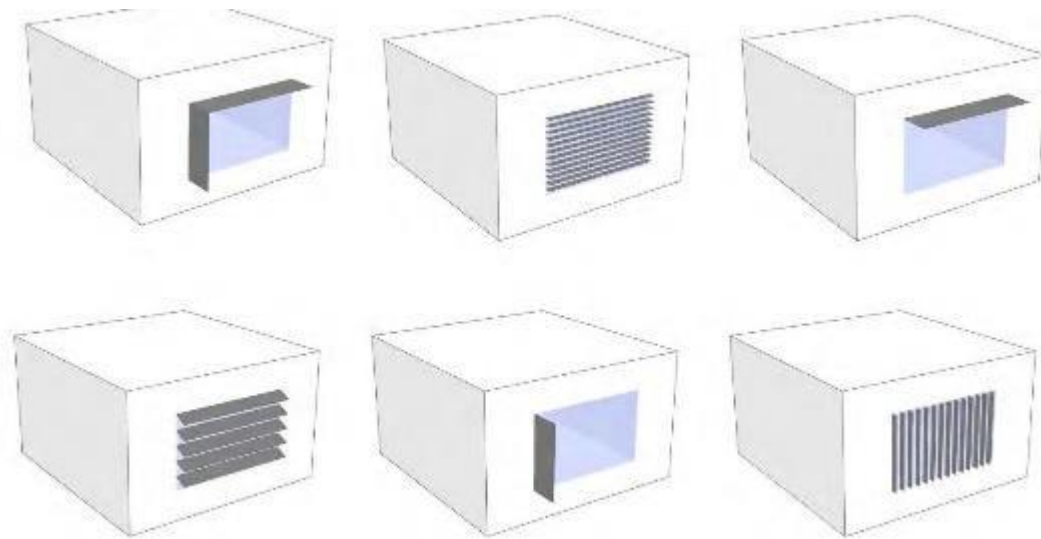


Εικόνα 111: Διαμπερής αερισμός κτιρίου (αριστερά). Κατακόρυφος αερισμός κτιρίου (δεξιά)

4.1.8.2 Ηλιοπροστασία

Συστήματα ηλιοπροστασίας

Όπως αναφέρθηκε ήδη, η επιλογή κατάλληλων συστημάτων ηλιοπροστασίας, οριζόντιων ή κατακόρυφων, σταθερών ή κινητών, συναστάται με τον προσανατολισμό των ανοιγμάτων. Η ηλιοπροστασία ανοιγμάτων με νότιο προσανατολισμό επιτυγχάνεται με οριζόντια στέγαστρα πάνω από τα ανοίγματα, τα οποία εμποδίζουν την ηλιακή ακτινοβολία το καλοκαίρι και επιτρέπουν την έκθεση των ανοιγμάτων στον ήλιο τον χειμώνα. Εναλλακτικά συστήματα είναι οι οριζόντιες περσίδες μπροστά από το άνοιγμα. Η ηλιοπροστασία των ανατολικών και δυτικών ανοιγμάτων και των ανοιγμάτων με ενδιάμεσο προσανατολισμό, επιτυγχάνεται με συνδυασμό οριζόντιων και κατακόρυφων σκιάστρων, λόγω της μικρής γωνίας ύψους του ήλιου τις πρωινές και απογευματινές ώρες. Τα κατακόρυφα σκιάστρα μπορεί να τοποθετούνται κάθετα στην επιφάνεια του ανοίγματος ή με κλίση προς το νότο. Τα κινητά συστήματα ηλιοπροστασίας προσφέρουν την επιθυμητή ευελιξία ρυθμίσεων για την προσαρμογή στις ανάγκες σκίασης κατά τη διάρκεια της ημέρας ή του έτους ανάλογα με τη θέση του ήλιου, όμως χρειάζονται την παρέμβαση των χρηστών ή τη χρήση αυτοματισμών και έχουν αυξημένες απαιτήσεις συντήρησης.



Εικόνα 112: Παραδείγματα συστημάτων ηλιοπροστασίας

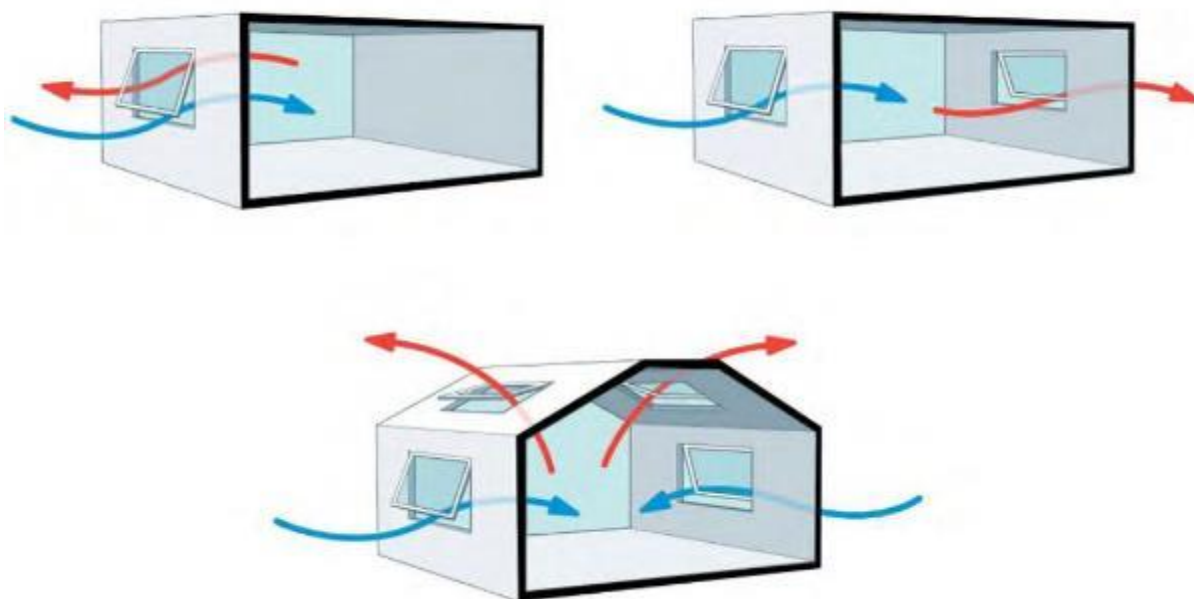
4.1.8.3 Φυσικός αερισμός

Ο φυσικός αερισμός μπορεί να αξιοποιηθεί για την ανανέωση του εσωτερικού αέρα, την απομάκρυνση ρυπογόνων στοιχείων, τον έλεγχο υγρασίας, αλλά και τη διεύρυνση της ζώνης θερμικής άνεσης, καθώς και τον δροσισμό των δομικών στοιχείων του κτιρίου. Ο σχεδιασμός για την επίτευξη φυσικού αερισμού επηρεάζεται από το κλίμα της περιοχής, την τοποθέτηση των ανοιγμάτων στο κτίριο, τη χωροθέτηση των δωματίων και τη γενικότερη μορφολογία του κτιρίου. Για την κατανόηση της συμπεριφοράς του φυσικού αερισμού, είναι σημαντικό να αναλυθούν

οι δύο βασικοί τρόποι με τους οποίους επιτυγχάνεται ο φυσικός αερισμός σε ένα κτίριο:

- Λόγω ανεμοπίεσης (wind driven), ο οποίος βασίζεται στη διαφορά πίεσης μεταξύ δύο πλευρών του κτιρίου, η οποία ωθεί τη μετακίνηση αέρα από την πλευρά υψηλής πίεσης προς την πλευρά χαμηλής πίεσης.
- Λόγω ελκυσμού (buoyancy driven), ο οποίος βασίζεται στη μετακίνηση θερμής μάζας αέρα προς τα άνω με αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται οι προϋποθέσεις (απελευθερώνεται χώρος) για να εισέλθει εξωτερικός αέρας στο κτίριο.

Κατανοώντας τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί ο φυσικός αερισμός, μπορεί να επηρεαστεί η τοποθέτηση και διαστασιολόγηση των ανοιγμάτων, αναλόγως με τα επιθυμητά επίπεδα φυσικού αερισμού.



Εικόνα 113: Τρόποι φυσικού αερισμού

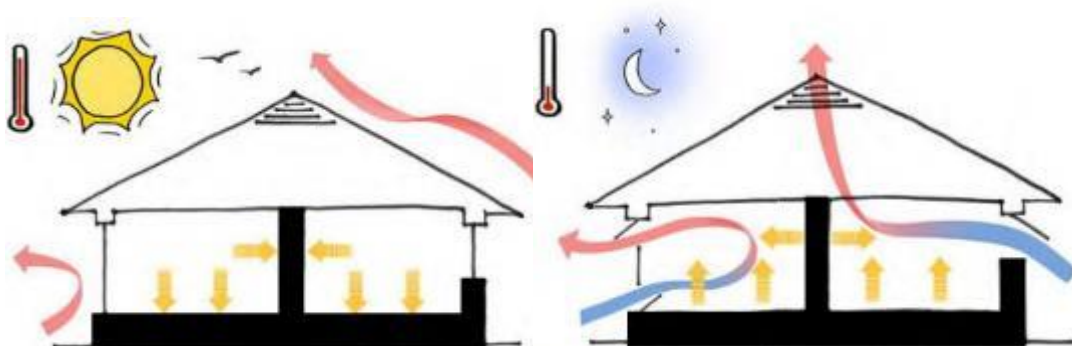
Η επίδραση των ανοιγμάτων στο φυσικό αερισμό των κτιρίων εξαρτάται από τον προσανατολισμό των ανοιγμάτων σε σχέση με τους επικρατούντες ανέμους, τη συνολική επιφάνεια ανοιγμάτων στις προσήνεμες και υπήνεμες πλευρές του κτιρίου, το ύψος της ποδιάς των ανοιγμάτων και τα διαχωριστικά στοιχεία των εσωτερικών χώρων. Η χωροθέτηση ανοιγμάτων στην προσήνεμη και στην υπήνεμη πλευρά του κτιρίου όταν αυτές είναι κάθετες στη ροή του ανέμου εξασφαλίζει επαρκή διαμετρή αερισμό. Ανοίγματα εξόδου κοντά στην οροφή διευκολύνουν τη ροή αέρα λόγω

διαφοράς θερμοκρασίας ακόμη και με χαμηλές ταχύτητες ανέμου (ελκυσμός). Τα ανοίγματα για νυχτερινό αερισμό χωροθετούνται σε σημεία όπου μπορούν να παραμένουν ανοιχτά την νύχτα με ασφάλεια.

Ο κατακόρυφος αερισμός θεωρείται ιδιαίτερα αποτελεσματικός στον παθητικό δροσισμό, καθώς εξασφαλίζει την απαγωγή των πιο θερμών αέριων μαζών από το εσωτερικό του κτιρίου και την αντικατάστασή τους με πιο ψυχρές (εφόσον υπάρχουν). Η τοποθέτηση ανοιγόμενων φεγγιτών, είτε πάνω από τα ανοίγματα είτε ως ξεχωριστά στοιχεία στο κέλυφος, βοηθά στον ελκυσμό και την απαγωγή του θερμού αέρα από το κτίριο.

Νυχτερινός αερισμός

Ο νυχτερινός αερισμός έχει μεγάλη αποτελεσματικότητα σε κτίρια με εκτεθειμένη θερμική μάζα δομικών στοιχείων υψηλής θερμοχωρητικότητας. Με την εφαρμογή του, τα δομικά στοιχεία ψύχονται τη νύχτα, καθώς η θερμότητα που έχει αποθηκευτεί σε αυτά απάγεται με τη ροή αέρα χαμηλότερης θερμοκρασίας μειώνοντας έτσι τη θερμοκρασία τους, ώστε την επόμενη μέρα τα στοιχεία να έχουν περισσότερη αποθεματική ικανότητα να απορροφήσουν θερμότητα αέρας. Με αυτό τον τρόπο, η εσωτερική θερμοκρασία στην αρχή της ημέρας είναι σε χαμηλότερα επίπεδα σε σχέση με την κατάσταση που θα επικρατούσε χωρίς την εφαρμογή νυχτερινού αερισμού.

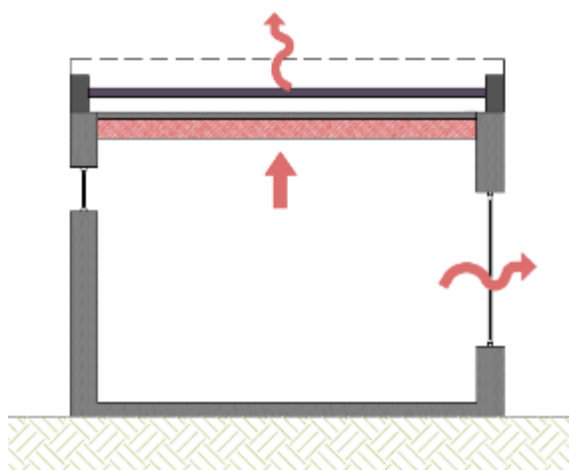


Εικόνα 114: Νυχτερινός αερισμός

4.1.8.4 Δροσισμός με ακτινοβολία

Ο δροσισμός με ακτινοβολία αφορά τον δροσισμό του κτιρίου μέσω μεταφοράς θερμότητας με ακτινοβολία προς τον ουρανό. Γίνεται κυρίως από την οροφή του κτιρίου έτσι είναι αποτελεσματικός μόνο για τον ανώτερο όροφο, ενώ οικονομοτεχνικώς ενδείκνυται κυρίως για μονώροφα κτίρια. Για να αποδώσει και σε άλλους ορόφους, χρειάζεται να συνδυασθεί με ψυκτικά πάνελ, αποκτώντας υβριδικό χαρακτήρα.

Η αρχή λειτουργίας του βασίζεται στην ανταλλαγή θερμότητας με ακτινοβολία της (συνήθως οριζόντιας) επιφάνειας του κτιρίου με τον νυχτερινό ουρανό, ο οποίος, όταν είναι καθαρός έχει χαμηλή θεωρητική θερμοκρασία (της τάξης των -50°C). Το σύστημα δροσισμού με ακτινοβολία στηρίζεται σε θερμομόνωση του ρευστού μεταφοράς θερμότητας κατά τη διάρκεια της ημέρας (ώστε να μην υπερθερμαίνεται από την ηλιακή ακτινοβολία), στην ανεμπόδιση θέα του συστήματος του ακτινοβολητή προς το νυχτερινό ουρανό, καθώς και στην «αποθήκευση» των χαμηλών θερμοκρασιών στο κτιριακό κέλυφος (μέσω κινητής θερμομόνωσης), για απολαβή τους κατά τη διάρκεια της ημέρας. Το σύστημα όμως δεν αποδίδει καλά όταν ο νυχτερινός ουρανός είναι νεφοσκεπής καθώς κι όταν η υγρασία στην ατμόσφαιρα είναι αυξημένη.



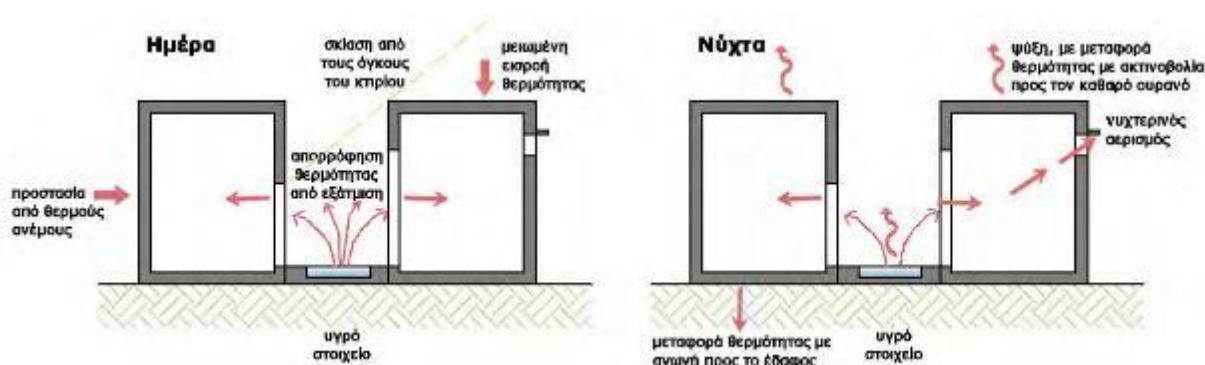
Εικόνα 115: Δροσισμός με ακτινοβολία

4.1.8.5 Δροσισμός με εξάτμιση

Ο δροσισμός με εξάτμιση μπορεί να λειτουργήσει αποδοτικά σε ξηρά κλίματα (σχετική υγρασία χαμηλότερη από 30% κατά τη διάρκεια του μεσημεριού). Η αρχή λειτουργίας του βασίζεται στη λανθάνουσα θερμότητα εξάτμισης· δηλαδή στην

απορρόφηση ενέργειας για την αλλαγή φάσης του νερού από την υγρή στην αέρια κατάσταση. Έτσι μπορεί να επιτευχθεί με στοιχεία κινούμενου νερού (π.χ. σιντριβάνια, ανεμιστήρες με νερό κ.ά.) ή με την τοποθέτηση στοιχείων νερού σε περιοχές με σχετικά μεγάλη ταχύτητα κίνησης αέρα (χαρακτηριστικά τοποθετούνται στοιχεία νερού σε πύργους ψύξης σε ξηρά και θερμά κλίματα).

Ο δροσισμός με εξάτμιση δουλεύει επίσης με μεγάλη επιτυχία στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου, καθώς και σε αίθρια και ημιυπαίθριους χώρους, με στοιχεία νερού, όπως σιντριβάνια, λίμνες, πισίνες κ.ά. Σε συνδυασμό με νυχτερινό αερισμό και με ακτινοβολία προς τον καθαρό, νυχτερινό ουρανό, μπορεί να μειώσει αποδοτικά την εσωτερική θερμοκρασία.



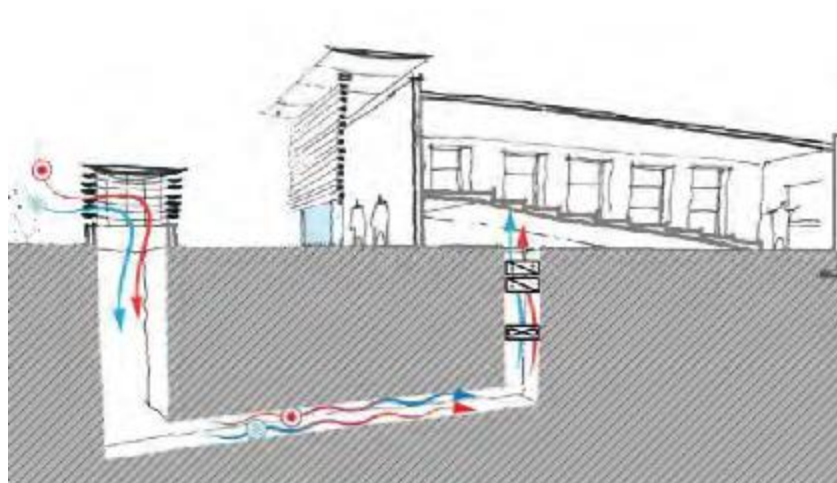
Εικόνα 116: Δροσισμός με εξάτμιση μέσω υγρού στοιχείου σε αίθριο κτιρίου, με συνδυασμό αποβολής θερμότητας με ακτινοβολία, εξάτμιση και αερισμό τη νύχτα

4.1.8.6 Δροσισμός μέσω του εδάφους

Το έδαφος χαρακτηρίζεται από σχετικά σταθερή θερμοκρασία τόσο κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού όσο και του χειμώνα, με θερμοκρασίες της τάξης των 20-23°C. Έτσι, ημιυπόσκαφα κτίρια μπορεί να παρουσιάζουν συνθήκες θερμικής άνεση με μικρές ανάγκες σε θέρμανση ή ψύξη. Σε νεόδμητα κτίρια μπορεί να τοποθετηθεί σύστημα σωληνώσεων, με κατάλληλο συνολικό μήκος, ώστε το έδαφος να λειτουργήσει ως εναλλάκτης θερμότητας, είτε σε οριζόντια διάταξη και μικρό βάθος, είτε σε κατακόρυφη διάταξη και μεγάλο βάθος. Χαρακτηριστικό και σχετικά απλό τέτοιο σύστημα είναι το *puit canadien*⁸⁶¹: περιμετρικά του υπογείου ενός κτιρίου,

⁶¹ Βλ. και στο *Le puit canadien* (Herzog B., 2008)

τοποθετείται αγωγός στον οποίο εισέρχεται ο εξωτερικός αέρας, ψύχεται στο έδαφος και εισέρχεται δροσερός στο κτίριο, είτε άμεσα είτε μέσω εναλλάκτη.

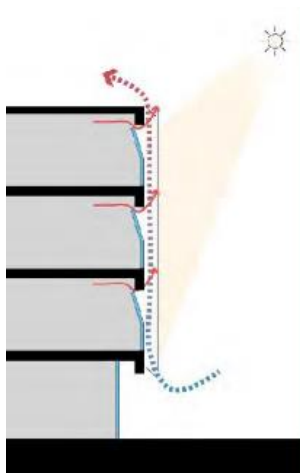


Εικόνα 117: Σχηματική λειτουργία puit canadien

4.1.8.7 Διπλό κέλυφος

Το διπλό κέλυφος αφορά τεχνική που εφαρμόζει δύο κελύφη στο εξωτερικό του κτιρίου, συνήθως από γυαλί. Ο ενδιάμεσος χώρος που ορίζεται μεταξύ αυτών των δύο κελυφών δρα ως προστατευτικός χώρος μεταξύ του εσωτερικού του κτιρίου και του εξωτερικού περιβάλλοντος. Ο ενδιάμεσος αυτός χώρος μπορεί να κυμαίνεται από 20cm έως μερικά μέτρα. Λειτουργεί ως προστατευτικός χώρος έναντι ακραίων θερμοκρασιών, ήχων και γενικά ανεπιθύμητων στοιχείων του άμεσου περιβάλλοντος του κτιρίου.

Ο αέρας στον ενδιάμεσο χώρο μπορεί να κινείται είτε με φυσικό ελκυσμό ή μηχανοκίνητα. Ιδιαίτερα στην πρώτη περίπτωση, είναι αναγκαία η ύπαρξη θυρίδων στην βάση του ανοίγματος για την είσοδο φρέσκου αέρα και στην κορυφή του για την απαγωγή του ζεστού αέρα.



Εικόνα 118: Ενδεικτική τομή διπλού κελύφους

4.1.9 Φυσικός φωτισμός

4.1.9.1 Τεχνικές βελτίωσης φυσικού φωτισμού

Οι τεχνικές για τη βελτίωση του φυσικού φωτισμού βασίζονται στο σχήμα του κτιρίου, τη θέση των ανοιγμάτων, τα υλικά υαλοπινάκων, επιφανειών και περιβάλλοντα χώρου, καθώς και σε πρόσθετα συστήματα ενίσχυσης και παρουσιάζονται συνοπτικά στον παρακάτω πίνακα.

Τεχνικές ενίσχυσης φυσικού φωτισμού	Επιλογές σχεδιασμού	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Σχήμα κτιρίου	Επιμήκης κάτοψη	Αύξηση του ποσοστού της περιμετρικής περιοχής	Αύξηση περιμέτρου με πιθανή αύξηση του εμβαδού των υαλοπινάκων
	Αίθριο	Αύξηση περιμετρικών περιοχών γιατί έτσι και οι χώροι που γειτνιάζουν με το αίθριο έχουν πρόσβαση σε φυσικό φως	Αυξημένο κόστος για την δημιουργία του αίθριου. Χρειάζεται προσοχή στην λειτουργία των κλειστών αιθρίων κατά την διάρκεια των θερινών μηνών
Θέσεις ανοιγμάτων	Αμφίπλευρα ανοίγματα	Αύξηση των επιπέδων φυσικού φωτισμού αλλά και της ομοιομορφίας	
	Πλευρικά ανοίγματα	Η πλέον κοινή σχεδιαστική προσέγγιση. Με βορεινό προσανατολισμό επιτυγχάνονται πιο σταθερές συνθήκες. Το οριζόντια ανοίγματα επιτυγχάνουν καλύτερη ομοιομορφία σε σχέση με τα κάθετα	Χρειάζεται να προσεχθεί το μέγεθος. Ανοίγματα που βρίσκονται σε ύψος μικρότερο από την επιφάνεια εργασίας (0.8 μ) συνεισφέρουν πολύ λίγο στην αύξηση των επιπέδων φ. φωτισμού. Ανομοιόμορφη κατανομή
	Ανοίγματα οροφής	Αυξημένη ομοιομορφία στην κατανομή του φ. φωτισμού	Χρειάζεται να προσεχθούν τα ηλιακά κέρδη, ιδίως κατά τους θερινούς μήνες

	Διαφανείς τοίχοι και ο-ροφές	Θέα, αυξημένα επίπεδα φ. φωτισμού	Χρειάζεται μεγάλη προσοχή στον περιορισμό των ηλιακών κερδών , ιδίως στους θερινούς μήνες
Υλικά υαλοπινάκων	Διαπερατότητα υαλοπινάκων	Η διαπερατότητα που επιλέγεται σχετίζεται με το μέγεθος του υαλοπίνακα. Ενδιαφέρουν υαλοπίνακες με αυξημένες τιμές διαπερατότητας και μικρές του συντελεστή ηλιακών κερδών	Η επιλογή πολύ σκούρων υαλοπινάκων επιδρά δυσμενώς στα επίπεδα φωτισμού. Προσοχή χρειάζεται και στο χρώμα
	Πρισματικό υαλοπίνακες	Κατευθύνουν άμεση ηλιακή ακτινοβολία στην οροφή συνεπώς επιτυγχάνεται καλύτερη ομοιομορφία	Συνήθως τοποθετείται σε φεγγίτη γιατί είναι προβληματική η οπτική επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον. Συνήθως τοποθετείται στο διάκενο κάποιου διπλού υαλοπίνακα
	Υαλοπίνακες ειδικής επεξεργασίας με λέιζερ	Κατευθύνουν άμεση ηλιακή ακτινοβολία στην οροφή συνεπώς επιτυγχάνεται καλύτερη ομοιομορφία	Όπως παραπάνω αν και σε αυτή την περίπτωση η οπτική επαφή είναι πολύ καλύτερη
	Ολογραφικοί υαλοπίνακες	Κατευθύνουν άμεση ηλιακή ακτινοβολία στην οροφή	Συνήθως τοποθετείται σε φεγγίτη γιατί είναι προβληματική η οπτική επαφή με το

		συνεπώς επιτυγχάνεται καλύτερη ομοιομορφία	εξωτερικό περιβάλλον. Χρειάζεται προσοχή στην ποιότητα κατασκευής (εμφάνιση έγχρωμων ζωνών στην οροφή)
Υλικά εσωτερικών επιφανειών	Υψηλή ανακλαστικότητα	Αύξηση επιπέδων φυσικού φωτισμού	-
Υλικά συστημάτων ηλιοπροστασίας	Υψηλή ανακλαστικότητα	Ανακατεύθυνση φωτεινής ροής στον οροφή. Επίτευξη καλύτερης ομοιομορφίας, μείωση θάμβωσης	Χρειάζεται προσοχή στην λειτουργία τους ώστε να μην δημιουργηθούν ενοχλητικές ανακλάσεις (θάμβωση)
Περιβάλλον χώρος	Υψηλή ανακλαστικότητα	Αυξημένα επίπεδα φυσικού φωτισμού	Μεγάλη πιθανότητα για θάμβωση δυσφορίας (ανάλογα φυσικά με την έκταση των εξωτερικών εμποδίων)
Πρόσθετα συστήματα	Ράφια φωτισμού	Αύξηση ομοιομορφίας με ταυτόχρονη σκίαση	Χρήσιμα σε νότιο προσανατολισμό. Συνήθως το εξωτερικό ράφι συνοδεύεται και από εσωτερικό ώστε να περιοριστούν τα ηλιακά ίχνη τους χειμερινούς μήνες
	Φωτοσωλήνες	Αύξηση επιπέδων φωτισμού σε περιοχές που δεν έχουν πρόσβαση σε ανοίγματα	Η απόδοση εξαρτάται από το μήκος. Χρειάζεται επίσης προσοχή στην τοποθέτηση.

Εικόνα 1: Τεχνικές ενίσχυσης φυσικού φωτισμού

4.1.9.2 Γενικές αρχές σχεδιασμού

Τα δύο κύρια χαρακτηριστικά που συνοδεύουν τον φυσικό φωτισμό είναι η επίτευξη υψηλών τιμών φωτεινότητας (ανάλογα και με την ανακλαστικότητα των επιφανειών) και το οπτικό ενδιαφέρον. Η στρατηγική χρήσης του φυσικού φωτισμού επηρεάζει

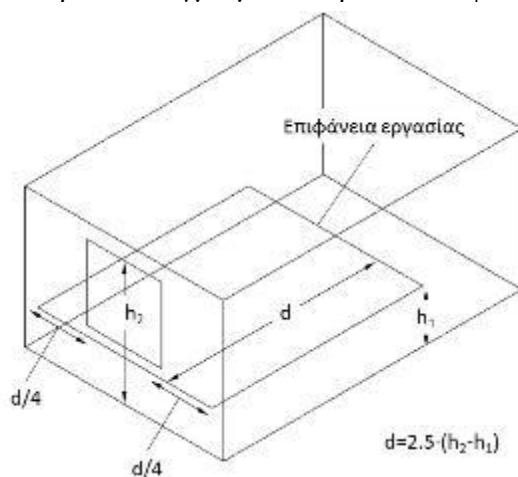
σε μεγάλο βαθμό τον σχεδιασμό, σχετικά με τον προσανατολισμό του κτιρίου, την κάτοψη και τις προσόψεις του. Τα στάδια πανάλυσης του σχεδιασμού για τον φυσικό φωτισμό είναι τα εξής:

	Στάδια	Παράμετροι
1	Διαθεσιμότητα φυσικού φωτισμού / απαιτήσεις φυσικού φωτισμού	Κλιματική περιοχή, χαρακτηριστικά αστικού περιβάλλοντος, χρήση κτιρίου
2	Κάτοψη / διαμερισματοποίηση	Περιμετρική ζώνη, προσανατολισμός, αίθρια
3	Μέγεθος, ιδιότητες και θέση υαλοπινάκων	Επίδραση στο ενεργειακό ισοζύγιο (θέρμανση/ψύξη) , οπτική άνεση
4	Σχεδιασμός σκίασης ή/και συστημάτων φυσικού φωτισμού	Προσανατολισμός ανοιγμάτων, χρήση κτιρίου, περίοδος χρήσης
5	Χρήση συστήματος ρύθμισης της φωτεινής ροής των φωτιστικών με αισθητήρα φωτισμού	Εξοικονόμηση

Εικόνα 119: Στάδια ανάλυσης σχεδιασμού για τον φυσικό φωτισμό

Μορφολογία κτιρίου

Η κάτοψη του κτιρίου μαζί με την εσωτερική διαρρύθμιση καθορίζει και την περιοχή που μπορεί να εκμεταλλευθεί το φυσικό φως (Ζώνη Φυσικού Φωτισμού - ΖΦΦ). Το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 15193-1 καθορίζει την ζώνη εκμετάλλευσης φυσικού φωτισμού για πλευρικό άνοιγμα με τον τρόπο που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 120: Εκτίμηση βάθους και πλάτους ΖΦΦ κατά EN 15193-1:2017

Κατακόρυφα ανοίγματα

Τα επίπεδα φυσικού φωτισμού καθώς και η κατανομή τους καθορίζονται πέραν των κλιματικών παραμέτρων από το μέγεθος, τη θέση και τον προσανατολισμό των ανοιγμάτων, τον τύπο του υαλοπίνακα και τα πιθανά συστήματα σκίασης.

Επιπρόσθετα από την γεωμετρία του χώρου και την ανακλαστικότητα των επιφανειών που τον απαρτίζουν. Η επάρκεια του φυσικού φωτισμού θα πρέπει να συνοδεύεται από ταυτόχρονη ικανοποίηση και επιπρόσθετων απαιτήσεων όπως π.χ. η ρύθμιση των ηλιακών κερδών, θάμβωσης. Συνεπώς, η στρατηγική διαστασιολόγησης των ανοιγμάτων θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τον προσανατολισμό :

- Βορεινά ανοίγματα: ελάχιστα ηλιακά κέρδη, σχετική σταθερότητα στην παροχή διάχυτου φωτισμού, γενικά μικρές τιμές φυσικού φωτισμού που εξαρτάται από το μέγεθος των ανοιγμάτων, θερμικές απώλειες για τους χώρους.
- Νότια ανοίγματα: ηλιακά κέρδη, «δυναμικά» χαρακτηριστικά του φυσικού φωτισμού λόγω της πιθανής παρουσίας ηλιακών ιχνών. Η χρήση σκίασης πιθανόν να τροποποιήσει τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά.
- Δυτικά, ανατολικά ανοίγματα: χαμηλή θέση ήλιου, είσοδος ηλιακών ακτίνων, τα ανοίγματα χρειάζονται τη σχετική ηλιοπροστασία.

Οριζόντια ανοίγματα

Σε νεφοσκεπείς συνθήκες, ο φωτισμός σε οριζόντιο επίπεδο είναι πολλαπλάσιος από τον φωτισμό σε κατακόρυφο επίπεδο συνεπώς η παρεχόμενη ροή από οριζόντια ανοίγματα είναι μεγαλύτερη. Όμως τα οριζόντια ανοίγματα δέχονται σημαντικά αυξημένη άμεση ηλιακή ακτινοβολία κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών και αυτό έχει σαν συνέπεια -στην περιοχή της Ελλάδας- η διαστασιολόγηση και η σκίασή τους να χρειάζονται ιδιαίτερη προσοχή. Η χρήση τους επιτρέπει την επίτευξη μεγαλύτερων τιμών ομοιομορφίας (σε σχέση με τα κατακόρυφα).

Γεωμετρία χώρου

Η ανισοκατανομή του φυσικού φωτισμού σε χώρους με κατακόρυφα ανοίγματα είναι εγγενές χαρακτηριστικό του. Συνεπώς είναι δύσκολο μόνο με τη χρήση πλευρικών ανοιγμάτων σε κάποιο χώρο να επιτευχθεί ομοιομορφία ίδια με αυτή που απαιτείται στον σχεδιασμό του συστήματος ηλεκτροφωτισμού (και ίσως μη επιθυμητή).

Η βελτίωση της ομοιομορφίας μπορεί να επιτευχθεί:

- Με μείωση του βάθους του χώρου.
- Με συστήματα ηλιοπροστασίας. Η σκίαση επηρεάζει σε πολύ μεγάλο βαθμό την κατανομή του φυσικού φωτισμού.
- Με οριζόντια ανοίγματα (ανοίγματα οροφής). Τα οριζόντια ανοίγματα συμβάλλουν

περισσότερο στην αύξηση της ομοιομορφίας, χρειάζεται όμως προσοχή στη σκίαση τους.

- Με τη δημιουργία κλίσης στην οροφή του χώρου. Η συγκεκριμένη τεχνική επιτρέπει την αύξηση του ύψους των φεγγιτών και με αυτό τον τρόπο και το βάθος της περιμετρικής ζώνης.
- Με εναλλαγή μικρών οριζόντιων ανοιγμάτων.
- Με αμφίπλευρο φωτισμό. Συνήθως η χρήση φεγγιτών στον τοίχο απέναντι από το κύριο άνοιγμα μέσω των οποίων μεταφέρεται φυσικό φως από γειτονικό χώρο π.χ. αίθριο ή διάδρομο βελτιώνει την ομοιομορφία σημαντικά.
- Με αύξηση ανακλαστικότητας. Η αύξηση της ανακλαστικότητας προφανώς συμβάλλει στην αύξηση του φωτισμού που οφείλεται στις εσωτερικές ανακλάσεις.

Υαλοπίνακες

Η επιλογή του κατάλληλου τύπου υαλοπινάκων είναι καθοριστικής σημασίας για το ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου και επηρεάζει σημαντικά την θερμική και οπτική άνεση. Η διαδικασία επιλογής θα πρέπει να ικανοποιεί ανταγωνιστικές παραμέτρους (π.χ. επάρκεια σε φυσικό φωτισμό και ταυτόχρονα περιορισμό ηλιακών κερδών) και θα πρέπει επίσης να πραγματοποιείται σε συνδυασμό με το σύστημα σκίασης. Σήμερα οι διαθέσιμοι υαλοπίνακες μπορούν να ικανοποιήσουν ένα τεράστιο εύρος πιθανών επιλογών. Τα χαρακτηριστικά τους μπορούν να ρυθμιστούν με:

- Την τροποποίηση των ιδιοτήτων τους με την βοήθεια χημικής επεξεργασίας (έγχρωμοι υαλοπίνακες).
- Τη χρήση ειδικών επιστρώσεων. Υπάρχουν ανακλαστικές επιστρώσεις με σκοπό να ελαττώσουν τα ηλιακά κέρδη, επιστρώσεις με μικρό συντελεστή εκπνεμτικότητας (low-e) που περιορίζουν τη διάδοση υπέρυθρης ακτινοβολίας και επιστρώσεις που εμφανίζουν ισχυρή φασματική επιλεκτικότητα.
- Τη δυναμική μεταβολή της διαπερατότητας τους (ηλεκτροχρωμικοί, αεριοχρωμικοί, υγρών κρυστάλλων κ.λπ.) με μια μικρή δαπάνη ηλεκτρικής ενέργειας.

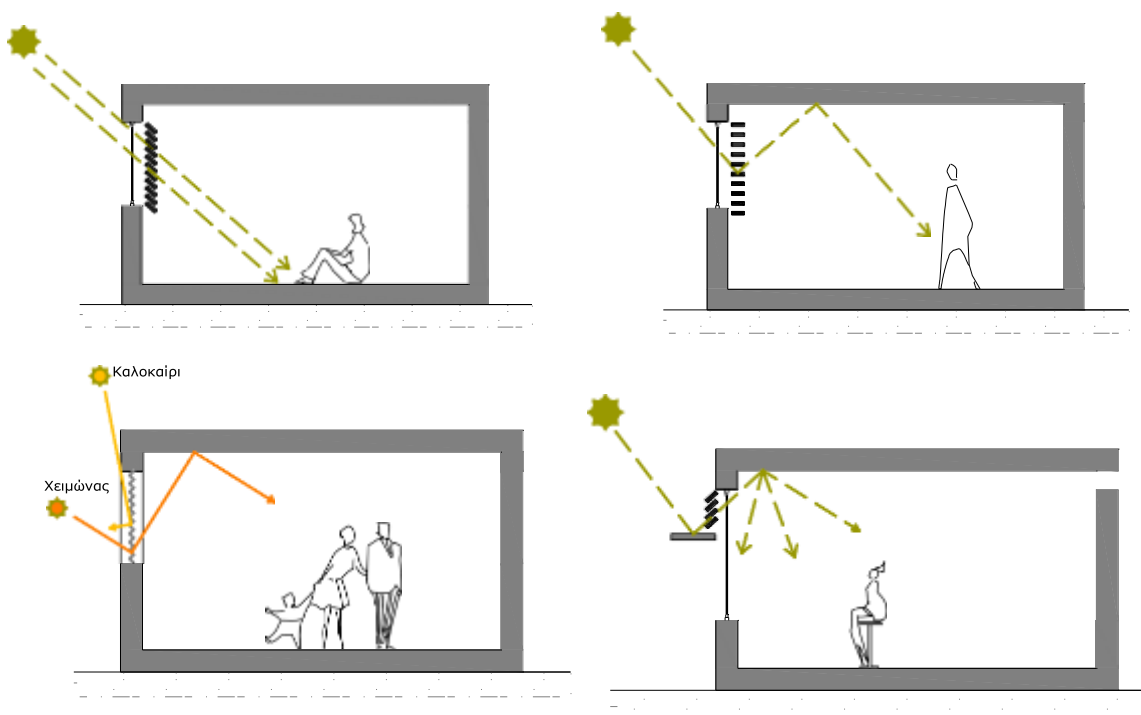
4.1.9.3 Συστήματα φυσικού φωτισμού

Ο στόχος της χρήσης αυτών των συστημάτων είναι:

- η αύξηση των επιπέδων φυσικού φωτισμού σε περιοχές μακριά από τα ανοίγματα
- η βελτίωση της ομοιομορφίας κατανομής του φυσικού φωτισμού
- η βελτίωση της οπτικής άνεσης,
- η παροχή σκίασης, αν είναι δυνατόν εποχικά επιλεκτικής,
- η οπτική επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον.

Περσίδες

Η πλέον συνήθης μορφή περσίδων είναι τα βενετικά στόρια. Εδώ η προσπάθεια μείωσης της ηλιακών κερδών οδηγεί συνήθως σε σημαντική μείωση της οπτικής επαφής με το εξωτερικό περιβάλλον. Ενδιαφέρον παρουσιάζει ο σχεδιασμός περσίδων οι οποίες ανακατευθύνουν σημαντική ποσότητα φωτισμού στην οροφή παρουσιάζοντας ταυτόχρονα μια εποχική επιλεκτικότητα (δηλ. μεγαλύτερη είσοδο ηλιακής ενέργειας τον χειμώνα από το καλοκαίρι). Η προαναφερθείσα απαίτηση μπορεί να πραγματοποιηθεί με χρήση στατικών ανακλαστικών περσίδων και συγκεκριμένου προφίλ (καμπύλη τομής). Η χρήση ανακλαστικών περσίδων για καλύτερο έλεγχο της ηλιακής ακτινοβολίας προϋποθέτει και μια σχετική προστασία τους για την αποφυγή μείωσης της απόδοσης τους. Η πλέον τυπική λύση είναι η τοποθέτησή τους σε διπλό υαλοπίνακα. Αυτή η διευθέτηση παρουσιάζει το πλεονέκτημα της ρύθμισης του συντελεστή ηλιακών κερδών και της διαπερατότητας ανάλογα με την επιλογή του υαλοπίνακα.



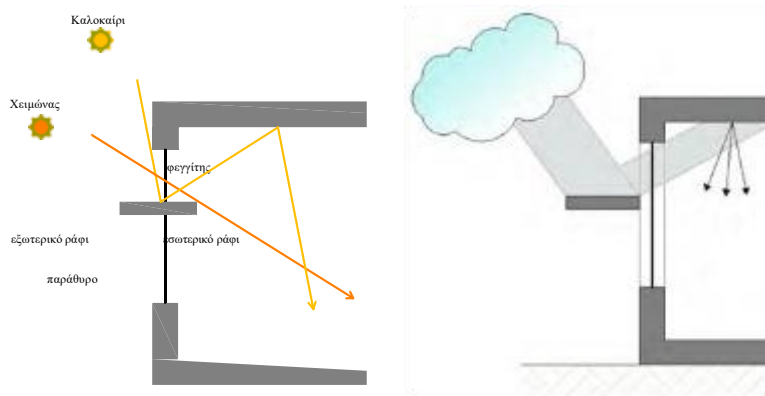
Εικόνα 121: Σχηματική λειτουργία περσίδων

Ράφι φωτισμού

Το ράφι φωτισμού είναι από τα πλέον απλά συστήματα διαχείρισης του φυσικού φωτισμού. Διαχωρίζει το άνοιγμα σε δύο τμήματα:

α. αυτό που θεωρείται ως παροχέας θέας (χαμηλότερο τμήμα) και β. αυτό που είναι παροχέας φωτισμού (ψηλότερο τμήμα, φεγγίτης).

Ταυτόχρονα μπορεί, με χρήση προβόλου ενδιάμεσα, να παρέχει σκίαση στο χαμηλότερο τμήμα. Τα υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι αυξημένης ανακλαστικότητας. Ανακλούν κατοπτρικά ή διαχυτικά με την πρώτη περίπτωση να έχει καλύτερη απόδοση, όμως οι ανακλάσεις μπορεί να δημιουργήσουν θάμβωση.



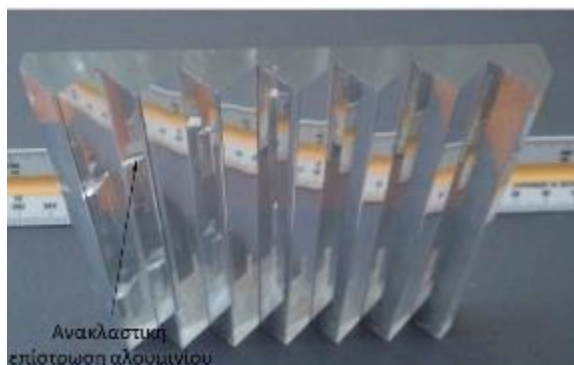
Εικόνα 122: Σχηματική λειτουργία ραφιών φωτισμού

Πρισματικοί ακρυλικοί υαλοπίνακες

Οι πρισματικοί ακρυλικοί υαλοπίνακες αποτελούν μια συμβατική λύση για τη σκίαση, αφού με κατάλληλο προσανατολισμό μπορούν να αποτρέψουν την είσοδο ηλιακών ακτινών. Για μέγιστη ηλιοπροστασία θα πρέπει η κλίση τους να ρυθμίζεται ανάλογα με το ύψος του ήλιου ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί το φαινόμενο της ολικής εσωτερικής ανάκλασης για την απόρριψη των ηλιακών ακτινών. Οι πρισματικοί υαλοπίνακες εμποδίζουν την θέαση και έτσι συνήθως τοποθετούνται σχετικά ψηλά (φεγγίτες) είτε στο διάκενο διπλών υαλοπινάκων (επιπρόσθετη προστασία) είτε σε σύστημα σκίασης.

Οι ασύμμετροι πρισματικοί υαλοπίνακες (δηλ. αυτοί των οποίων τα στοιχειώδη πρίσματα δεν έχουν όμοιες πλευρές) χρησιμοποιούνται και για αλλαγή της

διεύθυνσης των ηλιακών ακτινών (συνήθως προς την οροφή) με αποτέλεσμα βελτίωση των συνθηκών οπτικής άνεσης.



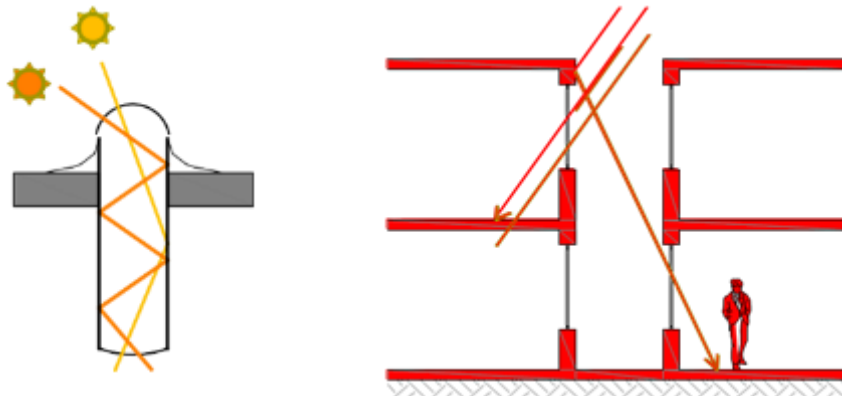
Εικόνα 123: Πρισματικός υαλοπίνακας με ανακλαστική επίστρωση

Φωτοσωλήνες

Ο φωτοσωλήνας είναι μια σχετικά απλή κατασκευή, η οποία εισάγει φως από την οροφή σε σκοτεινά σημεία των κτιρίων ακόμα και σε χαμηλότερους ορόφους (light ducts ή sun ducts ή light wells ή light pipes). Πρόκειται για αγωγό, επιστρωμένο στο εσωτερικό του με υλικό μεγάλης ανακλαστικότητας, όπως καθρέφτες, ελάσματα από αλουμίνιο ή βαμμένο με πολύ στιλπνά χρώματα, που φέρει διαφανή καλύμματα στα δύο άκρα του. Συνήθως οι διαστάσεις του είναι μικρές, με διαμέτρους από περίπου 0.3 m μέχρι ~ 0.8 m. Ο φωτοσωλήνας μπορεί να είναι είτε ενιαίος κατακόρυφος είτε να αποτελείται από τμήματα υπό κλίση.

Η απόδοσή του εξαρτάται από την ένταση φωτισμού στο επίπεδο του φωτοσωλήνα εξωτερικά, το ύψος του ήλιου, την ανακλαστικότητα του υλικού στο εσωτερικό του σωλήνα, την ύπαρξη ή όχι γωνιών στο φωτοσωλήνα και από το λόγο του μήκους του προς τη διάμετρό του.

Σε αυτό το πλαίσιο, με επίστρωση των τοιγίων των σκοτεινών φωταγωγών πολλών υφιστάμενων κτιρίων με υλικά μεγάλης ανακλαστικότητας, όπως εκείνα που χρησιμοποιούνται στους φωτοσωλήνες, μπορούν να μεταλλαχθούν σε πραγματικά κανάλια φωτισμού, προσφέροντας έμμεσο, φυσικό φωτισμό σε χώρους που δεν έχουν άμεση επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον.



Εικόνα 124: Αρχή λειτουργίας φωτισωλήνα (αριστερά). Φωταγωγός, με διαδοχικές ανακλάσεις το φως μπορεί να φτάσει στους χαμηλότερους ορόφους (δεξιά)

4.1.10 Μικροκλίμα

4.1.10.1 Τεχνικές βελτίωσης μικροκλίματος στο περιβάλλον του κτιρίου

Οι βασικές αρχές που αναπτύχθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια (κλιματικές συνθήκες, γεωμετρία, υδροθερμικές και οπτικές ιδιότητες υλικών), επηρεάζουν και το μικροκλίμα που διαμορφώνεται γύρω από τα κτίρια. Έτσι, κατά τον σχεδιασμό με βιοκλιματικά κριτήρια του αστικού χώρου ή του περιβάλλοντα χώρου ενός κτιρίου, λαμβάνονται υπόψη οι εξής παράγοντες:

- Προσανατολισμός και γεωμετρία κτιριακών όγκων, σε συνάρτηση με το γεωγραφικό πλάτος και τις κλιματικές συνθήκες.
- Επιφανειακά υλικά (ανακλαστικότητα, ικανότητα εκπομπής, θερμοχωρητικότητα και πορώδης σύσταση), ανάλογα με το κλίμα της περιοχής.
- Φύτευση, που προσφέρει εξατμισοδιαπνοή, σκίαση καθώς και διοχέτευση των ανέμων, ιδιαίτερα ευεργετικές ιδιότητες από θερμική άποψη, πέραν των υπόλοιπων θετικών επιρροών (σεεπίπεδο αισθητικό, κοινωνικό, ψυχολογικό κ.ά.).

Η βελτίωση του μικροκλίματος στο περιβάλλον του κτιρίου μπορεί να επιτευχθεί:

- Με τη μείωση της θερμοκρασίας του αέρα μέσω της εξατμισοδιαπνοής των φυτών ή της εξάτμισης υγρασίας από υδάτινα στοιχεία και το φυσικό έδαφος (και συνοδεύεται από αύξηση της σχετικής υγρασίας).
- Με τη μείωση των επιφανειακών θερμοκρασιών, είτε μέσω της μείωσης της απορροφητικότητας της ηλιακής ακτινοβολίας των επιφανειακών υλικών, είτε μέσω της ηλιοπροστασίας των εξωτερικών επιφανειών από τα φυλλώματα των φυτών ή

άλλα σκίαστρα μπορεί να έχει ευεργετική επίδραση στη μείωση του ψυκτικού φορτίου του κτιρίου.

- Με τη διεύθυνση του ανέμου στους υπαίθριους χώρους και σε σχέση με το κέλυφος του κτιρίου από δέντρα, πράσινους φράκτες ή άλλους ανεμοφράκτες μπορεί να φέρει θετικά αποτελέσματα τόσο για τη θέρμανση όσο και για την ψύξη ενός κτιρίου.

Διαχείριση μικροκλίματος	Επιλογές σχεδιασμού	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Εξατμισοδιαπνοή Εξάτμιση	Φύτευση στο δώμα Φύτευση στην όψη Φύτευση υπαίθριου χώρου	Μεγάλη αποτελεσματικότητα Βελτίωση ποιότητας αέρα	Τεχνικές απαιτήσεις κατασκευής Απαιτήσεις συντήρησης
	Υδατοπερατά δάπεδα	Εμπλουτισμός υδροφόρου ορίζοντα Αποφόρτιση δικτύων αποχέτευσης ομβρίων υδάτων	Τεχνικές απαιτήσεις κατασκευής Απαιτήσεις συντήρησης
	Υδάτινα στοιχεία	Υψηλός ρυθμός εξάτμισης στην περίπτωση σταγονιδίων Απορρόφηση ηλιακής ακτινοβολίας στην περίπτωση υδάτινων επιφανειών	Τεχνικές απαιτήσεις κατασκευής Απαιτήσεις συντήρησης
Ακτινοβολία	Ψυχρά υλικά εξωτερικών δαπέδων	Μείωση θερμοκρασίας περιβάλλοντος	Μείωση αποδοτικότητας με το πέρασμα του χρόνου Επιδείνωση θερμικής άνεσης πεζών σε περίπτωση έντονης ηλιακής ακτινοβολίας
Ηλιοπροστασία	Στέγαστρα Φύτευση δέντρων Στοές Ημιυπαίθριοι χώροι	Μεγάλη αποτελεσματικότητα δροσισμού στη διάρκεια της ημέρας Προστασία από τη βροχή Μείωση φαινομένων θάμβωσης Βελτίωση οπτικής άνεσης	Εμπόδιο αποβολής θερμότητας τη νύχτα
Ανεμοπροστασία	Δεντροστοιχίες Φράκτες φύτευσης Ανεμοφράκτες	Βελτίωση θερμικής άνεσης τον χειμώνα	Οπτικά εμπόδια Εμπόδια διέλευσης
Ηχοπροστασία	Φυτεύσεις Ηχοαπορροφητικές διατάξεις	Βελτίωση ακουστικής άνεσης	Τεχνικές απαιτήσεις κατασκευής Απαιτήσεις συντήρησης

Εικόνα 125: Τεχνικές βελτίωσης του μικροκλίματος στον περιβάλλοντα χώρο κτιρίου

4.1.10.2 Φυτεύσεις στο κέλυφος του κτιρίου

Στη συνέχεια, θα εστιάσουμε στη φύτευση στο κέλυφος του κτιρίου -φυτεμένα δώματα και φυτεμένες όψεις.

Προκειμένου να αυξηθεί η φύτευση και τα ευεργετικά της μικροκλιματικά οφέλη, μπορούν να φυτευτούν τα δώματα και οι όψεις των κτιρίων. Τα οφέλη είναι πολλαπλά και συνοψίζονται στα εξής:

Περιβαλλοντικά οφέλη:

- Βελτίωση των κλιματικών συνθηκών με τη δημιουργία μικροκλίματος ευνοϊκού και για τη διαβίωση στο ίδιο το κτίριο (μείωση της θερμορροής) και για τον αστικό χώρο (μείωση του φαινομένου θερμικής νήσου, τόσο λόγω της εξατμισοδιαπνοής των φυτών, όσο και της μείωσης της θερμοχωρητικότητας, σε περίπτωση που το κέλυφος του κτιρίου δεν είναι θερμομονωμένο εξωτερικά).
- Μείωση της χρήσης κλιματιστικών και επομένως της θερμότητας που εξάγεται από το κτίριο προς το εξωτερικό, προκαλώντας ένα φαύλο κύκλο ζήτησης για ψύξη, ιδιαίτερα σε περιοχές με στενούς δρόμους.
- Σε περίπτωση που τοποθετούνται και φωτοβολταϊκά στοιχεία για παραγωγή ηλεκτρισμού στο δάμα ή στις όψεις, η ύπαρξη βλάστησης μειώνει τοπικά τη θερμοκρασία του αέρα, με αποτέλεσμα τόσο τη βελτίωση της απόδοσης των φ/β, όσο και την αποφυγή της υπερθέρμανσης του δομημένου περιβάλλοντος, από την ύπαρξη των σκουρόχρωμων αυτών επιφανειών.
- Εξομάλυνση των ταχυτήτων ανέμου γύρω από το κτιριακό κέλυφος, με αποτέλεσμα τόσο την περαιτέρω θερμική προστασία του κελύφους, όσο και την αποφυγή μεγάλων ανεμοπιέσεων στις αστικές χαράδρες.
- Κατανάλωση του διοξειδίου του άνθρακα που παράγεται εντός του δομημένου περιβάλλοντος από τα φυτά, με παράλληλη παραγωγή οξυγόνου.
- Κατακράτηση σκόνης και ρύπων από τα φυτά των όψεων και του δώματος, βελτιώνοντας την ποιότητα του αέρα γύρω από το κτίριο, με αποτέλεσμα πιο υγιεινές συνθήκες στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου και στο άμεσο περιβάλλον του.
- Δημιουργία οικοσυστημάτων για την ανάπτυξη των πουλιών και των ωφέλιμων εντόμων στους αστικούς χώρους.
- Διαχείριση ομβρίων.

Κοινωνικά οφέλη:

- Με τον κατάλληλο σχεδιασμό, ιδιαίτερα τα δώματα μπορούν να μετατραπούν σε χώρους συνάντησης και ψυχαγωγίας για τους χρήστες ενός κτιρίου, ενώ κάτι τέτοιο μπορεί να δίνει και κάποιες λύσεις στο πρόβλημα της έλλειψης χώρου σε πολλές περιπτώσεις, αποτελώντας προέκταση του χώρου διαβίωσης, εργασίας ή διασκέδασης.
- Βελτίωση του βιοτικού επιπέδου των ενοίκων ή χρηστών ενός κτιρίου, με τη χρήση υπέργειων κήπων.

Αισθητικά οφέλη:

- Η κάλυψη των δωματίων και των όψεων με φυτά δίνει λύσεις στην αισθητική αναβάθμιση των κτιρίων και του συνόλου του αστικού χώρου, με τεχνικά απλές λύσεις και χωρίς μεγάλη οικονομική επιβάρυνση, δίχως την ανάγκη μετασχηματισμού των όγκων των κτιρίων.

Ψυχολογικά οφέλη:

- Δίνεται η δυνατότητα επανασύνδεσης του κατοίκου των πόλεων με τη φύση, μειώνοντας έτσι άγχος και την πίεση που παρατηρείται στους σύγχρονους αστικούς πληθυσμούς.
- Μείωση του αστικού θορύβου, τον οποίο απορροφούν τα φυτά στις επιφάνειες των κτιρίων, δρώντας έτσι θετικά στη διάθεση των ανθρώπων.

Ιδιαίτερα ως προς την ενεργειακή κατανάλωση του κτιρίου, τόσο τα φυτεμένα δώματα, όσο και οι φυτεμένες επιφάνειες δεν επιδρούν τόσο στη διαμόρφωση της εσωτερικής θερμοκρασίας του κτιρίου (ιδιαίτερα αν το κτίριο διαθέτει θερμομόνωση) (Eumorfoulou E. & Aravantinos D., 1998) (Del Barrio, 1998), όσο στη διαμόρφωση της εξωτερικής θερμοκρασίας γύρω από το κτίριο, μέσω της εξατμισοδιαπνοής των φυτών (Alexandri E. & Jones P., 2008). Παρόλο που οι φυτεύσεις, ανάλογα με το είδος, μπορεί να προκαλούν μικρή μείωση της θερμοκρασίας του αέρα τη χειμερινή περίοδο, με αποτέλεσμα μια αντίστοιχα μικρή αύξηση της απαιτούμενης ενέργειας για θέρμανση, η σημαντική μείωση της εξωτερικής θερμοκρασίας που προκαλούν κατά τη θερινή περίοδο, μειώνει κατά πολύ περισσότερο την ενεργειακή ζήτηση για ψύξη. Επισημαίνεται επίσης το γεγονός ότι οι φυτεμένοι τοίχοι έχουν επίδραση στο σύνολο του ύψους ενός κτιρίου και μπορούν να μειώσουν την ενεργειακή ζήτηση για ψύξη για ολόκληρο το κτίριο,

ενώ τα φυτεμένα δώματα μπορούν να μειώσουν το φορτίο ψύξης μόνο για τον ανώτατο όροφο του κτιρίου (Alexandri E. & Jones P., 2008).

Φυτεύσεις σε δώματα

Τα φυτεμένα δώματα είναι οριζόντιες ή επικλινείς επιφάνειες της κατασκευής, οι οποίες καλύπτονται με κηπευτικό στρώμα, έχοντας πρώτα εξασφαλίσει δομικά την προστασία τους από την υγρασία. Ανάλογα με τον τύπο της φύτευσης διακρίνονται σε εκτατικά, εντατικά και ημιεντατικά φυτεμένα δώματα.

- Το εκτατικό φυτεμένο δώμα χαρακτηρίζεται από χαμηλή βλάστηση (χλοοτάπητες, μικρούς θάμνους). Η στρώση φύτευσης έχει πάχος 10-15cm για να καλύψει το επιφανειακό ριζικό σύστημα χαμηλών σε ύψος φυτών. Το στατικό φορτίο κυμαίνεται από 70 ως 140 kg/m², κορεσμένο.
- Το εντατικό φυτεμένο δώμα χαρακτηρίζεται από υψηλή βλάστηση (δένδρα, θάμνοι), με στρώση φύτευσης 15-150cm, ώστε να μπορεί να περιλαμβάνει μεγαλύτερο ριζικό σύστημα. Το στατικό του φορτίο είναι τουλάχιστον 250 kg/m², κορεσμένο.
- Το ημιεντατικό φυτεμένο δώμα είναι ο συνδυασμός του εκτατικού και του εντατικού φυτεμένου δώματος. Το κηπευτικό του στρώμα χαρακτηρίζεται από ποικιλία φυτών, θάμνων και μικρών δένδρων.

Το φυτεμένο δώμα απαρτίζεται κατά πρώτον από το δομικό μέρος, όπου βρίσκονται οι δομικές στρώσεις της κατασκευής (φέρουσα πλάκα, θερμομόνωση, στεγανωτική μεμβράνη, ελαφροσκυρόδεμα κλίσεων κλπ). Ανάλογα με τα φορτία του φυτεμένου δώματος, θα πρέπει να έχει διαστασιολογηθεί και η φέρουσα πλάκα. Οι ρύσεις των δωματίων πρέπει να είναι το λιγότερο 1.5%. Η στεγάνωση πρέπει να είναι διπλή και πολύ προσεχτικά τοποθετημένη.

Εκτός από το δομικό μέρος, το φυτεμένο δώμα απαρτίζεται και από το κηπευτικό μέρος, που χαρακτηρίζεται από τη στρώση αποστράγγισης νερού ή/και αποθήκευσης, στρώση φύτευσης, το κηπευτικό στρώμα, καθώς και το σύστημα άρδευσης. Η αποστράγγιση, η οποία είναι απαραίτητη, προκειμένου να μη σαπίζουν οι ρίζες, επιτυγχάνεται είτε με γαρμπίλι, που προσθέτει βάρος στην κατασκευή, είτε με διογκωμένη άργιλο, είτε με πλαστική μεμβράνη αποστράγγισης, σε μορφή «αυγουλιέρας». Η στρώση φύτευσης μπορεί να είναι είτε ελαφρύ χώμα, είτε πετροβάμβακας, εάν χρησιμοποιηθούν υδροπονικές τεχνικές. Σύστημα άρδευσης

χρειάζεται σε όλους τους τύπους φυτεμένων δωματίων, εκτός από τα «καφέ» φυτεμένα δώματα, τα οποία είναι εκτατικά φυτεμένα δώματα που κατοικούνται από την τοπική χαμηλή χλωρίδα. Προσοχή πρέπει να δίνεται, σε κάθε περίπτωση, οι περιοχές αποστράγγισης στην επιφάνεια του δώματος να επιστρώνονται με γαρμπίλι ή διογκωμένη άργιλο, προς αποφυγή έμφραξης των υδρορροών.

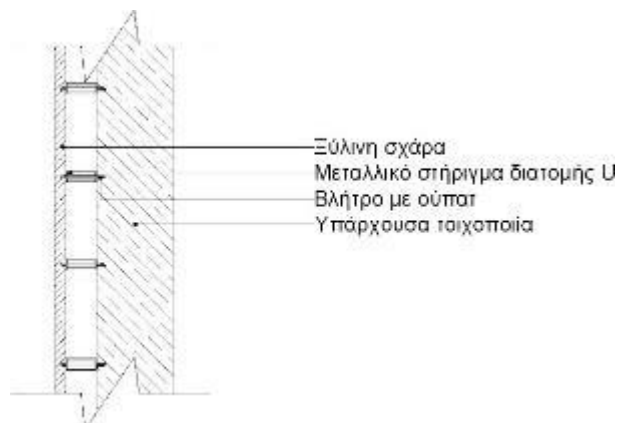


Εικόνα 126: Τυπική λεπτομέρεια φυτεμένου δώματος με μεμβράνη αποστράγγισης και παραδείγματα φυτεμένων δωματίων

Φυτεύσεις σε όψεις

Οι φυτεμένες όψεις μπορούν να δημιουργούνται είτε με αναρριχητικά φυτά ή με υδροπονικό σύστημα κατακόρυφων κήπων «vertical gardens». Και στις δύο περιπτώσεις, αναλόγως με τα φυτά που θα επιλεγούν, οι φυτεμένοι τοίχοι μπορούν να εφαρμοσθούν σε όλους τους προσανατολισμούς. Ανάλογα με τον προσανατολισμό επιλέγονται είτε φυτά που δεν έχουν μεγάλη ανάγκη από ήλιο (βόρειος προσανατολισμός) ή φυτά με αυξημένες ανάγκες σε ηλιακή ακτινοβολία καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου (νότιος προσανατολισμός).

Τα αναρριχητικά φυτά τοποθετούνται είτε κατευθείαν πάνω στον τοίχο ή σε πλέγμα, ξύλινο συνήθως, που στηρίζεται στον τοίχο. Στην πρώτη περίπτωση, εάν υπάρχουν μικρές ρωγμές στο επίχρισμα, μπορεί το φυτό να προκαλέσει περαιτέρω καταστροφή του. Στη δεύτερη περίπτωση αποφεύγεται αυτή η πιθανότητα.

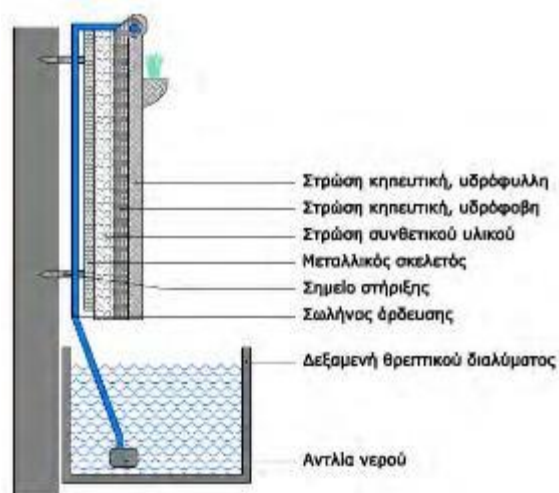


Εικόνα 127: Τυπική λεπτομέρεια σύνδεσης ξύλινης σχάρας με υφιστάμενη τοιχοποιία και παραδείγματα εφαρμογής φύτευσης όψης

Οι πρώτοι κατακόρυφοι κήποι δημιουργήθηκαν πριν περίπου 30 χρόνια από το βοτανολόγο Patrick Blanc (Bonte H. L., 2008). Πρόκειται για υδροπονική καλλιέργεια⁶², στην οποία το χώμα αντικαθίσταται με μέσο υδροπονικής φύτευσης (υδρόφυλλο εξωτερικά και υδρόφοβο εσωτερικά), στο οποίο τοποθετείται απευθείας το ριζικό σύστημα των φυτών. Σε αυτή τη στρώση τοποθετούνται επίσης και οι αρδευτικοί αγωγοί. Με αυτό τον τρόπο, ό,τι φυτά αναπτύσσονται στο έδαφος, μπορούν να αναπτυχθούν στο κατακόρυφο επίπεδο. Πίσω από το κηπευτικό στρώμα

⁶²Με τον όρο «υδροπονία» νοείται η χρήση οποιασδήποτε μεθόδου καλλιέργειας φυτών που δεν έχει σχέση με το φυσικό έδαφος ή με διάφορα μείγματα εδάφους. Με τη μέθοδο της υδροπονίας τα φυτά καλλιεργούνται είτε πάνω σε πορώδη αδρανή υποστρώματα, στα οποία προστίθεται θρεπτικό διάλυμα ή σε σκέτο θρεπτικό διάλυμα (Μαυρογιαννόπουλος, 2006).

τοποθετείται στεγανωτικό φύλλο και το όλο σύστημα αναρτάται στην τοιχοποιία. Γίνεται υδροπονική άρδευση (άρδευση που ταυτόχρονα παρέχει θρεπτικά διαλύματα στα φυτά), συνήθως με αυτοματισμούς.



Εικόνα 128: Λειτουργία κάθετου κήπου

4.1.11 Δομικά υλικά και Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων

Τα δομικά υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των κτιρίων είναι σημαντικός παράγοντας για την επίτευξη συνθηκών άνεσης και για την εξοικονόμηση παράλληλα σημαντικών ποσών ενέργειας. Στο πλαίσιο της Κυκλικής Οικονομίας⁶³ πραγματοποιείται προώθηση βιώσιμων προϊόντων και αναθεώρηση του κανονισμού για τα προϊόντα του κατασκευαστικού τομέα. Γενικά, σημειώνεται στροφή της βιομηχανίας των δομικών υλικών και της κατασκευαστικής βιομηχανίας, προς την οικολογική και βιοκλιματική δόμηση. Η επανάχρηση, η επισκευή, η ανακαίνιση και η ανακύκλωση υλικών και προϊόντων, όσο το δυνατόν περισσότερο προκειμένου να παραταθεί ο κύκλος ζωής τους, είναι κρίσιμες.

Από τα αρχαία χρόνια οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν υλικά προσαρμοσμένα στις ανάγκες τους και τις τοπικές συνθήκες και, από ανάγκη, έκαναν πολύ προσεκτική διαχείριση των πόρων. Χρησιμοποιούσαν υλικά που ήταν διαθέσιμα επί τόπου, όπως η πέτρα και το χώμα και υλικά που αναπληρώνονταν εύκολα, όπως το ξύλο ή το μπαμπού, ενώ όπου ήταν δυνατόν μετασκεύαζαν τις παλιές κατασκευές για να εξυπηρετήσουν νέες ανάγκες, διέσωζαν και επαναχρησιμοποιούσαν κάθε

⁶³ Το αντικείμενο θα αναπτυχθεί σε επόμενο κεφάλαιο

ανακτημένο υλικό προκειμένου να αποφύγουν την κατανάλωση δυσεύρετων νέων πόρων. Με την εκβιομηχάνιση και την μαζική παραγωγή υλικών και κατασκευών, η φιλοσοφία και οι πρακτικές της βιωσιμότητας σταδιακά ξεχάστηκαν (Κωστόπουλος Κ., 2021).

Η «Πράσινη δόμηση» (Green building), δηλαδή η φιλική προς το περιβάλλον κατασκευή με φυσικά υλικά, είναι μια ιδέα που υφίσταται εδώ και αρκετές δεκαετίες. Οι αυξήσεις των τιμών της ενέργειας και η ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας κατά τη θέρμανση ή την ψύξη των κτιρίων, την έφεραν πρόσφατα στο προσκήνιο, καθώς και πολλές από τις ξεχασμένες πρακτικές της προβιομηχανικής εποχής. 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.

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.

Ο κύκλος ζωής των δομικών υλικών

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 129: 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. 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 υπερδιαστασιολογημένο 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 B., 2009):

- Διαχωρισμένες στρώσεις: εξασφάλιση ομαλής μετάβασης μεταξύ των διαφόρων στρώσεων (συστημάτων), ώστε να είναι τεχνικώς διαχωρισμένα, χωρίς όμως να προκαλούν προβλήματα στατικότητα, 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 Κ., 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 Κ., 2021).

Τα «πράσινα» δομικά υλικά

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 χώμα, το ανακυκλωμένο μέταλλο, καθώς και άλλα μη τοξικά, επαναχρησιμοποιήσιμα, ανανεώσιμα ή και ανακυκλώσιμα προϊόντα.

Η πέτρα 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. Ως απολύτως φυσικό προϊόν, πλεονεκτεί επίσης έναντι των συνθετικών/τεχνητών προϊόντων της πέτρας (Κωστόπουλος Κ., 2021).



Εικόνα 130: Η πέτρα ως κύριο δομικό υλικό για την κατασκευή κτιρίου

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.

Μελέτες δείχνουν ότι τα κτίρια που κατασκευάζονται κυρίως με ξύλο, το κατεξοχήν βιώσιμο υλικό, έχουν χαμηλότερη ενσωματωμένη ενέργεια από αυτά που κατασκευάζονται από τούβλο, σκυρόδεμα ή χάλυβα. Το ξύλο ως δομικό υλικό εκπέμπει λιγότερο CO₂ από το σκυρόδεμα και τον χάλυβα, όταν παράγεται με βιώσιμο τρόπο (Κωστόπουλος Κ., 2021). Πρόκειται γενικά για οικολογικό υλικό, αναφορικά με το οποίο 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.



Εικόνα 131: Το ξύλο ως δομικό υλικό για την κατασκευή κτιρίων

Άλλα δομικά υλικά

Όσον αφορά το σκυρόδεμα και, στο πλαίσιο αυτού, το τσιμέντο και τον χάλυβα, το σκυρόδεμα αποτελεί το δεύτερο προϊόν με τη μεγαλύτερη κατανάλωση παγκοσμίως, μετά το νερό. Η παραγωγή του δημιουργεί το 6,5% των παγκόσμιων εκπομπών CO₂ 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 132: 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 CO₂ ετησίως, λόγω των μεθόδων παραγωγής που περιλαμβάνουν καύση άνθρακα για την επίτευξη υψηλών θερμοκρασιών.



Εικόνα 133: Ο χάλυβας ως δομικό υλικό για την κατασκευή κτιρίων

Σχετικά με το αλουμίνιο, η παραγωγή του είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρα. Για την παραγωγή αλουμίνιας 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 134: Το αλουμίνιο ως βασικό υλικό για την κατασκευή κτιρίων

Αναφορικά με τα θερμομονωτικά υλικά, η εξηλασμένη πολυστερίνη αποτελεί υλικό μη ανακυκλώσιμο, όπως και η πολυουρεθάνη η οποία μάλιστα δε 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 CO₂.



Εικόνα 135: Θερμομονωτικά υλικά για τη μόνωση κτιρίων. Αριστερά εξηλασμένη πολυστερίνη. Δεξιά πολυουρεθάνη.



Εικόνα 136: Αριστερά υαλοβάμβακας. Δεξιά πετροβάμβακας.

Όσον αφορά γενικά τα χρώματα, τις βαφές και τα βερνίκια, η πρώτη ύλη για την κατασκευή τους είναι το πετρέλαιο, ακόμη και στις περιπτώσεις αυτών που έχουν «πράσινες»⁶⁴ ετικέτες. Προέρχονται, δε, από διαδικασίες στις οποίες χρησιμοποιούνται τοξικές ουσίες.

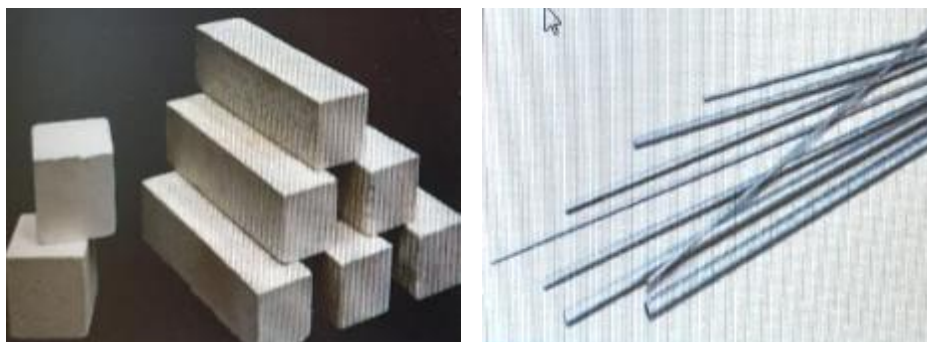


Εικόνα 137: Χρώματα για εφαρμογή σε κτίρια

⁶⁴ 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.

Εναλλακτικά υλικά

Ενδεικτικά αναφέρονται στη συνέχεια ορισμένα υλικά φυτικής προέλευσης, οργανικά υλικά και υλικά για την παραγωγή των οποίων απαιτείται μικρότερη ποσότητα ενέργειας σε σχέση με παρεμφερή. Το τσιμέντο νέου τύπου⁶⁵ και ο ωστενικός χάλυβας⁶⁶ αποτελούν υλικά πιο φιλικά στο περιβάλλον και στον άνθρωπο, σε σχέση με τα αντίστοιχα συμβατικά. Επίσης, ως θερμομονωτικά υλικά: μπορούν να χρησιμοποιούνται το Heraklith ή ξυλόμαλλο⁶⁷, φυσικά υλικά όπως ο διογκωμένος φελλός⁶⁸, το χόρτο, τα ροκανίδια, το βαμβάκι, το μαλλί προβάτου⁶⁹. Ως πλέγμα για επίχρισμα, μπορεί να χρησιμοποιείται το πλέγμα γιούτας⁷⁰. 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 138: Αριστερά τσιμέντο νέου τύπου και δεξιά ωστενικός χάλυβας



Εικόνα 139: Αριστερά Heraklith και δεξιά φελλός

⁶⁵ Ενισχυμένη μορφή τσιμέντου, από 70% ανακυκλώσιμα υλικά, με φυσικό χρώμα.

⁶⁶ Μη μαγνητικός και ανοξειδωτός χάλυβας που υπερτερεί, σε σχέση με τον δομικό χάλυβα και ως προς τη διάρκεια ζωής της κατασκευής.

⁶⁷ Από ίνες ξύλου με συνδετική ύλη τσιμέντο. Η ενέργεια που απαιτείται για την παραγωγή του είναι μικρότερη από ό,τι για άλλα παρεμφερή υλικά.

⁶⁸ Οργανικό αφρώδες υλικό που ενδείκνυται για ηχομόνωση.

⁶⁹ Οργανικό ινώδες υλικό, από γρήγορα ανανεώσιμη πηγή. Εξυγιάνει τους χώρους όπου χρησιμοποιείται, δεσμεύοντας μεγάλο φάσμα τοξικών ουσιών που παράγονται στους εσωτερικούς χώρους.

⁷⁰ Κατασκευασμένο από 100% φυτικά υλικά, ανακυκλώσιμο και αποδομήσιμο.



Εικόνα 140: Εναλλακτικά θερμομονωτικά υλικά. Αριστερά χόρτο. Δεξιά μαλλί προβάτου.



Εικόνα 141: Πλέγμα γιούτας

4.1.12 Η συμβολή του ΝΟΚ στην προώθηση του Βιοκλιματικού σχεδιασμού - κίνητρα

Η συμβολή του ν.4067/2012 (ΝΟΚ) (Α' 79), ως ισχύει, στην προώθηση του Βιοκλιματικού σχεδιασμού και στην προστασία του περιβάλλοντος της χώρας, είναι σημαντική⁷¹. Για την επίτευξη του στόχου, παρέχονται κίνητρα για τη δημιουργία κτιρίων με σχεδόν μηδενική κατανάλωση ενέργειας (άρθρο 25) και στο πλαίσιο αυτό περιλαμβάνονται οι σχετικές προδιαγραφές. Ως κτίριο ελάχιστης ενεργειακής κατανάλωσης ορίζεται, στις διατάξεις του νόμου (άρθρο 2):

“Το κτίριο, που τόσο από τον βιοκλιματικό σχεδιασμό του όσο και από τη χρήση ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, παρουσιάζει πολύ υψηλή ενεργειακή κατάταξη σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ, όπως ισχύει και η σχεδόν μηδενική ή πολύ χαμηλή ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για τη λειτουργία της χρήσης του, καλύπτεται από ανανεώσιμες πηγές, μονάδες Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Αποδοτικότητας (ΣΗΘΥΑ), καθώς και της παραγόμενης ενέργειας επιτόπου ή πλησίον”.

⁷¹ Κυρίως αναφορά στα άρθρα 2, 4, 10, 10Α, 11, 16, 17, 18, 19, 25 του νόμου.

Βασικό κίνητρο αποτελεί η παροχή δυνατότητας αύξησης του Συντελεστή Δόμησης (Σ.Δ.). Έτσι, σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου, για κτίριο που ανήκει στην ανώτερη κατηγορία ΚΕΝΑΚ, επιτρέπεται αύξηση του Σ.Δ. κατά 5%. Επίσης, για κατοικία με κατανάλωση ενέργειας έως 16% του Κτιρίου Αναφοράς του ΚΕΝΑΚ, δίνεται αύξηση του Σ.Δ. κατά 10%.

Παράλληλα και βάσει των διατάξεων του νόμου (άρθρο 11), δεν προσμετρώνται στη δόμηση: τα αίθρια, οι φωταγωγοί/ αγωγοί αέρα με υδάτινα στοιχεία - φυτεμένες επιφάνειες, τα συστήματα σκίασης, γενικά τα στοιχεία εξυπηρέτησης δροσισμού και φωτισμού κτιρίου, οι υπόγειοι όροφοι και στα ψηλά κτίρια οι χώροι για την υποστήριξη του ενεργειακού σχεδιασμού του κτιρίου, για Α.Π.Ε. και για ΣΗΘΥΑ, η θερμομόνωση και τα θερμομονωτικά πανέλα, τα παθητικά ηλιακά και τα φωτοβολταϊκά συστήματα (max 15 εκ. πάχος), ο φέρων οργανισμός του κτιρίου και οι τοίχοι πλήρωσης από φυσικά ανακυκλώσιμα πρωτογενή υλικά (πέτρα, ξύλο, λάσπη), τμήμα της επιφάνειας των υπόσκαφων κτιρίων, τα διπλά ενεργειακά κελύφη για δημιουργία φυτεμένων τοίχων και γενικότερα τα στοιχεία που συμβάλλουν στη μείωση κατανάλωσης ενέργειας.

Στους ορισμούς του άρθρου 2 του ΝΟΚ, περιλαμβάνονται τα «παθητικά ηλιακά συστήματα ψύξης ή θέρμανσης»⁷², τα οποία διακρίνονται σε:

- συστήματα άμεσου ηλιακού οφέλους, όπως τα νότια ανοίγματα,
- συστήματα έμμεσου ηλιακού οφέλους (όπως ο ηλιακός χώρος - θερμοκήπιο, ο ηλιακός τοίχος, το θερμοσιφωνικό πέτασμα, το ηλιακό αίθριο) και σε
- συστήματα δροσισμού (όπως ο ηλιακός αγωγός, τα σκίαστρα, οι ενεργειακοί υαλοπίνακες).

Περαιτέρω, στο ίδιο άρθρο, γίνεται αναφορά στο «ηλιακό αίθριο»⁷³ και στα «ανοίγματα χώρου κτιρίου» τα οποία επισημαίνεται ότι χρησιμοποιούνται και για αποθήκευση ηλιακής θερμότητας.

⁷² «Είναι κατασκευές ή εγκαταστάσεις που αξιοποιούν την ηλιακή ενέργεια και αποτελούν συστατικά μέρη του κτιρίου»

⁷³ «Ως αίθριο, ορίζεται και το ηλιακό αίθριο, όταν αυτό περιβάλλεται από όλες τις πλευρές του από το κτίριο, στεγάζεται από διαφανή στοιχεία (κινητά ή μη) έμμεσου ηλιακού κέρδους και συνεισφέρει στη συνολική ενεργειακή απόδοση του κτιρίου. Για την αποφυγή υπερθέρμανσης, ο χώρος αυτός κατά τη θερινή περίοδο σε τμήματά του αφήνεται ανοικτός, σύμφωνα με σχετική μελέτη ή σκιάζεται από ελαφριά στοιχεία σκίασης»

Η τοποθέτηση παθητικών ηλιακών συστημάτων στις εξωτερικές όψεις υφιστάμενων κτιρίων, όπως και εξωτερικής θερμομόνωσης, γίνεται με έγκριση εργασιών μικρής κλίμακας (άρθρο 4), δηλαδή διευκολύνεται η διαδικασία αδειοδότησης.



Εικόνα 142: Ηλιακό αίθριο

Στις διατάξεις του άρθρου 2 του ΝΟΚ περιλαμβάνεται επίσης αναφορά στα «ενεργητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης/δροσισμού»⁷⁴. Πιο συγκεκριμένα όσον αφορά την ένταξη ενεργητικών ηλιακών συστημάτων σε κτίρια, αυτή αφορά κυρίως:

- φωτοβολταϊκά στοιχεία⁷⁵ ως τελική επιφάνεια στην όψη ή στο δώμα/στέγη
- υαλοπίνακες με ενσωματωμένα φωτοβολταϊκά στοιχεία
- φωτοβολταϊκά πάνελ ως στοιχεία ηλιοπροστασίας
- φωτοβολταϊκά στοιχεία και ηλιακούς συλλέκτες ως πάνελ στηθαίων εξωστών
- ηλιακούς συλλέκτες⁷⁶ στο δώμα/στέγη

⁷⁴ «Είναι ηλιακά συστήματα που χρησιμοποιούν μηχανικά μέσα για την κυκλοφορία και διακίνηση της ηλιακής θερμότητας»

⁷⁵ Η αρχή λειτουργίας των φωτοβολταϊκών στοιχείων είναι η εξής: Η ηλιακή ακτινοβολία δημιουργεί ηλεκτρική τάση και με την κατάλληλη σύνδεση σε φορτίο παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα.

⁷⁶ Η αρχή λειτουργίας των ηλιακών συλλεκτών είναι η εξής: Η ηλιακή ακτινοβολία μετατρέπεται σε θερμότητα που συλλέγεται και μεταφέρεται σε ένα ρευστό (τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται κυρίως για θέρμανση νερού χρήσης).



Εικόνα 143: Ηλιακοί συλλέκτες για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης



Εικόνα 144: Φωτοβολταϊκά πλαίσια για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος

Επίσης, στο ίδιο άρθρο, δίνεται ο ορισμός του «ενεργειακού στεγάστρου»⁷⁷ και γίνεται αναφορά στη βιοκλιματική λειτουργία του κτιρίου μέσω της δημιουργίας «διπλού κελύφους»⁷⁸. Ακόμη, περιλαμβάνονται τα «αιολικά ενεργειακά συστήματα»⁷⁹ για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών του κτιρίου.



Εικόνα 145: Ενεργειακό στέγαστρο

⁷⁷ «Είναι η πάνω από το δώμα ειδικού κτιρίου μεγάλης κλίμακας κατασκευή, η οποία το επικαλύπτει εν όλω ή εν μέρει και περιλαμβάνει εγκαταστάσεις παθητικών ή και ενεργητικών συστημάτων που συμβάλλουν στην ενεργειακή του απόδοση»

⁷⁸ «Είναι κατασκευές συστήματος πρόσοψης που αποτελείται από μια εξωτερική και μια εσωτερική επιφάνεια, μεταξύ των οποίων μεσολαβεί κενό ικανών διαστάσεων στο οποίο διακινείται αέρας και μπορεί να εξυπηρετήσει τη βιοκλιματική λειτουργία του κτιρίου»

⁷⁹ «Είναι οι εγκαταστάσεις που επιτρέπουν την αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας για την κάλυψη ενεργειακών αναγκών του κτιρίου»



Εικόνα 146: Αιολικά συστήματα παραγωγής ενέργειας

Στις εγκαταστάσεις⁸⁰ του κτιρίου περιλαμβάνονται τα στοιχεία κλιματισμού, δροσισμού, τα θερμικά ηλιακά συστήματα, τα στοιχεία ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τα στοιχεία Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Αποδοτικότητας (ΣΗΘΥΑ). Πιο συγκεκριμένα σχετικά με τις εγκαταστάσεις, επιτρέπονται (άρθρο 17):

- εγκαταστάσεις στους ακάλυπτους χώρους οικοπέδου που υποστηρίζουν συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας, ανακύκλωσης, παραγωγής ενέργειας κλπ.
- εγκαταστάσεις παθητικών ή ενεργητικών ηλιακών συστημάτων, αντιθρομβικών συστημάτων, κλιματιστικών και αντλιών θερμότητας, μετά από γνωμοδότηση του Συμβουλίου Αρχιτεκτονικής
- εγκαταστάσεις παθητικών ή ενεργητικών ηλιακών συστημάτων και κλιματιστικών σε παραδοσιακούς οικισμούς ή διατηρητέα κτίρια, μετά από γνωμοδότηση του Συμβουλίου Αρχιτεκτονικής ή του αρμόδιου φορέα

Όσον αφορά τις φυτεύσεις⁸¹, ορίζεται ποσοστό υποχρεωτικής φύτευσης ακάλυπτου οικοπέδου και κάθε επιφάνεια που φυτεύεται σε ελάχιστο πάχος εδάφους 40 εκ. συμμετέχει στον υπολογισμό της απαιτούμενης φύτευσης (άρθρο 17). 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

⁸⁰ «Εγκατάσταση είναι η κατασκευή ή υποδομή που προορίζεται ή απαιτείται για τη λειτουργία, εξυπηρέτηση και ασφάλεια των κτιρίων, όπως... τα στοιχεία κλιματισμού, δροσισμού, ...τα θερμικά ηλιακά συστήματα, τα στοιχεία ανανεώσιμων πηγών ενέργεια, τα στοιχεία Συμπαγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Αποδοτικότητας (ΣΗΘΥΑ)...»

⁸¹ «Φυτεμένες επιφάνειες είναι οι διαστρωμένες δομημένες επιφάνειες, που έχουν φυσικό ή εμπλουτισμένο χώμα και βλάστηση ή υδάτινες επιφάνειες σε συνδυασμό μεταξύ τους»

- φυτεμένοι υπαίθριοι χώροι, φυτεμένα αίθρια, φυτεμένοι φωταγωγοί/αγωγοί αέρα
- φυτεμένες εσοχές στο σώμα του κτιρίου
- φυτεμένα δώματα ορόφων (που προκύπτουν από υποχώρηση ορόφων) για νέα και υφιστάμενα κτίρια (άρθρο 18) . Κίνητρο για τη φύτευση δωμαίων αποτελεί η επιπλέον δόμηση (άρθρο 11). Η κατασκευή φυτεμένων δωμαίων και φυτεμένων επιφανειών γίνεται με έγκριση εργασιών μικρής κλίμακας (άρθρο 4), δηλαδή διευκολύνεται και σε αυτήν την περίπτωση η διαδικασία αδειοδότησης.
- φυτεμένοι ανοικτοί εξώστες
- επιφάνειες κάτω από πέργκολες, στέγαστρα και προστεγάσματα δύνανται να συμμετέχουν στον υπολογισμό της φύτευσης εφόσον φυτεύονται στο επίπεδο εδάφους



Εικόνα 147: Φυτεύσεις σε σχέση με κτίρια

Σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 16 του ΝΟΚ, επιτρέπονται ενεργειακά στοιχεία στις όψεις του κτιρίου. Πιο συγκεκριμένα:

- επιτρέπονται, σε νέα κτίρια και προσθήκες σε υφιστάμενα, και διατάσσονται ελεύθερα σε οποιαδήποτε θέση, κινητά ή σταθερά συστήματα σκίασης και ρύθμισης του φυσικού φωτισμού
- συστήματα κλιματισμού/ θέρμανσης, παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, ηλιοθερμικά πάνελα αερισμού, φωτοβολταϊκά στοιχεία κ.ά. πρέπει να ενσωματώνονται στο κέλυφος του κτιρίου και να μην προεξέχουν από την επιφάνεια των όψεων (σε υφιστάμενα κτίρια επιτρέπεται να εξέχουν max 50 εκ.)

Όσον αφορά κατασκευές πάνω από το κτίριο (άρθρο 19), πάνω από το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος και μέσα στο ιδεατό στερεό επιτρέπονται:

- σε νέα και υφιστάμενα κτίρια χώροι κύριας χρήσης max 35 μ2 με φυτεμένο δώμα
- εγκαταστάσεις ηλιακών συστημάτων, φωτοβολταϊκών συστημάτων, συστημάτων παραγωγής ενέργειας από ΑΠΕ, συστημάτων αξιοποίησης αιολικής ενέργειας.

Τέλος, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 25 του ΝΟΚ, για την αδειοδότηση κτιρίου, ο φάκελος δικαιολογητικών της άδειας περιλαμβάνει τη Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης (ΜΕΑ), η οποία αποδεικνύει την ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου, καθώς και τον λόγο κατανάλωσης ενέργειας του υπό μελέτη κτιρίου προς την κατανάλωση ενέργειας του Κτιρίου Αναφοράς του.

4.1.13 Καλές πρακτικές Βιοκλιματικού σχεδιασμού κτιρίων

Οι πρώτες εφαρμογές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής στην Ελλάδα έκαναν την εμφάνιση τους στα μέσα της δεκαετίας του '70. Στα χρόνια που ακολούθησαν κατασκευάστηκαν αρκετά βιοκλιματικά κτίρια που αποτέλεσαν τις πρώτες εφαρμογές ως αποτέλεσμα της διερεύνησης με στόχο την αειφορία στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό. Από την πρώτη αυτή περίοδο της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής στην Ελλάδα, παρουσιάζεται η παρακάτω βιοκλιματική κατοικία:

Ηλιακή κατοικία «Ήλιος 1», Τράπεζα Αιγιαλείας, 1977

αρχιτέκτων: Αλέξανδρος Ν. Τομπάζης



Εικόνα 148: Ηλιακή κατοικία «Ήλιος 1»

Η κατοικία βρίσκεται σε βουνοπλαγιά στην περιοχή της Αιγιαλείας με θέα προς τον Κορινθιακό κόλπο στον βορρά. Ο συνολικός όγκος του κτιρίου πλησιάζει σε μορφή

έναν κύβο. Η ηλιακή καμινάδα και τα πλαϊνά τοιχώματα από σκυρόδεμα, τα οποία κρύβουν από το πλάι τους συλλέκτες ζεστού νερού, δημιουργούν πρόσθετους πρισματικούς όγκους που συμπληρώνουν τον βασικό κύβο

Η κατοικία έχει μελετηθεί με βάση τις αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού. Στη νότια όψη της έχει κατασκευαστεί ηλιακή καμινάδα, η λειτουργία της οποίας ελέγχεται από BMS. Ανοίγματα σε όλες τις όψεις του κτιρίου διασφαλίζουν φυσικό δροσισμό και φωτισμό. Το υποδαπέδιο σύστημα θέρμανσης / δροσισμού λειτουργεί επικουρικά, όποτε αυτό είναι απαραίτητο. Ο δροσισμός του χώρου συμπληρώνεται από ανεμιστήρες οροφής, που τοποθετούνται σε όλους τους χώρους. Προσομοιώσεις της ενεργειακής συμπεριφοράς του κτιρίου έδειξαν ότι βρίσκεται στην ενεργειακή κλάση A. Ένα αμφίπλευρο ενεργειακό τζάκι τοποθετημένο στο κέντρο της κουπαστής του παταριού θερμαίνει τον διώροφο χώρο από κεντρική θέση.

Ιδιαίτερη σημασία έχει δοθεί στον φυσικό φωτισμό. Στον διώροφο κεντρικό χώρο είναι αμφίπλευρος από το βορρά και το νότο. Το δάπεδο του παταριού επάνω από την κουζίνα έχει γυάλινα ανοίγματα, ώστε να περνά το φυσικό φως στον χώρο από κάτω.

Για λόγους ένταξης του κτιρίου στο τοπίο, επιλέχθηκε το εμφανές σκυρόδεμα ως βασικό υλικό των όψεων εξωτερικά και τα δώματα είναι φυτεμένα, γεγονός το οποίο προσφέρει μία συνέχεια με το τοπίο και επιπλέον θερμομόνωση.

Στη σημερινή εποχή οι βιοκλιματικές κατασκευές είναι αρκετά διαδεδομένες και στην Ελλάδα. Ως παράδειγμα βιοκλιματικού κτιρίου, παρουσιάζεται το ακόλουθο:

Κέντρο Πολιτισμού Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος⁸², Αθήνα, 2016

αρχιτέκτων: Renzo Piano

⁸² [Κόμβος Βιωσιμότητας | SNFCC](#)



Εικόνα 149: Το κτίριο και το πάρκο του Κέντρου Πολιτισμού Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος (ΚΠΙΣΝ)

Η βιωσιμότητα αποτέλεσε πρωταρχικό στόχο για το Κέντρο Πολιτισμού Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος. Η επιταγή για βιωσιμότητα αντανακλάται στην κατασκευή, στη λειτουργία και στη συντήρηση, καθώς και στο αποτύπωμα στο τοπικό οικοσύστημα.

Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά:

- τη διαχείριση του νερού



Εικόνα 150: Το κανάλι με θαλασσινό νερό του ΚΠΙΣΝ

Το ΚΠΙΣΝ και το Πάρκο Σταύρος Νιάρχος έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο αυτάρκη ως προς τις ανάγκες τους σε νερό. Γίνεται άρδευση των χώρων πρασίνου και εφαρμόζονται ειδικά συστήματα για το μη πόσιμο νερό αλλά και για το θαλασσινό νερό που χρησιμοποιείται στο κανάλι. Συγκεκριμένα χρησιμοποιούνται:

- Σύστημα ανάσχεσης όμβριων υδάτων (rainwater harvesting) και ανατροφοδότηση του υδροφόρου ορίζοντα
- Θαλασσινό νερό στο κανάλι
- Σύστημα καθαρισμού και επαναχρησιμοποίησης νερού των χώρων υγιεινής (γκρι νερό)
- Θαλασσινό νερό που περνάει από διαδικασία αντίστροφης ώσμωσης
- Μη πόσιμο νερό από γεωτρήσεις εντός του ΚΠΙΣΝ
- Αυτοματοποιημένη άρδευση και φυτά με μειωμένες απαιτήσεις άρδευσης

- Υπόγεια στάγδην άρδευση αντί για επιφανειακή άρδευση
- Ποταμίσιο χαλίκι για την κάλυψη χώματος ώστε να αποτρέπεται η γρήγορη εξάτμιση του νερού
- Πόσιμο νερό που δεν προέρχεται από το δημόσιο δίκτυο

- την ενέργεια



Εικόνα 151: Φυτεμένα δώματα στα κτίρια του ΚΠΙΣΝ

Ο σχεδιασμός για ενεργειακή αποδοτικότητα του ΚΠΙΣΝ οδηγεί στην κατά 40% μείωση της ενέργειας σε σχέση με το τι θα καταλάωνε ένα παρόμοιο κτιριακό συγκρότημα χωρίς την εφαρμογή του. Τα έξυπνα συστήματα θέρμανσης, κλιματισμού, φωτισμού έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξοικονομούν ενέργεια.

Πιο συγκεκριμένα:

- Τα φυτεμένα δώματα στα κτίρια της ΕΒΕ, της ΕΛΣ και του Κτιρίου Στάθμευσης καλύπτονται με μεσογειακά φυτά που αναπτύσσονται σε ειδική υποδομή. Το υπόστρωμα ανάπτυξης σε συνδυασμό με τα φυτά δημιουργούν συνθήκες δροσισμού στα κτίρια και λειτουργούν σαν προστατευτικό στρώμα τον χειμώνα και το καλοκαίρι.
- Η παραγωγή ζεστού νερού γίνεται με την καύση φυσικού αερίου και όχι πετρελαίου. Η τεχνολογία ανάκτησης θερμότητας προθερμαίνει το νερό χρήσεως και το νερό θέρμανσης.
- Τα συστήματα αέρα έχουν τη δυνατότητα free cooling, δηλαδή εκμεταλλεύονται την εξωτερική θερμοκρασία τις ενδιάμεσες εποχές του χρόνου με σκοπό τη μείωση της ηλεκτρικής ενέργειας που δαπανάται κατά τη λειτουργία του κλιματισμού.

- Όλος ο φωτισμός ελέγχεται μέσω ενός έξυπνου συστήματος κεντρικής διαχείρισης το οποίο, με τον κατάλληλο προγραμματισμό, ανάβει και σβήνει τα φώτα μόνο όταν είναι απαραίτητο. Κύριο λόγο έχει η μεγαλύτερη δυνατή αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού, κάτι στο οποίο στηρίχθηκε η αρχιτεκτονική μελέτη.
 - Από το 2018 και κάθε χρόνο το 100% της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνει το ΚΠΙΣΝ προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Σχεδόν το 23% των αναγκών για ηλεκτρική ενέργεια καλύπτεται από τα φωτοβολταϊκά πανέλα του ΚΠΙΣΝ, ενώ το υπόλοιπο 77% καλύπτεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (αιολικά και φωτοβολταϊκά πάρκα) του παρόχου του ΚΠΙΣΝ.
- το ενεργειακό στέγαστρο



Εικόνα 152: Το ενεργειακό στέγαστρο του ΚΠΙΣΝ

Το στέγαστρο διαστάσεων 100x100μ. βρίσκεται 17μ. πάνω από το κτίριο της Εθνικής Λυρικής Σκηνής και τον Φάρο. Το βάρος του φτάνει τους 4.500 τόνους. Καλύπτεται από 5.700 ηλιακούς συλλέκτες και μπορεί να παράξει έως και

2,2 GWh ανά έτος, συνεισφέροντας ουσιαστικά στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του ΚΠΙΣΝ, καθώς και στην ελαχιστοποίηση των εκπομπών CO₂.

Το ενεργειακό στέγαστρο ενεργοποιήθηκε τον Μάιο του 2017. Από τον Ιούνιο ως τον Δεκέμβριο (2017) κάλυψε τις ενεργειακές ανάγκες του ΚΠΙΣΝ σε ποσοστό 27,98% και η παραγωγή ενέργειας του στεγάστρου ανήλθε σε 1.458.387 kWh, ποσό που αντιστοιχεί στην αποτροπή έκλυσης 1.442 τόνων CO₂ και στην κάλυψη των μέσων μηνιαίων ενεργειακών αναγκών 1.251 ελληνικών νοικοκυριών.

Στην Ευρώπη η βιοκλιματική αρχιτεκτονική αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του σχεδιασμού των κτιρίων. Ακολουθούν παραδείγματα βιοκλιματικών κτιρίων σε διάφορες χώρες της Ευρώπης.

Ενεργειακά αυτόνομο Δημαρχείο, Freiburg, Γερμανία, 2017

αρχιτέκτονες: Ingenhoven Architects





Εικόνα 153: Ενεργειακά αυτόνομο Δημαρχείο Freiburg, Γερμανία

Η αρχιτεκτονική πρόταση βασίστηκε στην ιδέα ενός "πράσινου", ενεργειακά αυτόνομου κτιριακού συγκροτήματος που αποτελείται από 3 κτίρια γραφείων, σχήματος οβάλ και ένα κυκλικό κτίριο που θα λειτουργεί ως παιδικός σταθμός. Καθώς το Freiburg φημίζεται για τις περιβαλλοντικές του δράσεις και τις πρακτικές βιωσιμότητας που εφαρμόζει ήδη από τη δεκαετία του '70, η δημοτική αρχή έδωσε ιδιαίτερη βαρύτητα στην ενεργειακή απόδοση και στο ενεργειακό αποτύπωμα του νέου δημαρχείου, επιτυγχάνοντας την κατασκευή του πρώτου δημόσιου κτιρίου παγκοσμίως που παράγει περισσότερη ενέργεια από αυτή που καταναλώνει.

Το κτίριο γραφείων έχει κάτοψη οβάλ σχήματος και αποτελείται από 6 υπέργεια επίπεδα. Ο φυσικός φωτισμός του χώρου εξασφαλίζεται από δύο γυάλινους θόλους στην οροφή. Η υψηλή ενεργειακή απόδοση του κτιρίου οφείλεται σε σημαντικό βαθμό στη διαμόρφωση του κελύφους, τόσο σε επίπεδο παθητικού σχεδιασμού, όσο και στα ενεργητικά ενεργειακά συστήματα που εφαρμόστηκαν. Οι όψεις των δύο κτιρίων σχεδιάστηκαν με κριτήριο την υψηλή αισθητική και τη διαφάνεια για την άμεση επαφή των χρηστών με τον περιβάλλοντα χώρο, ενσωματώνοντας χειρισμούς και συστήματα για την αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας, αποφεύγοντας παράλληλα τη θάμβωση και τα ανεπιθύμητα ηλιακά θερμικά φορτία.

Το καμπύλο κέλυφος του κτιρίου γραφείων πληροί τις προδιαγραφές παθητικού κτιρίου ως προς τη θερμομόνωση και την αεροστεγανότητα. Διαμορφώνεται από σταθερά, μη ανοιγόμενα γυάλινα πετάσματα με τριπλό υαλοπίνακα, συντελεστή θερμοπερατότητας κουφώματος $U_w=0,90 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ και συντελεστή ηλιακού θερμικού κέρδους $g_w=0,48$, για τη μέγιστη δυνατή αξιοποίηση του φυσικού φωτός. Εξωτερικά έχει εφαρμοστεί ένα σύστημα κατακόρυφων περσίδων από τοπική ξυλεία

αγριόπευκου, οι οποίες πακτώνονται με αγκύρια αλουμινίου στις πλάκες των δαπέδων και είναι τοποθετημένες σε κλίση 36° από το επίπεδο της όψης. Στις συμπαγείς επιφάνειες του κελύφους, πίσω από τις περσίδες, διαμορφώθηκαν κατακόρυφα θερμομονωμένα "πτερύγια", ύψους ίσου με το ύψος των ορόφων, τα οποία ανοίγουν χειροκίνητα για το φυσικό αερισμό των εσωτερικών χώρων. Η πρωτοτυπία στο σχεδιασμό του συστήματος σκίασης του κτιρίου είναι ότι όλες οι περσίδες, στο εξωτερικό των δακτυλίων, με προσανατολισμό από βορειοανατολικό έως βορειοδυτικό, μέσω του νότου, φέρουν φωτοβολταϊκά πετάσματα. Πρόκειται για 880 ηλιακά πετάσματα, που κατασκευάστηκαν ειδικά για το εν λόγω έργο από διπλό γυαλί με ενσωματωμένες ενδιάμεσα τις φωτοβολταϊκές κυψέλες, ύψους 3,50m, πλάτους 60cm και βάρους 100 kg το καθένα. Τα φωτοβολταϊκά πετάσματα καταλαμβάνουν περίπου 13.000m² από τις όψεις του κτιρίου και αποδίδουν 220 kWp ηλεκτρικής ενέργειας. Καθώς μεσολαβεί ένα κενό 7 mm μεταξύ των φωτοβολταϊκών κυψελών και της περσίδας, εντείνεται η αίσθηση της διαφάνειας του πετάσματος και γίνεται περισσότερο ορατή η ξύλινη επιφάνεια, μια σχεδιαστική λεπτομέρεια των αρχιτεκτόνων για να υπογραμμίσει τη συνύπαρξη της εξελιγμένης τεχνολογίας με τα φυσικά υλικά.

Ζητούμενο κατά τον σχεδιασμό του δημαρχείου, όπως και κάθε κτιρίου μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης, ήταν ο περιορισμός των ενεργειακών απαιτήσεων του κτιρίου, μέσω του παθητικού σχεδιασμού του κελύφους και ταυτόχρονα η εφαρμογή συστημάτων για την παραγωγή της απαιτούμενης ενέργειας από ανανεώσιμες φυσικές πηγές ενέργειας. Εφαρμόζοντας τα αυστηρά κριτήρια που θέτει το πρότυπο "passivhaus", η ενέργεια που χρειάζεται το νέο κτίριο του δημαρχείου για θέρμανση, κλιματισμό, αερισμό και παροχή ζεστού νερού χρήσης είναι ετησίως μόνο 45 kWh/m², μέγεθος που αντιστοιχεί στο 40% των ενεργειακών απαιτήσεων ενός αντίστοιχου κτιρίου γραφείων. Επιπλέον το κτίριο σχεδιάστηκε έτσι, ώστε να παράγει από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας περισσότερη ενέργεια από αυτήν που καταναλώνει, αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια ως πηγή ηλεκτρικής ενέργειας και τα υπόγεια ύδατα για θέρμανση και ψύξη. Η πλεονάζουσα ενέργεια αποδίδεται στο σύστημα ηλεκτροδότησης της πόλης.

Η θέρμανση και η ψύξη του κτιρίου επιτυγχάνεται μέσω γεωθερμικής εγκατάστασης, η οποία εκμεταλλεύεται την ύπαρξη υπόγειων υδάτων. Για τις ανάγκες σε θέρμανση

τα υπόγεια ύδατα θερμαίνονται μέσω δύο αντλιών θερμότητας, απόδοσης 200 kW η καθεμία, και κατόπιν διοχετεύονται στους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου μέσω σωληνώσεων, ενσωματωμένων στην οροφή, αξιοποιώντας τη θερμική μάζα των πλακών σκυροδέματος. Αντίστοιχα κατά τους θερμούς μήνες τα υπόγεια ύδατα διοχετεύονται στο σύστημα σωληνώσεων οροφής για το δροσισμό των χώρων. Συμπληρωματικά, στους χώρους των γραφείων έχουν εγκατασταθεί πετάσματα εκπομπής για θέρμανση και ψύξη κάτω από την οροφή και σε μια ζώνη κοντά στα ανοίγματα, τα οποία λειτουργούν αυτόνομα, ανάλογα με τις ανάγκες των χρηστών και επιπλέον παρέχουν και ηχομόνωση. Στους χώρους με αυξημένες απαιτήσεις σε κλιματισμό, όπως είναι ο χώρος εξυπηρέτησης κοινού, το εστιατόριο και οι αίθουσες συνεδριάσεων, συμπληρωματικά με το σύστημα οροφής έχει εγκατασταθεί σύστημα κλιματισμού με ανάκτηση θερμότητας υψηλής ενεργειακής απόδοσης. Η αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας γίνεται μέσω των φωτοβολταϊκών πετασμάτων, που είναι ενσωματωμένα στις περσίδες των όψεων, καθώς και στην οροφή του κτιρίου. Συγκεκριμένα 4.000 m² φωτοβολταϊκών πετασμάτων είναι εγκατεστημένα συνολικά στο κτίριο, το 60% των οποίων βρίσκονται στην οροφή. Κάποια από αυτά διαθέτουν υβριδικά φωτοβολταϊκά / θερμικά στοιχεία, τα οποία εκτός από ηλεκτρισμό παράγουν και θερμική ενέργεια για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, που χρησιμοποιείται στην κουζίνα και στους χώρους υγιεινής.

Το κτίριο του νέου δημαρχείου του Freiburg έχει βραβευτεί με το βραβείο "Balthasar Neumann 2018" και το "German Sustainability Award 2019".

ABC - Ενεργειακά αυτόνομο Συγκρότημα Κτιρίων, Grenoble, Γαλλία, 2020

αρχιτέκτονες: Valode & Pistre



Εικόνα 154: Ενεργειακό αυτόνομο συγκρότημα κατοικιών, Grenoble Γαλλία

Πρόκειται για συγκρότημα 62 κατοικιών, επιφάνειας 5,000 m², που περιλαμβάνει επίσης κοινόχρηστη αίθουσα και καλλιεργήσιμους κήπους.

A For Autonomous

Η ιδέα του ABC στοχεύει στην αυτονομία ως προς την ενέργεια (ηλεκτρισμός, θέρμανση) και το νερό, καθώς και στην καλύτερη διαχείριση των απορριμμάτων. Συνδυάζοντας παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, αποθήκευση ενέργειας και καλύτερα ελεγχόμενη κατανάλωση, το ABC εισάγει έναν διαφορετικό τρόπο σκέψης και διαβίωσης σε ένα περιβάλλον κατοικίας πολύ καλά ενταγμένο στο φυσικό περιβάλλον του, από το οποίο προέρχονται οι αναγκαίες πηγές για τη λειτουργία του (νερό, θερμότητα κλπ.).

B For Building

Το συγκρότημα κτιρίων ABC χαρακτηρίζεται σε μεγάλο βαθμό από τυποποίηση όσον αφορά την κατασκευή, με αποτέλεσμα τη γρήγορη κατασκευή του με την επίτευξη, παράλληλα, υψηλού επιπέδου ποιότητας.

Η μορφολογία των κτιρίων ακολουθεί το τοπίο. Το συγκρότημα χαρακτηρίζεται από την κλιμακωτή διάταξη των κτιριακών όγκων και των φωτοβολταϊκών συστημάτων, η οποία θυμίζει τις γραμμές των γύρω βουνών.

Μεγάλου μεγέθους χώροι έχουν σχεδιαστεί για αποθήκευση νερού και ενέργειας. Το βρόχινο νερό δέχεται επεξεργασία μέσω της οποίας μετατρέπεται σε πόσιμο.

C For Citizens

Πέραν της προσέγγισης σε κτιριακό και περιβαλλοντικό επίπεδο, στόχο αποτελεί η εμπλοκή των κατοίκων στο καινοτόμο αυτό εγχείρημα. Οι κάτοικοι του συγκροτήματος γνωρίζουν και ελέγχουν την κατανάλωση που πραγματοποιούν και πρόκειται να παρακολουθούν για 5 έτη την απόδοση του συνολικού εγχειρήματος προκειμένου να το αξιολογήσουν.

Marcel Sembat High School, Rouen, Γαλλία, 2011

αρχιτέκτονες: archi5 with B. Huidobro



Εικόνα 155: Βιοκλιματικό σχολείο στη Rouen, Γαλλία

Η μελέτη ανακαίνισης και επέκτασης του σχολικού συγκροτήματος Marcel Sembat High School είναι ένας συνδυασμός αρχιτεκτονικής και αστικού σχεδιασμού. Το συγκρότημα βρίσκεται κοντά σε δασώδη περιοχή και αποτελείται από 6 κτίρια τα οποία κατασκευάστηκαν μεταξύ του 1930 και του 1990. Το σχολείο προσφέρει τεχνική εκπαίδευση και στο πλαίσιο αυτό υπήρξε ανάγκη για δημιουργία νέων εργαστηρίων.

Τα κτίρια συνδέθηκαν με το περιβάλλον τοπίο μέσω φυτεμένων δωμάτων, έτσι ώστε οι απαλές γραμμές και κλίσεις που δημιουργούνται να συνυπάρχουν αρμονικά με τα φυσικά χαρακτηριστικά του τοπίου.

4.2 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ

4.2.1 Εθνικός Κλιματικός Νόμος - αναφορά στα κτίρια

Σε συνέχεια της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας (Green Deal) και του Ευρωπαϊκού Κλιματικού Νόμου - Κανονισμός (ΕΕ) 2021/1119, εκδόθηκε ο Εθνικός Κλιματικός Νόμος 4936/2022 (Α' 105) "Εθνικός Κλιματικός Νόμος – Μετάβαση στην κλιματική ουδετερότητα και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, επείγουσες διατάξεις για την αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης και την προστασία του περιβάλλοντος", ο οποίος, μεταξύ άλλων, περιλαμβάνει μέτρα για τον περιορισμό των εκπομπών από τα κτίρια και για τη βελτίωση του ανθρακικού αποτυπώματος αυτών.

Γενικότερος στόχος, όπως έχει ήδη αναφερθεί, είναι η δημιουργία πλαισίου για τη βελτίωση της προσαρμοστικής ικανότητας, της κλιματικής ανθεκτικότητας της χώρας και της σταδιακής μετάβασης στην κλιματική ουδετερότητα έως το έτος 2050. Για να επιτευχθεί ο μακροπρόθεσμος στόχος της κλιματικής ουδετερότητας ορίζονται ενδιάμεσοι κλιματικοί στόχοι για τα έτη 2030 και 2040 ως εξής: Μείωση των καθαρών ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% το 2030 και κατά 80% το 2040 σε σχέση με τα επίπεδα του έτους 1990. Για την επίτευξη των στόχων λαμβάνεται υπόψη το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το κλίμα (ΕΣΕΚ).

Σύμφωνα με το άρθρο 7 του Εθνικού Κλιματικού Νόμου, θεσπίζονται τομεακοί προϋπολογισμοί άνθρακα, πενταετούς διάρκειας, μεταξύ άλλων και στον τομέα των κτιρίων⁸³. Το Δημοτικό Σχέδιο Μείωσης Εκπομπών (ΔηΣΜΕ), το οποίο καταρτίζεται από κάθε Ο.Τ.Α., περιλαμβάνει αναλυτική απογραφή, με έτος βάσης το 2019, των ενεργειακών καταναλώσεων και των εκπομπών μεταξύ άλλων για τα κτίρια που χρησιμοποιούνται από τους Ο.Τ. Α., καθώς και στόχους μείωσης

⁸³ Οι πρώτοι προϋπολογισμοί για την περίοδο από 1.1.2026 έως 31.12.2030 καταρτίζονται το έτος 2024 και στη συνέχεια κάθε 5 έτη.

εκπομπών από αυτά. Ο στόχος μείωσης εκπομπών που τίθεται για τα κτίρια σε σύγκριση με το έτος 2019 είναι κατ' ελάχιστον 10% για το 2025 και 30% για το 2030. Το ΔηΣΜΕ λαμβάνει υπόψη το Σχέδιο Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΣΕΑΚ) (βάσει ν.4342/2015, άρθρο 7, παρ.12) για τα δημόσια κτίρια ενός Δήμου/ Περιφέρειας.

Στο άρθρο 17 του νόμου αναφέρονται τα μέτρα για τη μείωση των εκπομπών από τα κτίρια. Αναλυτικά:

- από 1.1.2025 απαγορεύεται η πώληση και εγκατάσταση καυστήρων πετρελαίου θέρμανσης
- από 1.1.2030 επιτρέπεται αποκλειστικά η πώληση πετρελαίου θέρμανσης αναμειγμένου σε ποσοστό τουλάχιστον 30% με ανανεώσιμα υγρά καύσιμα
- από 1.1.2023 για έκδοση οικοδομικών αδειών ανέγερσης νέων ειδικών κτιρίων ή προσθηκών σε υφιστάμενα ειδικά κτίρια (πλην τουριστικών και ναών) κάλυψης μεγαλύτερης των 500 μ², πρέπει να τοποθετούνται συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά ή θερμικά ηλιακά συστήματα σε ποσοστό τουλάχιστον 30% της κάλυψης (εξαιρέση με απόφαση Συμβουλίου Αρχιτεκτονικής/ Κεντρικού Συμβουλίου Αρχιτεκτονικής για λόγους μορφολογικούς ή αισθητικούς
- από 1.1.2023 στο Σχέδιο Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων συμπεριλαμβάνεται ο υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος των κτιρίων
- δικαιούχος του προγράμματος χρηματοδότησης για την ενεργειακή αναβάθμιση των δημόσιων κτιρίων είναι ο δημόσιος τομέας

Σύμφωνα με το άρθρο 18 του νόμου, στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων, μεταξύ των οποίων και κτιριακών, εκπονείται Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) στο πλαίσιο της οποίας περιγράφονται οι πιθανές σημαντικές επιπτώσεις που το έργο μπορεί να προκαλέσει στο περιβάλλον από την κατασκευή του, τη χρήση φυσικών πόρων, την εκπομπή ρύπων, θορύβου κ.ά., τους κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία, την πολιτιστική κληρονομιά ή το περιβάλλον και επίσης οι επιπτώσεις του έργου στο κλίμα, όπως είναι η φύση και το μέγεθος των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Ειδικότερα οι ΜΠΕ περιλαμβάνουν ποσοτική εκτίμηση των άμεσων και έμμεσων εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου που προέρχονται

από την κατασκευή και λειτουργία σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση και μετά το πέρας λειτουργίας του έργου, καθώς και ποσοτική εκτίμηση της συμμετοχής στους στόχους που έχουν τεθεί σε εθνικό επίπεδο και σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης και στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ). Επίσης, στη ΜΠΕ περιγράφονται οι πιθανές σημαντικές επιπτώσεις λόγω της ευπάθειας του έργου στην κλιματική αλλαγή.

4.2.2 Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων - πλαίσιο

Η ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων είναι απαραίτητη για την επίτευξη των στόχων της ενεργειακής μετάβασης. Όπως αναφέρθηκε ήδη, παρότι τα κτίρια ευθύνονται για το 40% περίπου της κατανάλωσης ενέργειας της ΕΕ και περίπου αντίστοιχο ποσοστό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, μόνο το 1% αυτών υφίσταται ενεργειακά αποδοτική ανακαίνιση κάθε χρόνο, επομένως είναι σημαντική η ενίσχυση της δράσης στο πεδίο αυτό για να επιτευχθεί ο στόχος της κλιματικά ουδέτερης Ευρώπης έως το 2050.

Ο στόχος του αναφερθέντος σε προηγούμενο κεφάλαιο 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, στα οποία θα γίνει αναφορά σε επόμενο κεφάλαιο.

Η ενεργειακή απόδοση των κτιρίων υπολογίζεται με βάση μεθοδολογία που ορίζεται στον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK)⁸⁴ 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

⁸⁴ Απόφαση ΔΕΠΕΑ/οικ.178581/30.6.2017 των Υπουργών Οικονομικών και Περιβάλλοντος και Ενέργειας (Β' 2367)

στοιχεία παθητικής θέρμανσης και ψύξης, η σκίαση, η ποιότητα του αέρα εσωτερικών χώρων, ο επαρκής φυσικός φωτισμός και ο σχεδιασμός του κτιρίου. Η μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης καλύπτει την ετήσια ενεργειακή απόδοση του κτιρίου και έχει εκπονηθεί σύμφωνα με τα σχετικά ευρωπαϊκά πρότυπα.



Εικόνα 156: Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων

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 κτιρίων⁸⁵, 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.

⁸⁵ 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)

4.2.2.1 Ελάχιστες Απαιτήσεις και Κτίριο Αναφοράς⁸⁶

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 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

⁸⁶ Τα κεφ. 4.2.2.1, 4.2.2.2 και 4.2.2.3 περιλαμβάνουν κυρίως αναφορά στην 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). Αθήνα: Τ.Ε.Ε.

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.

Για τον υπολογισμό της συνολικής κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας εφαρμόζεται η ίδια μεθοδολογία τόσο στο υπό μελέτη κτίριο, όσο και στο αντίστοιχο κτίριο αναφοράς. Η αναγωγή της υπολογιζόμενης τελικής κατανάλωσης καυσίμου σε πρωτογενή ενέργεια γίνεται με τη χρήση των παρακάτω συντελεστών μετατροπής.


Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Εκλυόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO ₂ /kWh)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989
Υγραέριο	1,05	0,238
Βιομάζα	1,00	---
Τηλεθέρμανση από Δ.Ε.Η.	0,70	0,347
Τηλεθέρμανση από Α.Π.Ε.	0,50	----

Εικόνα 157: Πίνακας αναγωγής της κατανάλωσης ενέργειας του κτιρίου σε πρωτογενή ενέργεια

Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται ως καύσιμο πετρέλαιο κίνησης (συστήματα συμπαραγωγής, παραγωγής ζεστού νερού χρήσης κ.ά.), ο συντελεστής μετατροπής του σε πρωτογενή ενέργεια είναι ο ίδιος με αυτόν του πετρελαίου θέρμανσης. Επίσης, ο συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια της βιομάζας είναι ο ίδιος τόσο για την ακατέργαστη βιομάζα (καυσόξυλα, κλαδοδέματα κ.ά.) όσο και για την τυποποιημένη βιομάζα όπως τα συσσωματώματα (pellets) κ.ά.

4.2.2.2 Πιστοποιητικό 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:	1204952019	Αρ. Απορίας:	12A12-TESTE-1A01A-A
Ημερομηνία Έκδοσης:	10/07/2019	Ημερομηνία Ισχύος:	10/07/2029
* Εισαφίτη την εφαρμογή του ΠΕΑ: ΕΠΕΑ/111748/705/19.11.2020			
Τίτλος Κτιριακής Μονάδας: "Διαμέρισμα Α1 στον 1ο Όροφο"			
Χρήση:	Πολυκατοικία - ΥΕΣΥ		
Κλίμα (σημείο Σύμφωνο):	II		
Συνολική Επιφάνεια:	69,66		
Παράλληλη Επιφάνεια:	69,66		
Ενεργειακή κατηγορία:		Υποστήριξη	Διόρθωση
Μηθυσμός Ενεργειακού Κοινοβουλίου:			
EP < 0,33 R _d	A+		
0,33 R _d < EP < 0,50 R _d	A		
0,50 R _d < EP < 0,75 R _d	B+		
0,75 R _d < EP < 1,00 R _d	B		
1,00 R _d < EP < 1,41 R _d	B-		
1,41 R _d < EP < 1,82 R _d	C		
1,82 R _d < EP < 2,27 R _d	D		
2,27 R _d < EP < 2,73 R _d	E		
2,73 R _d < EP	F		
	G		
	H		

Εικόνα 158: Απόσπασμα Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης

Η έκδοση Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) είναι υποχρεωτική, με ορισμένες εξαιρέσεις⁸⁷:

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.

⁸⁷ 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 Π.Ε.Α. Οι κατηγορίες ενεργειακής ταξινόμησης των κτιρίων δίνονται στον παρακάτω πίνακα⁸⁸.

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 159: 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,

⁸⁸ 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).

4.2.2.3 Κατηγορίες Κτιρίων

Από το πεδίο εφαρμογής του ΚΕΝΑΚ, σύμφωνα με την παρ.7 του άρθρου 4 του νόμου 4122/2013 (Α' 42) εξαιρούνται οι ακόλουθες κατηγορίες κτηρίων:

- μνημεία,
- κτίρια προστατευόμενα ως μέρος συγκεκριμένου περιβάλλοντος ή λόγω της ιδιαίτερης αρχιτεκτονικής ή ιστορικής τους αξίας, όπως διατηρητέα και εντός παραδοσιακών οικισμών κτίρια, στο βαθμό που η συμμόρφωση προς ορισμένες ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης θα αλλοίωνε κατά τρόπο μη αποδεκτό τον χαρακτήρα ή την εμφάνισή τους,
- κτίρια χρησιμοποιούμενα ως χώροι λατρείας,
- βιομηχανικές εγκαταστάσεις, βιοτεχνίες, εργαστήρια,
- προσωρινής χρήσης κτίρια που, με βάση τον σχεδιασμό τους, η διάρκεια χρήσης τους δεν υπερβαίνει τα δύο (2) έτη, αποθήκες, χώροι στάθμευσης οχημάτων, πρατήρια υγρών καυσίμων, κτίρια αγροτικών χρήσεων -πλην κατοικιών- με χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις και αγροτικά κτίρια -πλην κατοικιών- που χρησιμοποιούνται από τομέα καλυπτόμενο από εθνική συμφωνία που αφορά την ενεργειακή απόδοση κτιρίων,
- μεμονωμένα κτίρια, με συνολική ωφέλιμη επιφάνεια μικρότερη από πενήντα (50) τ.μ., για τα οποία ισχύουν μόνο οι ελάχιστες απαιτήσεις που αφορούν σε δομικά στοιχεία του κτιριακού κελύφους.

Στον Κτιριοδομικό Κανονισμό καθορίζονται οι βασικές κατηγορίες των κτιρίων και οι επί μέρους υποκατηγορίες (χρήσεις). Στον παρακάτω πίνακα καθορίζονται οι βασικές κατηγορίες και χρήσεις κτιρίων στις οποίες θα εντάσσεται το υπό μελέτη ή επιθεώρηση κτίριο, προκειμένου να πιστοποιηθεί η ενεργειακή του απόδοση.

Βασικές κατηγορίες κτιρίων	Χρήσεις κτιρίων που περιλαμβάνονται στις κατηγορίες
-----------------------------------	--

Κατοικίας	Μονοκατοικία, πολυκατοικία (κτίριο με περισσότερα του ενός ανεξάρτητα διαμερίσματα).
Προσωρινής διαμονής	Ξενοδοχείο, ξενώνας, οικοτροφείο και κοιτώνας.
Συνάθροισης κοινού	Χώρος συνεδρίων, χώρος εκθέσεων, μουσείο, χώρος συναυλιών, θέατρο, κινηματογράφος, αίθουσα δικαστηρίων, κλειστό γυμναστήριο, κλειστό κολυμβητήριο, εστιατόριο, ζαχαροπλαστείο, καφενείο, τράπεζα, αίθουσα πολλαπλών χρήσεων.
Εκπαίδευσης	Νηπιαγωγείο, πρωτοβάθμια εκπαίδευση, δευτεροβάθμια εκπαίδευση, τριτοβάθμια εκπαίδευση, αίθουσα διδασκαλίας, φροντιστήριο.
Υγείας και κοινωνικής πρόνοιας	Νοσοκομείο, κλινική, αγροτικό ιατρείο, υγειονομικός σταθμός, κέντρο υγείας, ιατρείο, ψυχιατρείο, ίδρυμα ατόμων με ειδικές ανάγκες, ίδρυμα χρονίως πασχόντων, οίκος ευγηρίας, βρεφοκομείο, βρεφικός σταθμός, παιδικός σταθμός.
Σωφρονισμού	Κρατητήριο, αναμορφωτήριο, φυλακή.
Εμπορίου	Κατάστημα, εμπορικό κέντρο, αγοράς και υπεραγοράς, φαρμακείο, κουρείο και κομμωτήριο, ινστιτούτο γυμναστικής.
Γραφείων	Γραφείο, βιβλιοθήκη.

Εικόνα 2: Πίνακας ταξινόμησης των κτιρίων σύμφωνα με τη χρήση τους

Διευκρινίζεται ότι:

- σε περίπτωση ενιαίας χρήσης κτιρίου επιλέγεται μία από τις χρήσεις κτιρίων του πίνακα,
- σε περίπτωση μεικτής χρήσης κτιρίου με διαφορετικές συνθήκες λειτουργίας (π.χ. κτίριο πολυκατοικίας με εμπορικά καταστήματα στο ισόγειο), οι υπολογισμοί για την ενεργειακή απόδοση και ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου, τόσο κατά την εκπόνηση της μελέτης ενεργειακής απόδοσης όσο και κατά την ενεργειακή επιθεώρηση κτιρίου για την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης γίνεται ξεχωριστά για κάθε χρήση των επί μέρους τμημάτων του κτιρίου.
- σε περίπτωση που μια συγκεκριμένη χρήση κτιρίου δε συμπεριλαμβάνεται στις κατηγορίες του παραπάνω πίνακα τότε αναγκαστικά κατατάσσεται στην πλησιέστερη κατηγορία.

Όπου αναφέρεται ο όρος «κτίριο» νοείται και «κτιριακή μονάδα», για το οποίο υπάρχει η δυνατότητα εκπόνησης χωριστής μελέτης ενεργειακής απόδοσης ή η διεξαγωγή χωριστής ενεργειακής επιθεώρησης. Προκειμένου για νέο ή ριζικά ανακαινιζόμενο κτίριο η μελέτη ελέγχου της θερμομονωτικής επάρκειας γίνεται για το σύνολο του κτιρίου, θεωρούμενο ενιαίο⁸⁹.

4.2.2.4 Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου (ΜΕΑ)

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 ελάχιστη απαιτούμενη ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου / κτιριακής μονάδας όπως υπολογίζεται στην ΜΕΑ, καθορίζεται ανάλογα με τη κατηγορία του κτιρίου⁹⁰.

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	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
Κατάταξη	A	B	B	B+	B+	B	B+	B+	B	A	B
Τριτογενής	A	B	B	B	B	B	A	B	B	A	B
Δημοσίου	A	B	A	B	B	B	A	B	B	A	B

Πίνακας1. Απαίτηση επίτευξης ελάχιστης ενεργειακής κατάταξης κτιρίου

Κτίριο 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 συνολικός πίνακας απαίτησης εκπόνησης ΜΕΑ και έκδοσης ΠΕΑ

Εικόνα 160: Πίνακας απαίτησης επίτευξης ελάχιστης κατάταξης κτιρίου - ΜΕΑ και ΠΕΑ

⁸⁹ Σύμφωνα με την Τεχνική οδηγία Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2021. *Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων*. Αθήνα: Τ.Ε.Ε.

⁹⁰ Βλ. Εγκύκλιο ΥΠΕΝ/ΔΕΠΕΑ/111748/705/19.11.2020 *Διευκρινίσεις για την εφαρμογή του ν.4122/2013 για την «Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων»*

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 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.

4.2.3 Ευρωπαϊκή Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων⁹¹

(Energy Performance of Buildings Directive – EPBD) αναθεώρηση 2023

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

⁹¹ 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».

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 161: 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 KENAK, 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.

4.2.4 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.

Στη συνέχεια θα γίνει αναλυτική αναφορά στα ανωτέρω προγράμματα.

Πρόγραμμα «Εξοικονομώ»

"Εξοικονομώ" 2021



Εικόνα 162: 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 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 και χωριστού προϋπολογισμού 60 εκατομμυρίων ευρώ.

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. Στις ενοικιαζόμενες/δωρεάν παραχωρούμενες κατοικίες εφαρμόζονται οι διατάξεις του Κανονισμού 1407/2013 της Επιτροπής ΕΕ για τις ενισχύσεις ήσσονος σημασίας. Δεν είναι επιλέξιμες κατοικίες με χρήση βραχυχρόνιας μίσθωσης. Επίσης, σε καμία περίπτωση δεν είναι επιλέξιμες οι ιδιοκτησίες κτιρίου που δεν χρησιμοποιούνται για κατοικία (π.χ. κατάστημα στο ισόγειο κτιρίου). 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.

Τα φυσικά πρόσωπα που πληρούν το ηλικιακό κριτήριο του Προγράμματος, που τα ίδια και η προς ενεργειακή αναβάθμιση κατοικία τους πληρούν τις άνω προϋποθέσεις, καλούνται δυνητικοί Ωφελούμενοι του Προγράμματος εφόσον βάσει του εισοδήματός τους κατά το έτος αναφοράς κατατάσσονται στις κάτωθι εισοδηματικές κατηγορίες και το μέγιστο ποσοστό επιχορήγησης ορίζεται, αντίστοιχα, ως εξής:

	Ατομικό Εισόδημα (€)	Οικογενειακό Εισόδημα (€)	Ιδιοκατοίκηση από τον αιτούντα	Ποσοστό Επιχορήγησης Δωρεάν Παραχώρηση σε έτερο Πρόσωπο / Ενοικίαση
1	≤5.000	≤10.000	75%	65%
2	>5.000 - 10.000	>10.000 - 20.000	70%	60%
3	>10.000 - 20.000	>20.000 - 30.000	55%	45%
4	>20.000 - 30.000	>30.000 - 40.000	45%	40%
5	>30.000	>40.000	40%	40%

Εικόνα 163: Επιχορήγηση με το Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ

Το ποσοστό επιχορήγησης αφορά στον επιλέξιμο προϋπολογισμό παρεμβάσεων. Για το υπόλοιπο ποσοστό έως το 100% του επιλέξιμου προϋπολογισμού παρεμβάσεων υφίσταται η δυνατότητα χορήγησης δανείου με επιδότηση επιτοκίου, στη βάση σχετικού αιτήματος του Ωφελούμενου. Η δαπάνη για το κόστος των δύο ενεργειακών επιθεωρήσεων, η δαπάνη του Τεχνικού Συμβούλου, η δαπάνη για την κατάρτιση της Ηλεκτρονικής Ταυτότητας Κτιρίου/Διηρημένης Ιδιοκτησίας καθώς και τυχόν λοιπές δαπάνες μελετών/αδειών, καλύπτονται από το Πρόγραμμα.

Για κάθε επιλέξιμη κατοικία του Προγράμματος αυτού πρέπει να υποβληθεί μία (1) μόνον αίτηση. Κατοικία, με ενεργή αίτηση σε κάποιο από τα Προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης, «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον II» , «Εξοικονομώ-

Αυτονομώ» και «Εξοικονομώ-Ανακαινίζω για νέους» δεν έχει δικαίωμα υποβολής στο πρόγραμμα αυτό.

Οι παρεμβάσεις που θα γίνουν στις κατοικίες θα πρέπει να ικανοποιούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του «Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων» (ΚΕΝΑΚ), καθώς και τις πρόσθετες απαιτήσεις του προγράμματος.

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%.

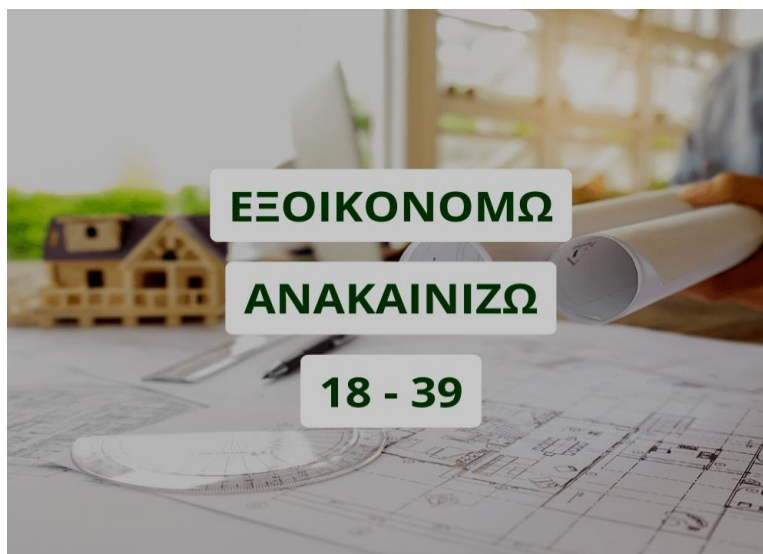
Ενεργειακές κατηγορίες (κατάταξη)	Επιλέξιμη αίτηση με κατάταξη στο Α' ΠΕΑ	Ελάχιστος ενεργειακός στόχος : κατάταξη στο Β' ΠΕΑ
A+	--	--
A	--	--
B+	--	--
B	--	--
Γ	Γ	A
Δ	Δ	B+
E	E	B
Z	Z	Γ
H	H	Δ

Εικόνα 164: Ελάχιστος ενεργειακός στόχος κατηγοριών στο ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ

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

- Αντικατάσταση κουφωμάτων (κατοικίας, διαμερίσματος, κλιμακοστασίου, φωταγωγού)
- 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 165: 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. (προμήθεια και τοποθέτηση ειδών υγιεινής, ερμαρίων, εσωτερικών θυρών και γενικά εργασιών που δεν καλύπτονται από το «Εξοικονομώ»).

Πρόγραμμα «Εξοικονομώ-Αυτονομώ»



Εικόνα 166: Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ-ΑΥΤΟΝΟΜΩ

Οι Ωφελούμενοι του Προγράμματος είναι, όπως στο «Εξοικονομά», ιδιοκτήτες επιλέξιμων κατοικιών (μεμονωμένα διαμερίσματα, μονοκατοικίες, πολυκατοικίες). Το Πρόγραμμα περιλαμβάνει πέντε (5) κατηγορίες κινήτρων, στις οποίες οι Ωφελούμενοι εντάσσονται ανάλογα με το εισόδημά τους, ως εξής:

	Ατομικό Εισόδημα (€)	Οικογενειακό Εισόδημα (€)	Βασικό Ποσοστό Επιχ/σης*	COVID- 19 premium	Ενεργειακό premium	Μέγιστο Ποσοστό Επιχ/σης	Μέγιστο Ποσοστό Επιχ/σης για λιγνιτικές περιοχές
1	≤ 10.000	≤ 20.000	65%	10%	10%	85%	95%
2	> 10.000 – 20.000	> 20.000 – 30.000	55%	10%	10%	75%	85%
3	> 20.000 – 30.000	> 30.000 – 40.000	50%	10%	10%	70%	80%
4	> 30.000 – 50.000	> 40.000 – 70.000	45%	10%	10%	65%	75%
5	> 50.000 – 90.000	> 70.000 – 120.000	35%	10%	10%	55%	65%

Εικόνα 3: Επιχορήγηση με το Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ-ΑΥΤΟΝΟΜΩ

Για αιτήσεις πολυκατοικίας, το ποσοστό επιχορήγησης είναι ανεξάρτητο από το εισόδημα των ιδιοκτητών των διαμερισμάτων που συμμετέχουν στο Πρόγραμμα, και ορίζεται ως εξής:

Πολυκατοικία	Βασικό ποσοστό επιχορήγησης *	COVID-19 premium	Ενεργειακό premium	Μέγιστο Ποσοστό Επιχ/σης	Μέγιστο Ποσοστό Επιχ/σης για λιγνιτικές περιοχές
1 Τύπου Α	60%	10%	10%	80%	90%
2 Τύπου Β	60%	10%	-	70%	80%

Εικόνα 167: Επιχορήγηση πολυκατοικίας με το Πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ-ΑΥΤΟΝΟΜΩ

Πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ' Οίκον II 2023»



Εικόνα 168: 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 ανά κατηγορία εισοδήματος είναι η εξής:

Κατηγορία	Ατομικό Εισόδημα	Οικογενειακό Εισόδημα	Βασικό Ποσοστό Επιχορήγησης	Αύξηση Επιχορήγησης ανά προστατευόμενο μέλος	Μέγιστο Ποσοστό Επιχορήγησης	Επίσης καλύπτονται στο 100%
1	Έως 10.000	Έως 20.000	60%	5%	70%	Κόστος ενεργειακών επιθεωρήσεων Αμοιβή του συμβούλου έργου Άτοκο δάνειο
2	10.000-15.000	20.000-25.000	50%	5%	70%	
3	15.000-20.000	25.000-30.000	40%	5%	70%	
4	20.000-25.000	30.000-35.000	30%	5%	70%	
5	25.000-30.000	35.000-40.000	20%	5%	50%	
6	30.000-35.000	40.000-45.000	10%	5%	50%	
7	35.000-40.000	45.000-50.000	0%	0%	0%	

Εικόνα 169: Εξοικονόμηση με το πρόγραμμα ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΩ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ

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 170: 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 (CO₂) 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 171: 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 172: 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



Καλώς ήρθατε στην Πλατφόρμα
Εξοικονόμησης Ενέργειας Υποδομών Δημοσίου

Εικόνα 173: 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 «Διατηρώ»

Μέσω του Προγράμματος, θα χρηματοδοτούνται σωστικές παρεμβάσεις και αποκαταστάσεις κτιρίων διατηρητέων αλλά και επικίνδυνων, μέχρι και της δεκαετίας του '60, σε ιστορικές γειτονιές ή παραδοσιακούς οικισμούς.

Σύμφωνα με τον σχεδιασμό του ΥΠΕΝ, στο «Διατηρώ» θα μπορούν να υπαχθούν ιδιωτικά, αλλά και δημόσια κτίρια, τα οποία ωστόσο θα απορροφήσουν σημαντικό μέρος του χαμηλού προϋπολογισμού του προγράμματος, αν και θα μπορούσαν να αναζητηθούν για αυτά άλλες πηγές χρηματοδότησης στις οποίες δεν έχουν πρόσβαση οι ιδιώτες. Επίσης, ακόμη δεν έχει διευκρινιστεί εάν πρόσβαση στη χρηματοδότηση θα έχουν και μεγάλες επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν διατηρητέα κτίρια για εμπορικούς σκοπούς ή ως τουριστικές υποδομές.

Ακόμη μένει να διασαφηνιστεί εάν στις επιλέξιμες δαπάνες θα περιληφθούν και οι στερεωτικές εργασίες, καθώς σήμερα σημαντικό μέρος του ιστορικού κτιριακού αποθέματος των πόλεων (κηρυγμένα μνημεία, διατηρητέα και αξιόλογα κτίρια σε ιστορικούς τόπους και παραδοσιακούς οικισμούς) κινδυνεύει να καταρρεύσει.

Άλλωστε, η Ε.Ε. προτάσσει την ιδέα της ανακαίνισης και όχι της κατεδάφισης παλαιών κτιρίων, καθώς αφενός διασώζεται η ιστορική φυσιογνωμία των αστικών κέντρων και αφετέρου εξασφαλίζεται η εξοικονόμηση πολύτιμων πρώτων υλών, αλλά και ενεργειακών πόρων καθώς τα παλαιά κτίρια διαθέτουν καλή ενεργειακή συμπεριφορά και λιγότερες απαιτήσεις σε θέρμανση και ψύξη.

Σήμερα, οι ιδιοκτήτες διατηρητέων κτιρίων, στην πλειονότητά τους, αδυνατούν να τα συντηρήσουν και να τα αποκαταστήσουν, γεγονός που τα οδηγεί σε εγκατάλειψη και επιδείνωση της στατικής τους επάρκειας σε βαθμό που καταλήγουν επικίνδυνα για την ανθρώπινη ζωή.

Πρόγραμμα «Διαβίω κατ' Οίκον»

Πρόκειται για Πρόγραμμα δημιουργίας ανεξάρτητων, προσβάσιμων κατοικιών ΑμεΑ. Ζητείται να υπάρξει προτεραιοποίηση των ατόμων με αναπηρία και χρόνιες

παθήσεις στην επιλεξιμότητα για το πρόγραμμα «Εξοικονομώ κατ' οίκον II», καθώς και να μην προσμετρώνται στο εισόδημά τους, το εξωιδρυματικό επίδομα και τα πάσης φύσεως προνοιακά επιδόματα.

4.2.5 Καλές Πρακτικές

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

Νοσοκομείο *Vielha Catalogne*, Πυρηναία Όρη, Ισπανία



Εικόνα 174: Ενεργειακά αναβαθμισμένο νοσοκομείο *Vielha Catalogne*, Πυρηναία Όρη, Ισπανία

Το νοσοκομείο *Hospital Vielha Catalogne* στα Πυρηναία Όρη στην Ισπανία, θεωρείται βιοκλιματικό κτίριο μετά τις επεμβάσεις που έγιναν σε αυτό κατά το Συνέδριο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων του 1991 με θέμα *Ηλιακή Αρχιτεκτονική στην Ευρώπη*. Η νότια όψη σχεδιάστηκε με μεγάλα ανοίγματα και κατάλληλα σκίαστρα, τα οποία επιτρέπουν την απολαβή ηλιακών κερδών το χειμώνα και την προστασία από την υπερθέρμανση το καλοκαίρι. Τα παθητικά ηλιακά συστήματα συνεισφέρουν στο 33% των συνολικών αναγκών θέρμανσης. Το κτίριο έχει υψηλό επίπεδο θερμομόνωσης και επιτρέπει μέγιστο φυσικό αερισμό και φωτισμό. Έτσι, οι ενεργειακές ανάγκες του νοσοκομείου μειώθηκαν συνολικά κατά 62%.

Πολυκατοικία Baggesensgade, Κοπεγχάγη, Δανία



Εικόνα 175: Ενεργειακά αναβαθμισμένη πολυκατοικία, Κοπεγχάγη, Δανία

Η πενταόροφη 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.

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



Εικόνα 176: Φωτοβολταϊκό σύστημα στην όψη της σχολής Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ

4.2.6 Άσκηση

Μελέτη Περίπτωσης

Αντικείμενο για διερεύνηση αποτελεί κτίριο Σχολείου, για το οποίο ζητούνται προτάσεις από τους εκπαιδευόμενους για παρεμβάσεις, προκειμένου το κτίριο να αναβαθμιστεί ενεργειακά. Οι παρεμβάσεις θα γίνουν με βάση τις αρχές του Βιοκλιματικού Σχεδιασμού καθώς και του Καθολικού Σχεδιασμού, προκειμένου το κτίριο να είναι επίσης προσβάσιμο. Αφορούν στο κέλυφος του κτιρίου, στη χρήση ενεργειακών συστημάτων, στον φωτισμό του, στη φύτευση και σε υδάτινες επιφάνειες στον περιβάλλοντα χώρο του κ.ά.



Εικόνα 177: Μελέτη περίπτωσης - Σχολείο προς ενεργειακή αναβάθμιση

4.3 ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΩΝ

4.3.1 Γενικά – Στόχοι

Το Green Deal προτείνει μια πράσινη μετάβαση χωρίς αποκλεισμούς, η οποία θα συμβάλει στην ευημερία όλων των πολιτών, χωρίς διακρίσεις. Πρόκειται για μία ολιστική προσέγγιση, μία στρατηγική για την ανάπτυξη, η οποία στοχεύει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και παράλληλα στην ωφέλεια της κοινωνίας με τη δημιουργία θέσεων εργασίας, επενδύοντας στην έρευνα και την καινοτομία. Πέραν της περιβαλλοντικής και της οικονομικής παραμέτρου, λοιπόν, πολύ σημαντική είναι η κοινωνική παράμετρος. Συγκεκριμένα για τα κτίρια, η ανάγκη για οικοδόμηση και ανακαίνιση κτιρίων ώστε να γίνουν ενεργειακά αποδοτικά, συνδέεται κατ' αρχάς με τα δημόσια κτίρια, τις κοινωνικές κατοικίες, τα σχολεία, τα νοσοκομεία. Ο σχεδιασμός των κτιρίων θα πρέπει να περιλαμβάνει την κλιματική θωράκιση, την αυστηρή εφαρμογή των κανόνων ενεργειακής απόδοσης και την ψηφιοποίησης.

Ήδη στην Agenda 2030 των Ηνωμένων Εθνών για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (UN-United Nations, 2015) και πιο συγκεκριμένα στον Στόχο 11 αυτής, που αφορά πόλεις και κοινότητες βιώσιμες, συμπεριληπτικές, ασφαλείς και ανθεκτικές, είχαν συμπεριληφθεί οι εξής επιμέρους Στόχοι:

11.3 βελτίωση της χωρίς αποκλεισμούς και βιώσιμης αστικοποίησης για όλους και 11.β αύξηση του αριθμού των πόλεων και των οικισμών που υιοθετούν και εφαρμόζουν ολοκληρωμένες πολιτικές και σχέδια τα οποία αποβλέπουν στη συμπερίληψη. Στο πλαίσιο της βιωσιμότητας των πόλεων υπάρχει, λοιπόν, η πολύ σημαντική παράμετρος των προσβάσιμων σε όλους κτιρίων. Η προσβασιμότητα αποτελεί σημαντικό στοιχείο που χαρακτηρίζει, όπως και η καλή ενεργειακή συμπεριφορά, τα κτίρια υψηλής απόδοσης. Σε αντίθεση με παλαιότερες προσεγγίσεις στον σχεδιασμό κτιρίων, οι αποφάσεις που αφορούν επιμέρους πεδία, όπως είναι αυτό της πρόσβασης καθώς και αυτό της ενέργειας, λαμβάνονται όχι αποσπασματικά αλλά σε μία βάση ολοκληρωμένου σχεδιασμού και συμπερίληψης όλων των παραμέτρων, σε κάθε φάση του σχεδιασμού.



Εικόνα 178: Η προσβασιμότητα ως χαρακτηριστικό των κτιρίων με καλή ενεργειακή συμπεριφορά

Γενικά, με τον όρο «Προσβασιμότητα» (Χριστοφή Μ., 2013) νοείται το χαρακτηριστικό του περιβάλλοντος που επιτρέπει σε όλα τα άτομα χωρίς διακρίσεις να έχουν πρόσβαση σε αυτό και να μπορούν αυτόνομα να χρησιμοποιήσουν τις υποδομές, τις υπηρεσίες -συμβατικές και ηλεκτρονικές- και τα αγαθά που διατίθενται σε αυτό. Όσον αφορά πιο συγκεκριμένα στο δομημένο περιβάλλον, κύριος στόχος του Καθολικού Σχεδιασμού είναι η απρόσκοπτη και αυτόνομη πρόσβαση όλων των πολιτών χωρίς διακρίσεις σε αυτό.

Σχετικά με την Ελλάδα, όπως αναφέρθηκε ήδη, το «Εθνικό Σχέδιο για την Προσβασιμότητα με έμφαση στην Κλιματική αλλαγή» αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσβασιμότητα. Στο πλαίσιο του Σχεδίου προτείνεται μια ολιστική εθνική στρατηγική για την Προσβασιμότητα στο φυσικό και στο δομημένο περιβάλλον με βάση τις αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού⁹². Το πεδίο εφαρμογής της στρατηγικής αυτής είναι ευρύτερα ο χωροταξικός, πολεοδομικός και αστικός σχεδιασμός, ο περιβαλλοντικός και ο ενεργειακός σχεδιασμός για την χώρα, λαμβάνοντας επίσης υπόψη θέματα Πολιτικής Προστασίας για την αντιμετώπιση έκτακτων καταστάσεων λόγω φυσικών καταστροφών που συνδέονται με την κλιματική αλλαγή ή άλλους παράγοντες.

Όσον αφορά τα κτίρια, τόσο ο σχεδιασμός εξαρχής νέων κτιρίων όσο και η προσαρμογή υφιστάμενων κτιρίων μέσω παρεμβάσεων, πρέπει να γίνονται με τρόπο φιλικό προς το περιβάλλον, στο πλαίσιο της αειφορίας και της βιωσιμότητας. Ο σχεδιασμός των κτιρίων εξαρχής σύμφωνα με τις αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού, είναι ένας ολοκληρωμένος σχεδιασμός (integrated planning), χωρίς ανάγκη προσαρμογής ή εξειδικευμένου σχεδιασμού στη συνέχεια. Οι εύλογες προσαρμογές ήδη διαμορφωμένων περιβαλλόντων, υλοποιούνται με κατάλληλες τροποποιήσεις και ρυθμίσεις, με βάση τις ίδιες αρχές. Ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός εξαρχής ή με παρεμβάσεις, λοιπόν, θα πρέπει να είναι συμβατός με τις απαιτήσεις της κλιματικής αλλαγής (σχεδιασμός/παρεμβάσεις με βιοκλιματικά κριτήρια, κατάλληλα υλικά και τρόπους κατασκευής κ.ά.). Σχεδιάζοντας για τα Εμποδιζόμενα Άτομα και λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες τους και παράλληλα προστατεύοντας το περιβάλλον, διευκολύνεται και βελτιώνεται ουσιαστικά η ζωή Όλων. Βασικές αρχές του σχεδιασμού αποτελούν:

- Η άρση των εμποδίων
- Η άρση των διακρίσεων
- Η εξασφάλιση της αυτόνομης, απρόσκοπτης και με ασφάλεια διαβίωσης, και μετακίνησης των πολιτών όλων των κατηγοριών, ηλικιών και ικανοτήτων
- Η αρχή της «προσβάσιμης αλυσίδας», με έμφαση στη δημιουργία δικτύων και συνεχών ροών μετακινήσεων

⁹²ν.4074/2012 «Κύρωση της Σύμβασης για τα δικαιώματα των ατόμων με αναπηρίες και του Προαιρετικού Πρωτοκόλλου στη Σύμβαση για τα δικαιώματα των ατόμων με αναπηρίες» (Α' 88), άρθρο 2, UN (United Nations) (2006), *Convention on the Rights of Persons with Disabilities (CRPD)*. <https://social.desa.un.org/issues/disability/crpd/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities-crpd>

4.3.2 Εμποδιζόμενα Άτομα

Η Προσβασιμότητα αφορά στα «Εμποδιζόμενα Άτομα» ή «Άτομα με Μειωμένη Κινητικότητα», όρο που έχει ενσωματωθεί στην ελληνική νομοθεσία⁹³. Πρόκειται για μία ετερογενή ομάδα στην οποία εντάσσονται άτομα με διάφορους τύπους και επίπεδα δυσκολίας ή και αναπηρίας, με αποτέλεσμα την περιορισμένη κινητικότητα ή/και αντιληπτικότητά τους. Τα Εμποδιζόμενα Άτομα περιλαμβάνουν τα «Άτομα με Αναπηρίες» (ΑμεΑ) (Χριστοφή Μ., 2013) -με κινητική, αισθητηριακή, νοητική ή άλλη αναπηρία ή και με συνδυασμό αναπηριών- τους ηλικιωμένους, τα προεφηβικά παιδιά, τις έγκυες γυναίκες, τα άτομα με χρόνιες ασθένειες, τα άτομα με προσωρινή δυσκολία κίνησης, τους γονείς με παιδιά σε καρότσια



Εικόνα 179: Εμποδιζόμενα άτομα

⁹³ ν.4067/2012 «Νέος Οικοδομικός Κανονισμός» (ΝΟΚ) (Α' 79), άρθρο 26 όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 210 του ν.4782/2021 (Α' 36)

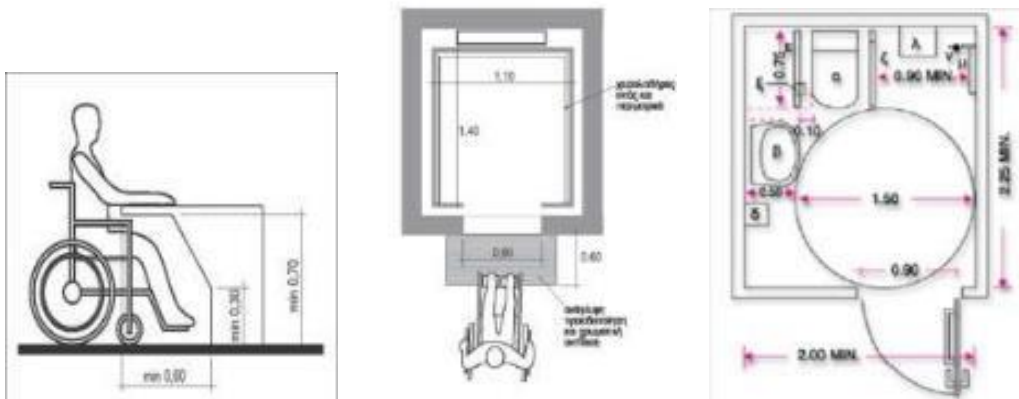
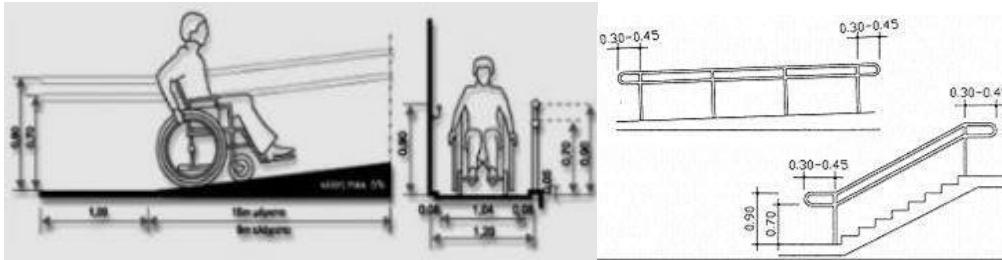
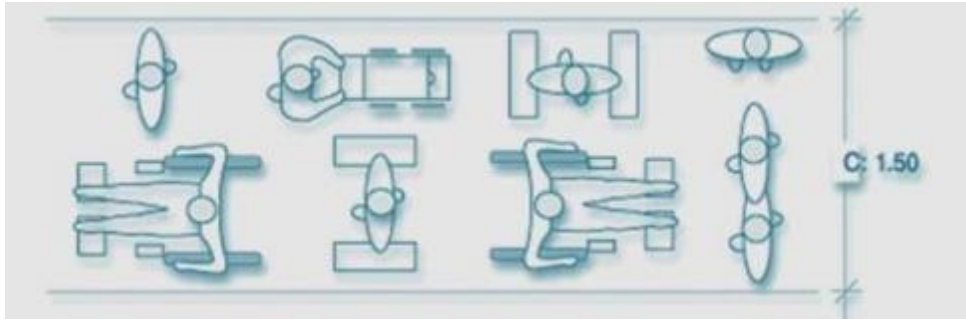
Βάσει του «κοινωνικού μοντέλου» για την αναπηρία, αυτή θεωρείται κυρίως κοινωνικό δημιούργημα. Προκύπτει από την αλληλεπίδραση μεταξύ των ατόμων και των χαρακτηριστικών του περιβάλλοντος. Είναι, λοιπόν, το περιβάλλον που πρέπει μέσω του σχεδιασμού και της άρσης ή της διαχείρισης των εμποδίων, να προσαρμοστεί στο εμποδιζόμενο άτομο⁹⁴ και όχι το αντίθετο. Ένα μελετημένο περιβάλλον μπορεί να μειώσει τις επιπτώσεις της αναπηρίας στο άτομο (UN - United Nations, 1993). Καθορίζει τη δυνατότητα κίνησης, ακοής, όρασης και κατ' επέκταση συμμετοχής του ατόμου. Η έννοια της προσβασιμότητας έχει, δηλαδή, πρωτίστως κοινωνική διάσταση, είναι αλληλένδετη με την έννοια της συμμετοχής, του μη αποκλεισμού και στόχος είναι η πλήρης συμμετοχή των ατόμων σε όλους τους τομείς. Έτσι η εξασφάλιση της προσβασιμότητας του περιβάλλοντος συνιστά βασική προϋπόθεση για την επίτευξη της αυτονομίας του ατόμου και της συμμετοχής του σε καθημερινές δραστηριότητες σημαντικές για εκείνο, που πληρούν τις εσωτερικές και γενικότερες ανάγκες του (αυτοφροντίδα, διασκέδαση, εργασία, εκπαίδευση κ.ά.).

Με την αύξηση του προσδόκιμου ζωής και τη γήρανση του πληθυσμού, δημιουργείται μεγαλύτερη ανάγκη για προσβάσιμα κτίρια και προσβάσιμους υπαίθριους χώρους.

Οι Οδηγίες Σχεδιασμού «Σχεδιάζοντας για Όλους»⁹⁵ του ΥΠΕΧΩΔΕ για την αυτόνομη κίνηση και διαβίωση όλων των πολιτών συμπεριλαμβανομένων των ΑμεΑ, οι οποίες αποτέλεσαν σταθμό στην εξέλιξη της σχετικής εθνικής νομοθεσίας και θεσμοθετήθηκαν με τον ν.4067/2012 (ΝΟΚ), περιλαμβάνουν ανθρωπομετρικά στοιχεία και αντίστοιχα απαιτούμενο πλάτος όδευσης, κλίση και διαστάσεις ράμπας, ύψη στοιχείων για προσέγγιση από εμποδιζόμενα άτομα, διαστάσεις πάγκου εργασίας, διάταξη και ύψη χειρολισθήρων και χειρολαβών, διαστάσεις ανελκυστήρα, WC ΑμεΑ και χώρου στάθμευσης, καθώς και στοιχεία σήμανσης.

⁹⁴ Στο Ηνωμένο Βασίλειο οι πρώτοι κανονισμοί δόμησης που θεσμοθετούνται χρονολογούνται το 1963 και περιέχουν το παράρτημα "Μ" που αφορά στην προσβασιμότητα των δημοσίων χώρων για τα ΑμεΑ. Για τα άτομα αυτά εφαρμόστηκε ήδη από το 1995 ο νόμος «Disability Discrimination Act». <https://www.disability.gov.uk>

⁹⁵ <https://ypen.gov.gr/chorikos-schediasmos/astikos-schediasmos/politikes-kai-protypa/>

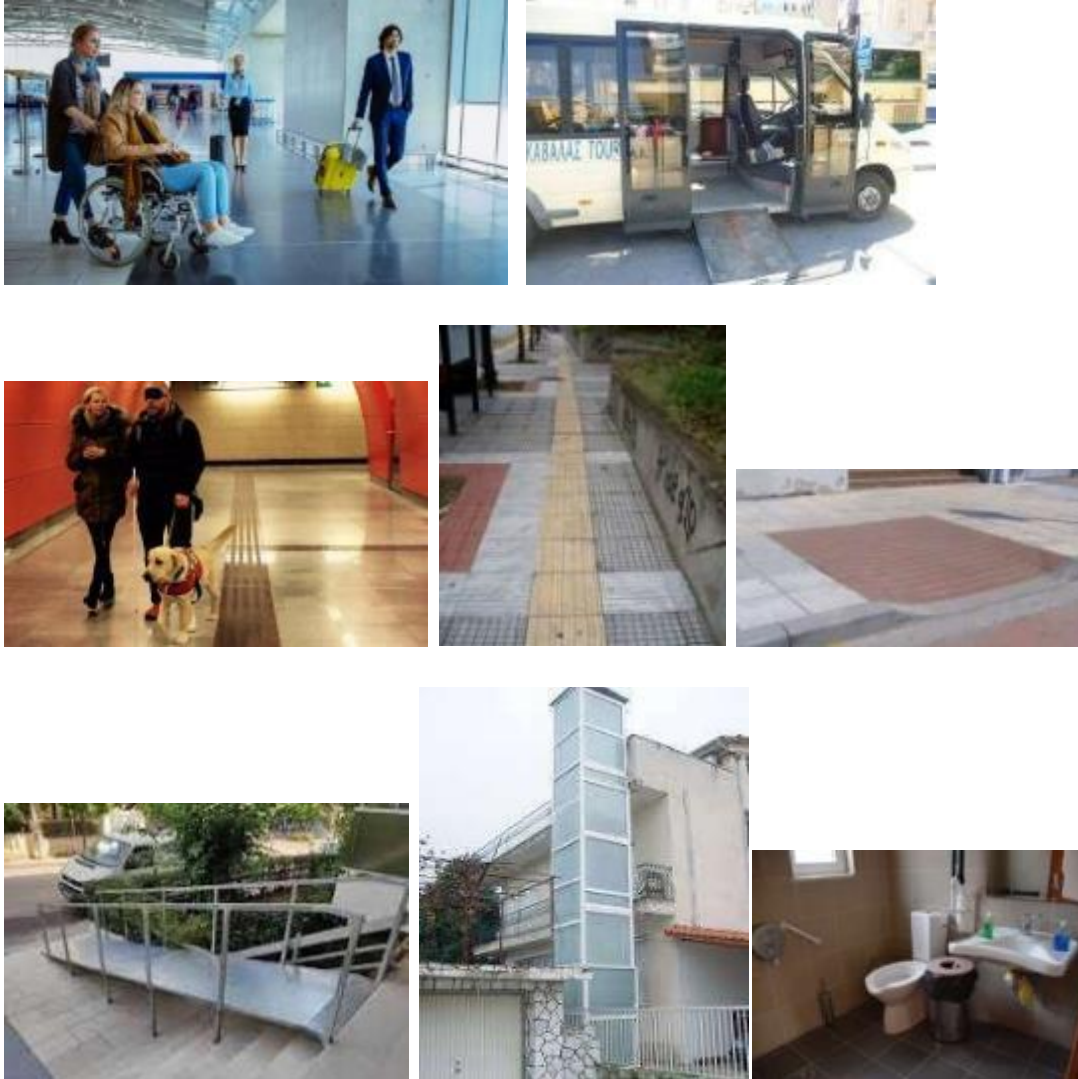


Εικόνα 180: «Σχεδιάζοντας για Όλους»

4.3.3 Προσβάσιμη αλυσίδα

Ιδιαίτερα σημαντική είναι η έννοια της «προσβάσιμης αλυσίδας». Η προσβάσιμη αλυσίδα περιλαμβάνει προσβάσιμες διαδρομές, και στο πλαίσιο αυτών προσβάσιμα

κτίρια, προσβάσιμα μέσα μαζικής μεταφοράς, προσβάσιμα πεζοδρόμια και διαβάσεις, προσβάσιμους χώρους πράσινου, προσβάσιμες θέσεις στάθμευσης κατά μήκος της διαδρομής στο δομημένο περιβάλλον, καθώς και προσβάσιμες παρεχόμενες υπηρεσίες (ΕΣΑμεΑ, 2005).



Εικόνα 181. Προσβάσιμη αλυσίδα - τμήματα προσβάσιμων διαδρομών

4.3.4 Εθνικό θεσμικό πλαίσιο για την προσβασιμότητα στα κτίρια

Όσον αφορά στη φυσική πρόσβαση στο δομημένο περιβάλλον, στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει αναφορά στο βασικό εθνικό θεσμικό πλαίσιο για την πρόσβαση στα κτίρια.

Αναμφισβήτητα το πλαίσιο αυτό έχει εξελιχθεί ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια⁹⁶ (Γρίβα Μ., 2023). Σήμερα η νομοθεσία επιβάλλει την εξασφάλιση προσβασιμότητας, ωστόσο διαπιστώνονται προβλήματα στην εφαρμογή της, κυρίως όσον αφορά την προσαρμογή των υφιστάμενων κτιρίων, όπως και των κοινόχρηστων χώρων, λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους.

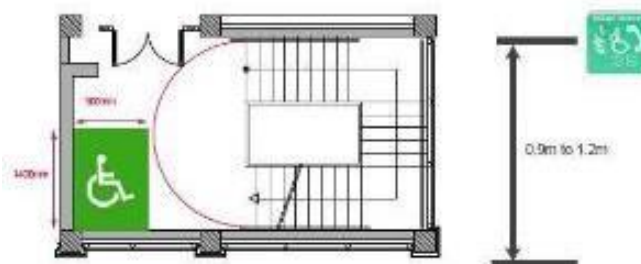
Σε συνέχεια της ενσωμάτωσης στην ελληνική νομοθεσία της Σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για τα δικαιώματα των ατόμων με αναπηρίες, που κυρώθηκε με τον ν.4074/2012 (Α' 88), θέτοντας το πλαίσιο για την εξέλιξη της νομοθεσίας για την προσβασιμότητα, εκδόθηκε ο ν.4067/2012 «Νέος Οικοδομικός Κανονισμός» (ΝΟΚ) (Α' 79). Τα βασικά άρθρα του ΝΟΚ για την προσβασιμότητα του δομημένου περιβάλλοντος είναι το άρθρο 26 «Ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση ατόμων με αναπηρία ή εμποδιζόμενων ατόμων» και το άρθρο 27 «Ειδικές διατάξεις». Για την εφαρμογή των παραπάνω άρθρων εκδόθηκαν από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής σχετικές εγκύκλιοι⁹⁷.

Όσον αφορά στα Κτίρια, ο ΝΟΚ επιβάλλει γενικά τον καθολικό σχεδιασμό τους, με εξειδικευμένες όμως ρυθμίσεις για τις κατοικίες.

⁹⁶ Συνοπτικά, το βασικό θεσμικό πλαίσιο για την Προσβασιμότητα στο Δομημένο Περιβάλλον πριν από την έκδοση του ν.4067/2012 «Νέος Οικοδομικός Κανονισμός» (ΝΟΚ) (Α' 79), είναι το εξής:
-ν.1577/1985 «Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός» (ΓΟΚ) (Α' 210)
-ν.2831/2000 «Τροποποίηση των διατάξεων του ν.1577/1985 (ΓΟΚ)» (Α' 140), άρθρο 28 «Ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση ατόμων με ειδικές ανάγκες» σχετικά με πρόβλεψη για προσβασιμότητα των κτιρίων με χρήση κοινού και των πολυώροφων κτιρίων κατοικιών, καθώς και πρόβλεψη για σύσταση Επιτροπής Προσβασιμότητας (συστάθηκε το 2002).
-ν.4030/2011 «Νέος τρόπος έκδοσης αδειών δόμησης, ελέγχου κατασκευών και λοιπές διατάξεις» (Α' 249), άρθρο 3 σχετικά με υποχρέωση σύνταξης Μελέτης Προσβασιμότητας για ΑμεΑ
-Υπουργική Απόφαση ΠΕΚΑ 52907/2009 «Ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση ατόμων με αναπηρία σε κοινόχρηστους χώρους των οικισμών που προορίζονται για την κυκλοφορία πεζών»(Β' 2621) (αντικατέστησε την Απόφαση Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ οικ.52488/2001)
-Υπουργική Απόφαση οικ.52487/2001 «Ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση ΑμεΑ σε υφιστάμενα κτήρια»(Β' 18/2002)
-Υπουργική Απόφαση οικ.52488/2001 «Ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση ΑμεΑ σε κοινόχρηστους χώρους των οικισμών που προορίζονται για την κυκλοφορία πεζών»(Β' 18/2002)
-Υπουργική Απόφαση 3046/304/1989 «Κτιριοδομικός Κανονισμός» (Δ' 59), άρθρο 24 «Πεζοδρόμια» σχετικά με υποχρέωση διασφάλισης προσβασιμότητας πεζοδρομίων κοινοχρήστων χώρων»
-Οδηγίες Σχεδιασμού του ΥΠΕΧΩΔΕ «Σχεδιάζοντας για Όλους» για την αυτόνομη διακίνηση και διαβίωση όλων των πολιτών συμπεριλαμβανομένων των ΑμεΑ, 1998
-«Μεθοδολογία Ελέγχου Προσβασιμότητας Δημοσίων Υπηρεσιών και Υποδομών», εγχειρίδιο Υπουργείου Εσωτερικών, 2009

⁹⁷ -Εγκύκλιος ΑΜΕΑ/2013 του ΥΠΕΚΑ (αρ. πρωτ. 42382/2013) Διευκρινίσεις για την εφαρμογή του Άρθρου 26 του ΝΟΚ...»
-Εγκύκλιος 9/2012 του ΥΠΕΚΑ (αρ. πρωτ. 29467/2012) «Διευκρινίσεις για την υποβολή μελέτης προσβασιμότητας...»

Τα Νέα κτίρια, δηλαδή αυτά των οποίων η άδεια δόμησης εκδίδεται μετά τη δημοσίευση του ΝΟΚ, κατασκευάζονται εξαρχής έτσι ώστε να είναι προσβάσιμα από εμποδιζόμενα άτομα, δηλαδή να εξασφαλίζεται η προσβάσιμη είσοδος σε αυτά, η απρόσκοπτη οριζόντια και κατακόρυφη κυκλοφορία, συμπεριλαμβανομένης της κατάλληλης σήμανσης, η δημιουργία ενός τουλάχιστον προσβάσιμου χώρου υγιεινής με κοινή χρήση ανδρών/ γυναικών και η πρόβλεψη χώρων αναμονής σε έκτακτες περιπτώσεις.



Εικόνα 182: Χώρος αναμονής σε έκτακτες περιπτώσεις

Ειδικότερα όσον αφορά στα Νέα κτίρια κατοικίας, η προσβασιμότητα πρέπει να εξασφαλίζεται στους εξωτερικούς και εσωτερικούς κοινόχρηστους χώρους τους και να διασφαλίζονται συνθήκες εύκολης μετατρεψιμότητάς τους σε κατοικίες μελλοντικών χρηστών με αναπηρία/ εμποδιζόμενων ατόμων.

Τα Υφιστάμενα κτίρια, που η άδεια δόμησής τους έχει εκδοθεί μέχρι τη δημοσίευση του ΝΟΚ και συγκεκριμένα αυτά που έχουν χρήσεις συνάθροισης κοινού (όπως γραφεία, καταστήματα, ιατρεία, νοσοκομεία, σχολεία, τράπεζες κ.ά..), επιβάλλεται να καταστούν προσβάσιμα⁹⁸ μέχρι την προθεσμία που τίθεται και εν προκειμένω την 31.3.2024.

Για να είναι προσβάσιμα τα κτίρια, δημιουργούνται προσβάσιμες διαδρομές (οριζόντιες και κατακόρυφες οδεύσεις). Πρέπει να εξασφαλίζεται η προσβασιμότητα του περιβάλλοντα χώρου τους και του εσωτερικού τους, μέσω προσβάσιμης εισόδου, απρόσκοπτης οριζόντιας και κατακόρυφης κυκλοφορίας, κατάλληλης σήμανσης,

⁹⁸ Οι διαμορφώσεις γίνονται σύμφωνα με τις Τεχνικές Οδηγίες Προσαρμογής υφιστάμενων κτιρίων που περιλαμβάνονται στην Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΕΣΕΔΠ/65826/ 699/7.7.2020 «Τεχνικές Οδηγίες Προσαρμογής υφιστάμενων κτιρίων και υποδομών για την προσβασιμότητα αυτών σε άτομα με αναπηρία και εμποδιζόμενα άτομα σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία»(Β' 2998).

δημιουργίας ενός τουλάχιστον προσβάσιμου χώρου υγιεινής με χρήση ανδρών/ γυναικών και πρόβλεψης χώρων αναμονής αμαξιδίου σε έκτακτες περιπτώσεις.

Κατά την υλοποίηση προσαρμογών, πρωταρχικό στόχο αποτελεί η ικανοποίηση των αναγκών όλων των χρηστών, συνεπώς και όλων των κατηγοριών ατόμων με αναπηρίες. Σε περίπτωση αποδεδειγμένης αδυναμίας ικανοποίησης των αναγκών κάποιας κατηγορίας εξ αυτών, πρέπει οπωσδήποτε να διασφαλίζεται η ικανοποίηση των αναγκών όλων των υπολοίπων κατηγοριών.



Εικόνα 183: Προσαρμογή υφιστάμενων κατά ΝΟΚ κτιρίων

Την έκδοση του ΝΟΚ ακολούθησε ένας μεγάλος αριθμός νόμων και υπουργικών αποφάσεων που αφορούν κυρίως στην προσαρμογή των Υφιστάμενων κτιρίων⁹⁹ και στις απαραίτητες σχετικές μελέτες και γνωμοδοτήσεις από Επιτροπές.

4.3.5 Προσβασιμότητα κτιρίων που στεγάζουν φορείς του Δημοσίου, ΟΤΑ κλπ.

Βάσει του άρθρου 26, παρ.10, η οποία προστέθηκε με τον ν.4782/2021:

- Δημιουργήθηκε ηλεκτρονική πλατφόρμα καταγραφής στοιχείων προσβασιμότητας (υπό το ΥΠΕΝ και το ΤΕΕ) για κτίρια που στεγάζουν φορείς του Δημοσίου, με την Υπουργική Απόφαση οικ.ΥΠΕΝ/ΓΔΧΣ/70755/614/2021 «Ηλεκτρονική πλατφόρμα καταγραφής στοιχείων προσβασιμότητας των κτιρίων...» (Β' 3756). Η καταγραφή των παραπάνω στοιχείων έχει ολοκληρωθεί.
- Ορίστηκαν Σημεία Αναφοράς για την εφαρμογή της Σύμβασης των Η.Ε. για τα δικαιώματα των ΑμεΑ
- Δημιουργήθηκε Ηλεκτρονικό Μητρώο Ελεγκτών Προσβασιμότητας (υπό το ΥΠΕΝ και το ΤΕΕ), με την ΚΥΑ οικ.ΥΠΕΝ/ΔΕΣΕΔΠ/121514/ 1435/20.11.2022 «Μητρώο Ελεγκτών Προσβασιμότητας... για τα κτίρια στα οποία στεγάζονται οι

⁹⁹ Πρόκειται για τα εξής νομοθετήματα:

-ν.4495/2017 «Έλεγχος και προστασία του Δομημένου Περιβάλλοντος και άλλες διατάξεις» (Α' 167), άρθρα 18,19 σχετικά με τη σύσταση Κεντρικής και Περιφερειακών Επιτροπών Προσβασιμότητας
-ν.4759/2020 «Έκσυγχρονισμός της Χωροταξικής και Πολεοδομικής νομοθεσίας και άλλες διατάξεις» (Α' 245), άρθρα 117,118 τροποποίηση των άρθρων 18 και 19 του -ν.4495/2017 σχετικά με τη σύσταση Κεντρικής και Περιφερειακών Επιτροπών Προσβασιμότητας, άρθρο 119 τροποποίηση του άρθρου 26 του ν.4067/2012 και άρθρο 120 τροποποίηση του άρθρου 27 του ν.4067/2012
-ν.4782/2021 «Έκσυγχρονισμός, απλοποίηση και αναμόρφωση... και άλλες διατάξεις για την ανάπτυξη, τις υποδομές και την υγεία» (Α' 36), άρθρο 210«Προσβασιμότητα χωρίς φραγμούς για τα άτομα με αναπηρία και τα εμποδιζόμενα άτομα - Τροποποίηση του άρθρου 26 του ν.4067/2012»
-Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΕΣΕΔΠ/65826/699/2020 «Τεχνικές Οδηγίες Προσαρμογής υφιστάμενων κτιρίων και υποδομών για την προσβασιμότητα αυτών σε άτομα με αναπηρία και εμποδιζόμενα άτομα σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία» (Β' 2998)
-Υπουργική Απόφαση οικ.ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/99709/796/2021 «Τεχνικές Προδιαγραφές Μελέτης Προσβασιμότητας» (Β' 5045)
-Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΝ/ΓΔΧΣ/70755/614/2021 «Ηλεκτρονική πλατφόρμα καταγραφής στοιχείων προσβασιμότητας των κτιρίων... » (Β' 3756)
-Υπουργική Απόφαση οικ.ΥΠΕΝ/ΔΕΣΕΔΠ/121514/1435/2022 «Μητρώο Ελεγκτών Προσβασιμότητας... για τα κτίρια στα οποία στεγάζονται οι φορείς της παρ.1 του άρθρου 14 του ν.4270/201... » (Β' 6010)
-Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/110088/887/2021 «Προδιαγραφές, όροι και τεχνικές οδηγίες για την εκπόνηση Σχεδίου Αστικής Προσβασιμότητας (Σ.Α.Π.)» (Β' 5553)
-Υπουργική Απόφαση οικ.ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022 «Αντικατάσταση της υπ' αρ. 52907/2009 υπ. απόφασης «Ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση ατόμων με αναπηρία σε κοινόχρηστους χώρους οικισμών...» (Β' 6213)
-Υπουργική Απόφαση οικ.ΥΠΕΝ/ΔΕΣΕΔΠ/34068/570/2023 «Τροποποίηση της υπό στοιχεία οικ.ΥΠΕΝ/ΔΕΣΕΔΠ/139606/1662/ 30.12.2022 απόφασης «Παράταση των προθεσμιών των παρ.4 και 10 του άρθρου 26... (Β' 7028) » (Β' 2018)

φορείς της παρ.1 του άρθρου 14 του ν.4270/201...» (Β' 6010).

4.3.6 Μελέτη Προσβασιμότητας Νέων κτιρίων και Υφιστάμενων κτιρίων προς προσαρμογή

Σύμφωνα με την παρ.8 του άρθρου 26 του ΝΟΚ, οι ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση των ατόμων με αναπηρίες και γενικότερα των εμποδιζόμενων ατόμων, εφαρμόζονται στη σύνταξη και παρουσίαση της Μελέτης Προσβασιμότητας. Η μελέτη αυτή περιλαμβάνει την επίλυση των λειτουργικών, τεχνικών και μορφολογικών αντικειμένων ενός έργου, ώστε να διασφαλίζεται η οριζόντια και κατακόρυφη, ανεμπόδιστη, αυτόνομη και ασφαλής κίνηση ατόμων με αναπηρίες και γενικότερα εμποδιζόμενων ατόμων. Βάσει της Υπουργικής Απόφασης οικ.ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/99709/796/22.10.2021 «Τεχνικές Προδιαγραφές Μελέτης Προσβασιμότητας» (Β' 5045), αποτελεί μέρος της αρχιτεκτονικής μελέτης και, όσον αφορά στα κτίρια, συντάσσεται για:

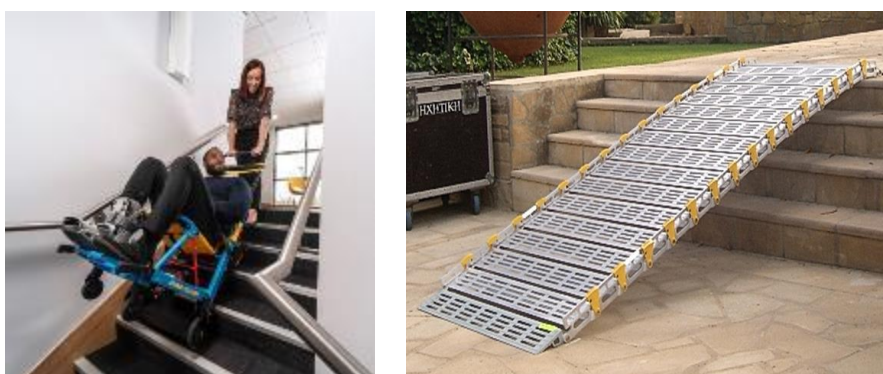
- κάθε μελέτη νέου κτιριακού έργου (κτίριο και περιβάλλον χώρος)
- κάθε νέα μελέτη για υφιστάμενο κτίριο προς προσαρμογή (κτίριο και περιβάλλον χώρος)

Όσον αφορά στα υφιστάμενα κτίρια κατοικίας, για τα οποία δεν υπάρχει υποχρέωση προσαρμογής, η υποβολή Μελέτης Προσβασιμότητας και η υλοποίηση των προβλεπόμενων σε αυτήν διαμορφώσεων, βάσει της Εγκυκλίου ΑΜΕΑ του ΥΠΕΚΑ (αρ. πρωτ. οικ.42382/16.7.2013), επιβάλλεται στις περιπτώσεις που εκδίδεται άδεια αλλαγής χρήσης, εφόσον η νέα χρήση το απαιτεί.

Σχετικά με την προσαρμογή κτιρίων, για θέματα που δε ρυθμίζονται από τους ελληνικούς κανονισμούς και προδιαγραφές, μπορεί να χρησιμοποιείται το ISO 21542 “Building construction – Accessibility and usability of the built environment” όπως ισχύει, ο “ADA «Standards for accessible design»” ή/και άλλοι σχετικοί και αναγνωρισμένοι ευρωπαϊκοί και διεθνείς κανονισμοί και πρότυπα.

4.3.7 Προσβασιμότητα και Πολιτική Προστασία¹⁰⁰

Σε όλες τις καταστροφές τα άτομα με αναπηρίες, καθώς ανήκουν σε μια από τις πιο ευάλωτες ομάδες του πληθυσμού, αντιμετωπίζουν μια σειρά από προκλήσεις και προβλήματα. Για παράδειγμα, σε περίπτωση σεισμού, οι άνθρωποι με αναπηρία δεν μπορούν να βρουν εύκολα καταφύγιο ούτε μπορούν να διαφύγουν από ένα κτίριο χρησιμοποιώντας το κλιμακοστάσιο. Στην περίπτωση μια πυρκαγιάς σε κτίριο, για τα άτομα με αναπηρία η διαδικασία της εκκένωσης μπορεί να είναι πιο πολύπλοκη και επώδυνη σε σχέση με τον υπόλοιπο πληθυσμό. Σε μια καταστροφή, οι ευαίσθητες ομάδες πληθυσμού, όπως είναι τα παιδιά, οι ηλικιωμένοι, οι έγκυες γυναίκες και τα άτομα με αναπηρίες, θα πρέπει να αντιμετωπίζονται ως ομάδες πρώτης προτεραιότητας. Ο συνδυασμός κατάλληλων προσβάσιμων οδύσεων διαφυγής, προσβάσιμων χώρων αναμονής και προσβάσιμων καταφυγίων, με κατάλληλες επίσης μεθόδους και τεχνολογία για εντοπισμό και διάσωση, είναι ιδιαίτερα σημαντικός.



Εικόνα 184: Μέσα για πρόσβαση και εκκένωση κτιρίων σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης

Όσον αφορά νέες τεχνολογίες που προάγουν την έγκαιρη ειδοποίηση των ΑμεΑ και την προσβάσιμη αναμετάδοση της πληροφορίας, σκοπός ενός συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης είναι να παρακολουθεί τα πρώτα σημάδια των αναδυόμενων κινδύνων, π.χ. πυρκαγιά σε κτίριο, ώστε να προειδοποιήσει έγκαιρα τα άτομα ή τις κοινότητες για άμεση κινητοποίησή τους και λήψη μέτρων προς μείωση ή μετριασμό των επιπτώσεων. Για τον λόγο αυτό, είναι απαραίτητο να διασφαλιστεί ότι τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης συμπεριλαμβάνουν τα άτομα με αναπηρία και συμμορφώνονται με τη Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για τα δικαιώματα αυτών.

¹⁰⁰ Τα στοιχεία προέρχονται από το Δημουλά, Σ., Γρίβα, Μ. & Παπαδάκη, Κ. (2023). *Προσβασιμότητα στο Δομημένο και στο Φυσικό Περιβάλλον*, εκπαιδευτικό υλικό για το ΕΚΔΔΑ

4.3.8 «Ευφυής τεχνολογία» υποστήριξης της Προσβασιμότητας - «Ευφυή κτίρια» – Υποβοηθούμενη κατοικία¹⁰¹

Η εφαρμογή «ευφυούς τεχνολογίας» όσον αφορά στην προσβασιμότητα στην κατοικία, επικεντρώνεται κυρίως στον έλεγχο των συνθηκών που επικρατούν στον 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 «ευφυούς 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 κλπ.), είναι δαπανηρή και πολλές φορές δύσκολη έως αδύνατη. Στην περίπτωση νέας οικοδομής, η τεχνογνωσία στον τομέα της δόμησης σε συνδυασμό με την «ευφυή τεχνολογία» (έλεγχος θέρμανσης, φωτισμού και άλλων παραγόντων) συνήθως αρκούν για να αντιμετωπιστούν οι παραπάνω περιορισμοί.

Η δημιουργία «ευφύων κτιρίων» και «ευφύων 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 «ευφυή κτίρια» και οι «ευφυείς 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.

Σε ένα «ευφύες κτίριο», οι διάφορες συσκευές και εγκαταστάσεις, αντιδρούν σωστά τόσο στις ακριβείς εντολές του χρήστη όσο και στις μελλοντικές προθέσεις του με ένα υψηλό επίπεδο «ασάφειας», ώστε η μεταχείριση και η εκτέλεσή τους να γίνεται με κατάλληλο τρόπο.

Η χρήση «ευφύων τεχνολογιών» καθιστά τα κτίρια απόλυτα προσβάσιμα ενώ ταυτόχρονα εξοικονομείται ενέργεια ή χρησιμοποιείται «πράσινη ενέργεια» και επιπλέον μειώνονται τα απόβλητα και τα απορρίμματα. Για παράδειγμα, το σύστημα COACH (Cognitive Orthosis for Assisting with aCtivities in the Home) αποτελεί

¹⁰¹ Τα στοιχεία προέρχονται από το Δημουλά, Σ., Γρίβα, Μ. & Παπαδάκη, Κ. (2023). *Προσβασιμότητα στο Δομημένο και στο Φυσικό Περιβάλλον*, εκπαιδευτικό υλικό για το ΕΚΔΔΑ

βοηθό για το πλύσιμο των χεριών, που συμβάλλει στη λειτουργικότητα του ατόμου και παράλληλα στην εξοικονόμηση νερού.



Εικόνα 185: Ευφυή σίτια με έξυπνα συστήματα διαβίωσης Σύστημα COACH (Cognitive Orthosis for Assisting with aCtivities in the Home). Βοηθός πλυσίματος χεριών.

Για τον χαρακτηρισμό μιας κατοικίας ως προσβάσιμης πρέπει να πληρούνται τα ακόλουθα:

- να είναι απρόσκοπτη η πρόσβαση από τον εξωτερικό χώρο στον εσωτερικό αλλά και η κίνηση στο εσωτερικό αυτού
- να διαθέτει ανελκυστήρα με σύστημα Braille
- να διαθέτει τουαλέτα για ΑμεΑ
- να διαθέτει διαμορφωμένα ύψη κρεβατιού, διακοπών, λεκάνης, νιπτήρα και γενικά προσβάσιμη επίπλωση και εξοπλισμό
- να υπάρχουν μπάρες στους διαδρόμους για τους τυφλούς ή τους ηλικιωμένους
- αν υπάρχουν μοκέτες, πρέπει να έχουν το κατάλληλος πάχος ώστε να μπορεί να κινηθεί το αναπηρικό αμαξίδιο,
- τα σήματα κινδύνου να είναι σε χρώματα που διακρίνουν όσοι έχουν αχρωματοψία
- να υπάρχει φωτεινή ένδειξη για τον συναγερμό πυρός, ώστε να μπορούν να ενημερωθούν και όσοι έχουν πρόβλημα στην ακοή,
- να υπάρχει χώρος για σκύλους οδηγούς

Επίσης, μέσω της ηλεκτρικής εγκατάστασης ενός αυτοματοποιημένου συστήματος να μπορούν να ελεγχθούν και να αυτοματοποιηθούν οι ακόλουθες διαδικασίες:

- ο φωτισμός,
- η θέρμανση,

- ο κλιματισμός,
- οι ηλεκτρικές συσκευές,
- τα ηλεκτρικά ρολά,
- η άρδευση του κήπου και οτιδήποτε άλλο θελήσει να αυτοματοποιήσει ο χρήστης.

Αυτές οι δυνατότητες μπορούν να βοηθήσουν τα ευπαθή άτομα να γίνουν πιο λειτουργικά, αυτόνομα και ανεξάρτητα στη διαβίωση και παράλληλα συμβάλλουν στη βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων. Η «υποβοηθούμενη κατοικία» εξασφαλίζει τη δυνατότητα ανεξάρτητης διαβίωσης, η οποία αποτελεί μείζον ζήτημα 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 της τεχνολογίας της επικοινωνίας που μπορεί να είναι ενσωματωμένη στην υποβοηθούμενη κατοικία.

Δύο είναι οι σημαντικοί τομείς για τη δημιουργία «ευφών 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.

Ένα 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

Ανάλογα με την υγεία και τους όρους μετακίνησης των κατοίκων μπορεί να επιλεγεί η κατάλληλη αρχιτεκτονική οργάνωση των «ευφών σπιτιών» σε μία γειτονιά ή έναν οικισμό. Σε μία «ευφύη – υποβοηθούμενη γειτονιά» μπορούν να υπάρχουν και άλλες χρήσεις και παροχές εκτός από την κατοικία, όπως αγορά τροφίμων, πρωτοβάθμια υγειονομική περίθαλψη, παροχές καθαρισμού κτλ.

Προγράμματα για «ευφυή σπίτια» έχουν ολοκληρωθεί ήδη ή είναι στη φάση ανάπτυξης σε όλο τον κόσμο. Πολλά από αυτά χρηματοδοτούνται από διεθνείς οργανισμούς. Η ερευνητική δραστηριότητα είναι σχετικά υψηλότερη στην Ιαπωνία, την Ευρώπη και τις ΗΠΑ, όπου υπάρχει μεγάλη αύξηση του μέσου όρου ζωής, μαζί με τη διαθεσιμότητα των επιτευγμάτων της υψηλής τεχνολογίας.

Στην Ελλάδα το Πρόγραμμα «Διαβιώ κατ' Οίκον», στο οποίο έχει ήδη γίνει αναφορά, αφορά στη δημιουργία ανεξάρτητων, προσβάσιμων κατοικιών ΑμεΑ, οι οποίες μπορούν να ενσωματώνουν και «ευφυή τεχνολογία».

5.ΑΣΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, ΒΙΩΣΙΜΗ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ, ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΧΩΡΩΝ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΣΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΥ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

Η πέμπτη θεματική ενότητα παρουσιάζει τον αστικό και αρχιτεκτονικό σχεδιασμό ως στοιχείο γενικότερου σχεδιασμού για τον υπαίθριο δημόσιο χώρο και για τις παρεμβάσεις στο αστικό φυσικό περιβάλλον, σε συνδυασμό με την γενικότερη θεώρηση για προαγωγή της βιώσιμης κινητικότητας στον χώρο (αστικό, περιαστικό και φυσικό περιβάλλον) και με την προώθηση των αστικών αναπλάσεων.

Η ενότητα αυτή στοχεύει να δώσει στους επιμορφούμενους την δυνατότητα να:

- Γνωρίσουν / κατανοούν το ισχύον θεσμικό πλαίσιο
- Συντάξουν, ή αναθέσουν και παραλάβουν μελέτη αστικών αναπλάσεων
- Επιβλέψουν ή αναθέσουν και παραλάβουν τεχνικά έργα
- Προγραμματίσουν και προωθήσουν διαγωνισμούς μελετών, έργων και αρχιτεκτονικών διαγωνισμών
- Αδειοδοτήσουν σχετικές μελέτες
- Γνωμοδοτήσουν για θέματα προσβασιμότητας δημόσιου χώρου

Για τον σκοπό αυτό σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται συνοπτικά πλην όμως ουσιαστικά τα εξής:

- Ισχύον θεσμικό πλαίσιο για (α) την βιώσιμη κινητικότητα και προσβασιμότητα στον υπαίθριο δημόσιο χώρο, (β) τις αστικές αναπλάσεις και (γ) τον βιοκλιματικό σχεδιασμό
- Παραδείγματα καλών πρακτικών από την Ελλάδα και άλλες χώρες
- Παραδείγματα κακής εφαρμογής
- Ειδικές νομοθεσίες

5.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η ολοκληρωμένη αστική διακυβέρνηση πρέπει να είναι ικανή να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι ευρωπαϊκές αστικές περιοχές, όπως η παγκοσμιοποίηση, η ανάγκη για την εξασφάλιση βιώσιμων πηγών ενέργειας, οι επιπτώσεις των δημογραφικών μεταβολών, καθώς και η αυξανόμενη απειλή από την κλιματική αλλαγή και την εθνική ασφάλεια¹⁰². Η ανάγκη για μια συνολική αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων των πόλεων οδήγησε στη «χαρτογράφηση» των σύνθετων αλληλεξαρτήσεων ανάμεσα σε περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές συνιστώσες που τελικά συγκροτούν το πολύπλευρο φάσμα της βιώσιμης αστικής ανάπτυξης. Οι βασικές της αρχές είναι συνοπτικά οι εξής:

- συγκέντρωση δραστηριοτήτων και περιορισμός διάχυτης ανάπτυξης
- ποικιλία δραστηριοτήτων και ανάμειξη χρήσεων γης ιδιαιτερότητα του τόπου και συντήρηση της πολιτιστικής ταυτότητας
- βιώσιμες μεταφορές
- προσαρμογή και εκμετάλλευση του κλίματος προστασία και υποστήριξη των οικοσυστημάτων αυτάρκεια και ανθεκτικότητα (resilience)
- ελάττωση κατανάλωσης ενέργειας και πρώτων υλών περιφρούρηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών κεκτημένων

Δεν υπάρχει βεβαίως, μία λύση που να ταιριάζει σε όλους ώστε να καταστήσουμε μια πόλη βιώσιμη. Σε κάθε πόλη πρέπει να τεθούν περιβαλλοντικοί στόχοι, να δημιουργηθούν (α) μακροπρόθεσμο πρόγραμμα και(β) περιβαλλοντικό πρόγραμμα και τέλος να συνταχθεί κατάλληλο, ποσοτικοποιημένο και χρονολογημένο Σχέδιο Δράσης.

5.2. ΑΣΤΙΚΟ ΚΛΙΜΑ, ΑΣΤΙΚΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΝΗΣΙΔΑ

5.2.1. Αστικό κλίμα

Σήμερα, οι σύγχρονες πόλεις αντιμετωπίζουν πολλά προβλήματα που σχετίζονται με το αστικό κλίμα. Η έντονη αστικοποίηση, το υψηλό ποσοστό δόμησης, οι

¹⁰² *Making our cities attractive and sustainable: How the EU contributes to improving the urban environment* - E.E. (2010)

χωροθετημένες χρήσεις γης, η έλλειψη ελεύθερων χώρων και χώρων πρασίνου κ.α., αποτελούν όλους εκείνους τους παράγοντες που επιδρούν, επηρεάζουν και εν τέλει διαμορφώνουν το μικροκλίμα και οι οποίοι ευθύνονται για την επικράτηση υψηλών θερμοκρασιών εντός του αστικού περιβάλλοντος (Μαλακούδη Α., 2021).

Το αστικό μικροκλίμα αναφέρεται στις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν εντός του αστικού χώρου (πολεοδομική/αστική κλίμακα) όπως για παράδειγμα μια γειτονιά, μια πλατεία κ.α. Ειδικότερα, στην κλίμακα αυτή, οι μικροκλιματικές συνθήκες παρουσιάζουν σημαντική απόκλιση σε σχέση με τις κλιματικές συνθήκες της ευρύτερης περιοχής (π.χ. περιαστικός χώρος), καθώς οι δραστηριότητες/χρήσεις γης, η μορφολογία και τα υλικά που συνθέτουν τον αστικό ιστό, προκαλούν αλλαγές στις ατμοσφαιρικές συνθήκες, στη θερμική ισορροπία, στον αερισμό, τη θέρμανση και άλλα στοιχεία του περιβάλλοντος (Κουτσογιαννοπούλου Α., 2022). Η έννοια του μικροκλίματος αποκτά σημαντικότερη υπόσταση όταν συνδέεται με την θερμική άνεση των ανθρώπων, δηλαδή το θερμικό αίσθημα το οποίο νιώθει ο άνθρωπος κατά τη χρήση του υπαίθριου χώρου της πόλης. Οι διαφορετικοί αστικοί χώροι (π.χ. πλατείες, δρόμοι κ.α.) παρουσιάζουν διαφορετικές κλιματικές συνθήκες, με αποτέλεσμα οι άνθρωποι να προσπαθούν να προσαρμοστούν στο εξωτερικό περιβάλλον και να εντοπίσουν χώρους οι οποίοι δεν τους προκαλούν θερμική δυσφορία.

5.2.2. Αστική Θερμική Νησίδα

Η μεταβολή του τοπικού κλίματος προκαλείται από την αντικατάσταση μεγάλων υπαίθριων εκτάσεων από το αστικό τοπίο που χαρακτηρίζεται από:

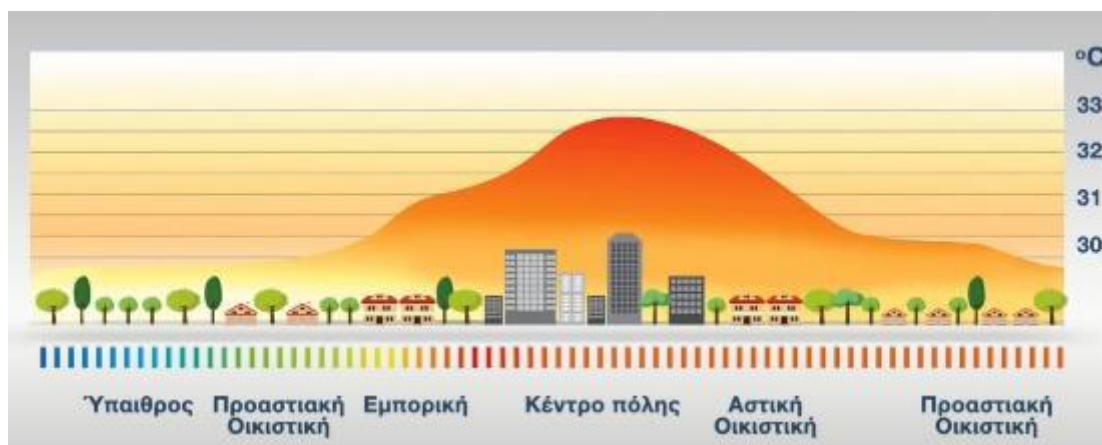
- την ιδιαίτερη γεωμετρία που παρομοιάζεται με αυτή των φυσικών χαραδρών,
- τις μεγάλες επιφάνειες εκτιθέμενης θερμικής μάζας,
- την γενική πενία βλάστησης
- το σφραγισμένο αστικό έδαφος μικρής υδατοπερατότητας και
- τις τοπικές πηγές αέριων ρύπων και ανθρωπογενούς θερμότητα

Το βασικότερο χαρακτηριστικό της μεταβολής του αστικού κλίματος είναι το φαινόμενο της Αστικής Θερμικής Νήσου (ΑΘΝ) (Urban Heat Island – UHI). Η Αστική Θερμική Νησίδα είναι ένα ατμοσφαιρικό φαινόμενο, που εμφανίζεται στο αστικό και ημιαστικό περιβάλλον, όπου λόγω της πυκνής δόμησης των κτηρίων, η

θερμότητα εγκλωβίζεται, με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα σε σχέση με τις αγροτικές περιοχές γύρω από αυτή. Η μελέτη του φαινομένου της Αστικής Θερμικής Νησίδας και εν γένει του αστικού κλίματος είναι ιδιαίτερα σημαντική διότι, λόγω του φαινομένου της αστικοποίησης που παρουσιάζει μία δραματική έξαρση (υπολογίζεται ότι μέχρι το 2030 πάνω από το 60% του παγκόσμιου πληθυσμού να ζει στις πόλεις), επηρεάζει καθημερινά την ζωή εκατομμυρίων ανθρώπων (Παπανικολάου Ν., 2023). Εκτός από τις οικονομικές επιπτώσεις, η ύπαρξη της ΑΘΝ προσδιορίζει τη θερμική άνεση των κατοίκων στις πόλεις, έχει επίδραση στην υγεία τους, στην εργασία τους και στις δραστηριότητες κατά τον ελεύθερο χρόνο τους (Γιαννόπουλος Α., 2022).

Η ένταση της ΑΘΝ μπορεί να κυμανθεί από 1.1K9 έως 6.5K ενώ σε μεγαλουπόλεις η ένταση μπορεί να φτάσει ή και να ξεπεράσει τα 10K. Συγκεκριμένα η ένταση της ΑΘΝ μεταβάλλεται με τους εξής τρόπους:

- αυξάνεται με το μέγεθος και τον πληθυσμό της πόλης είναι μεγαλύτερη σε περιοχές με πυκνή δόμηση
- είναι μεγαλύτερη τη θερμότερη περίοδο του χρόνου και σε αντικυκλωνικές συνθήκες (αίθριος καιρός) παρουσιάζει μέγιστο τη νύχτα
- ενδεχομένως να ελαττώνεται τη μέρα, ή ακόμη και να παρατηρείται μια «αστική όαση», δηλαδή αντιστροφή του φαινομένου
- ελαττώνεται σημαντικά με αύξηση της ταχύτητας του ανέμου
- ελαττώνεται με αύξηση της νεφοκάλυψης και αυξάνεται σε αίθριο καιρό
- ελαττώνεται σε περιοχές με πυκνή βλάστηση



Εικόνα 186: Αστική θερμική νησίδα

5.3. ΑΣΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

5.3.1. Ο ρόλος του αστικού σχεδιασμού

Οι σύγχρονες πόλεις μετασχηματίζονται, επεκτείνονται και διαχέονται στον χώρο με ιδιαίτερα έντονους ρυθμούς, δημιουργώντας προάστια στις παρυφές της πόλης και σε αραιές πυκνότητες. Ο συνωστισμός στις πόλεις, συνδυαστικά με την έλλειψη χώρων αναψυχής και πρασίνου, επιφέρει προβλήματα στην καθημερινότητα των πολιτών με αντίκτυπο στην ποιότητα ζωής τους. Λύση στα παραπάνω προβλήματα μπορεί να δώσει ο προσεγμένος αστικός σχεδιασμός, ο οποίος λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες των κατοίκων και της πόλης ευρύτερα, μπορεί να εξασφαλίσει ένα ευχάριστο και λειτουργικό περιβάλλον.

Ο Αστικός Σχεδιασμός έχει ως αντικείμενο τη φυσική μορφή του αστικού χώρου στις κλίμακες μιας αστικής περιοχής ή μιας πόλης. Είναι το κράμα τέχνης/επιστήμης που υπηρετεί τη μορφοποίηση της πόλης και του δημόσιου υπαίθριου χώρου της στοχεύοντας στην παραγωγή δημοφιλούς και βιώσιμου χώρου.

Ως εκ τούτου, ο Αστικός Σχεδιασμός μέσα από τις διαδικασίες της σύνθεσης του χώρου, οφείλει να συνεκτιμήσει και να συγκεράσει πολλές χωρικές συνιστώσες της δημιουργίας του 'τόπου' ('place making'), όπως η αρχιτεκτονική των κτηρίων και του τοπίου, οι χρήσεις και οι λειτουργίες του χώρου, η οικονομική βιωσιμότητα των δραστηριοτήτων, η ισοδιαχείριση της τοπικής κοινωνίας, η περιβαλλοντική προστασία και η βιώσιμη ανάπτυξη.

Ο αστικός σχεδιασμός, μέσα από τη διαμόρφωση μιας αστικής μορφής που ανταποκρίνεται στο κλίμα στοχεύει:

- Στον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια για θέρμανση, ψύξη και φωτισμό.
- Στον περιορισμό της θερμικής δυσφορίας σε υπαίθριους χώρους τόσο κατά τη ψυχρή όσο και κατά τη θερμή περίοδο.
- Στην αποκατάσταση του φυσικού υδρολογικού κύκλου και τη βελτίωση της ποιότητας αέρα μέσα στα αστικά κέντρα.

- ο Αλλαγές του τοπικού και παγκόσμιου κλίματος. Το τοπικό αλλά και το παγκόσμιο κλίμα δεν παραμένουν χρονικά αμετάβλητα αλλά υπόκεινται σε μια αργή αλλά σταθερή διαδικασία συνεχών μεταβολών με φυσικό τρόπο.

Πράγματι, ο «βιώσιμος αστικός σχεδιασμός», μέσω της σωστής σύνδεσης των στοιχείων που συνθέτουν τη λειτουργία της πόλης και αφορούν τη διαχείριση των χώρων πρασίνου, της ενέργειας, της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, των μεταφορών και των απορριμμάτων, επιδιώκει την δημιουργία μιας ισόρροπης σχέσης μεταξύ της οικιστικής ανάπτυξης και του περιβάλλοντος. Στον αστικό σχεδιασμό και την πολεοδομία, η προσέγγιση του ‘βιώσιμου σχεδιασμού και ανάπτυξης’ (‘sustainable urban planning, design and development’) καθιερώθηκε ως μια από τις κυρίαρχες σχολές σκέψης ήδη από τη δεκαετία του ’90 (Μάμαλου Μ., 2022).

Εν συνεχεία, ο «πράσινος σχεδιασμός του χώρου» στοχεύει στη μεγιστοποίηση της ενεργειακής αυτόαρκειας των κτηρίων από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ - όπως η ενέργεια του ήλιου, των ανέμων, των γεωθερμικών φαινομένων), και ταυτόχρονα, στη μείωση των αρνητικών επιδράσεων του δομημένου περιβάλλοντος πάνω στο φυσικό περιβάλλον, τον άνθρωπο και την υγεία του (Χαβαλέ Σ., 2017).

Υπάρχουν πολλές κατευθύνσεις για τον «πράσινο» αστικό σχεδιασμό που σχετίζονται με τις χαλαρές αστικές μορφές και τις συμπαγείς αστικές μορφές, το σχήμα των οικοδομικών τετραγώνων, τα πλάτη των δρόμων, το μέγεθος των κτιριακών όγκων, την επάρκεια του εξαιρισμού των αστικών περιοχών, το αστικό πράσινο κ.ά. Κάθε μια από αυτές σχετίζεται και με διαφορετικό φυσικό πόρο.

Κατευθύνσεις	Ήλιος	Άνεμος	Βλάστηση	Υλικά/Γη	Νερό	Σύντομη περιγραφή
ΧΑΛΑΡΕΣ ΑΣΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ	✓	✓	✓	✓		Περισσότερο εκτεθειμένα κτίρια και υπαίθριοι χώροι στις περιβαλλοντικές συνθήκες. Μετριασμός αλλοίωσης αστικού κλίματος. Ελευθερία στη διάταξη κτιρίων και βλάστησης.
ΣΥΜΠΑΓΕΙΣ ΑΣΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ	✓	✓	✓	✓		Προστατευμένα κτίρια και υπαίθριοι χώροι. Εντονότερη αλλοίωση αστικού κλίματος. Περιορισμοί στη διάταξη κτιρίων και βλάστησης.
ΕΠΙΜΗΚΗ Α-Δ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ ΤΕΤΡΑΓΩΝΑ	✓					Μεγιστοποίηση νότιου προσανατολισμού κτιρίων, αποφυγή Α-Δ προσανατολισμών
ΦΑΡΔΕΙΣ Α-Δ ΔΡΟΜΟΙ	✓					Αυξημένα χειμερινά ηλιακά κέρδη
ΣΤΕΝΟΙ Β-Ν ΔΡΟΜΟΙ	✓					Αυξημένος θερινός αλληλοσκιασμός
ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΟΙ ΚΤΙΡΙΑΚΟΙ ΟΓΚΟΙ	✓	✓				Χειμερινά ηλιακά κέρδη, βελτιωμένος αστικός εξαερισμός, καταπολέμηση ΑΘΝ
ΕΠΙΡΚΗΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΙΣΤΟΥ		✓				Αστικός εξαερισμός
ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ		✓	✓		✓	Αστικός εξαερισμός
ΑΣΤΙΚΑ ΑΛΣΗ	✓	✓	✓	✓	✓	Πτώση θερμοκρασίας αέρα στο εσωτερικό τους και στην υπήνεμή τους πλευρά
ΠΑΡΚΑ ΤΣΕΠΗΣ	✓	✓	✓	✓	✓	Εύκολα προσβάσιμα δροσερά καταφύγια

Εικόνα 187: Συγκεντρωτικός Πίνακας κατευθύνσεων πράσινου αστικού σχεδιασμού σε σχέση με τους φυσικούς πόρους

Πράγματι, η αστική τυπολογία και ο προσανατολισμός των κτιρίων επηρεάζει σημαντικά και καθοριστικά το αστικό μικροκλίμα. Για παράδειγμα, σε περιοχές με σημαντικές ανάγκες για θέρμανση η εκμετάλλευση του χειμερινού ήλιου έχει ως προαπαιτούμενο δύο βασικές στρατηγικές:

- (i) νότιο προσανατολισμό του οικοδομικού όγκου και
- (ii) την τήρηση ελάχιστων αποστάσεων μεταξύ των κτιρίων στον Β-Ν άξονα.

Αυτές οι στρατηγικές επιτυγχάνονται ευκολότερα σε αστικούς τύπους που χαρακτηρίζονται από γενικά μια μεγαλύτερη ελευθερία στη διάταξη των οικοδομικών όγκων, όπως για παράδειγμα οι μονοκατοικίες, οι πύργοι και η «εν σειρά» δόμηση.

Υπάρχουν πολλά παραδείγματα σύγχρονων περιβαλλοντικών οικισμών που σχεδιάστηκαν αυστηρά με κριτήριο του χειμερινού ηλιασμού (τήρηση ελάχιστων αποστάσεων και μεγιστοποίηση νότιου προσανατολισμού) φαίνεται να υιοθετούν τον τύπο της «εν σειρά» δόμησης, όπως η γειτονιά «BedZED» στο Ηνωμένο Βασίλειο, η περιοχή «Valdespartera» στην Ισπανία, η περιοχή «SolarCity Linz-Pichling» στην Αυστρία κ.ά.



Εικόνα 188: Η γειτονιά bedZED στο Η.Β.



Εικόνα 189: Το solar City Linz-Piching στην Αυστρία



Εικόνα 190: Η περιοχή Valdespartera στην Ισπανία

Η αστική τυπολογία σχετίζεται βεβαίως και με την αναλογία κτισμένου και άχτιστου, άρα και με τα μεγέθη των αστικών υπαίθριων χώρων, στο πως επηρεάζεται το μικροκλίμα. Σε κάθε περίπτωση χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή όταν προτείνονται υπαίθριοι χώροι με μεγάλο λόγο Υ/Π καθώς αυτοί δεν αποκόπτουν πλήρως το θερινό ήλιο που τους «βλέπει» κατά τις μεσημβρινές ώρες σχεδόν κάθετα. Επιπλέον, τείνουν να παγιδεύουν θερμότητα και να προάγουν το φαινόμενο της ΑΘΝ.

- Ιδίως σε μικτά κλίματα η επιλογή ενός βέλτιστου λόγου Υ/Π δεν είναι τόσο προφανής, διότι εκτός από τις ανάγκες για χειμερινό ηλιασμό και θερινό σκιασμό πρέπει να συνυπολογιστούν οι πιθανές επιδράσεις στην ένταση της ΑΘΝ.
- Επίσης, υπάρχουν ενδείξεις πως τόσο τα συμπαγή οικοδομικά τετράγωνα όσο και η «εν σειρά» δόμηση υπερτερούν από τη σκοπιά της χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης έναντι άλλων περισσότερο χαλαρών αστικών τύπων όπως οι μονοκατοικίες ή οι πύργοι. Αυτό αποτελεί ένα σημαντικό επιχείρημα υπέρ των συμπαγών (ή συνεκτικών) πόλεων που αποτελεί βασικό στόχο της βιώσιμης ανάπτυξης.

Πέραν από την αναλογία Υ/Π, πολύ σημαντικό στοιχείο αποτελεί επίσης ο τρόπος δόμησης των κτιρίων. Για παράδειγμα, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η συσχέτιση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων των τύπων της «εν-σειράς» δόμησης και του συμπαγούς οικοδομικού τετραγώνου όπως παρουσιάζεται στην ακόλουθη εικόνα – Πίνακα.

Συσχέτιση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων των τύπων της «ενσειράς» δόμησης και του συμπαγούς οικοδομικού τετραγώνου	
Εν σειρά δόμηση	Συμπαγή οικοδομικά τετράγωνα
Εύκολη επίτευξη νότιου προσανατολισμού για το σύνολο των κτιρίων.	Ο προσανατολισμός είναι λιγότερο σαφής και εξαρτάται σημαντικά από το σχήμα του τετραγώνου. Ορισμένες πλευρές πάντα θα «βλέπουν» σχεδόν ανατολικά ή δυτικά. Επίσης τα κτίρια που βρίσκονται στη βορεινή πλευρά χρειάζονται μια εσωτερική αυλή κανού βάθους για να ηλιάζονται το χειμώνα. Ακόμη και τότε όμως υπάρχει αλληλοσκίασμός από τα γειτονικά κτίρια
Εύκολη εξασφάλιση ελάχιστων αποστάσεων	Ασαφής επίδραση των ελάχιστων αποστάσεων. Αύξηση του βάθους της εσωτερικής αυλής στο Β -Ν άξονα επιφέρει αύξηση των κτιριακών επιφανειών με Α -Δ προσανατολισμούς εφόσον θεωρείται πως το μέτωπο του οικοδομικού τετραγώνου είναι συνεχές
Σχετικά συνεκτικότερη μορφή σε σχέση με πιο ανοικτούς αστικούς τύπους όπως μονοκατοικίες ή πύργοι	Αυξημένη συνεκτικότητα που συνεπάγεται μικρότερες θερμικές απώλειες και μεγαλύτερες αστικές πυκνότητες σε σχέση με άλλους αστικούς τύπους. Το συμπαγές οικοδομικό τετράγωνο θεωρείται από αρκετούς ερευνητές ως μια βιώσιμη αστική μορφή
Ανεμπόδιση ροή των ανέμων όταν αυτοί κινούνται παράλληλα με τον άξονα των υπαίθριων χώρων. Μεγάλη παρεμπόδιση όταν κινούνται κάθετα και οι αποστάσεις μεταξύ των σειρών είναι μικρές	Δημιουργία προστατευμένων εσωτερικών αυλών που μπορεί όμως να υπερθερμαίνονται χωρίς κατάλληλες βιοκλιματικές παρεμβάσεις
Μονότονη επανάληψη της αστικής μορφής. Δημιουργία αδιαπέραστων αστικών μετώπων και δυσκολία προσαρμογής στο τοπίο	Μεγάλη ευκολία προσαρμογής της ρυμοτομίας στις τοπικές περιβαλλοντικές και αναπτυξιακές συνθήκες

Εικόνα 191: Συσχέτιση πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων ανάλογα με τον τρόπο δόμησης

Όλοι οι παραπάνω προβληματισμοί, που σχετίζονται με την μορφή της πόλης και τις σύγχρονες προκλήσεις, οδήγησαν πολλούς μελετητές να υποστηρίξουν τα πλεονεκτήματα της «συμπαγούς πόλης» έναντι παλαιότερων αστικών μοντέλων που σχετίστηκαν με την μοντέρνα πολεοδομία και το φαινόμενο της αστικής διάχυσης που ενισχύθηκε από την τάση της προαστιοποίησης. Η λογική της συμπαγούς πόλης περιγράφηκε και στο Πράσινο Βιβλίο για το Αστικό Περιβάλλον (ΕΕ, 1990).

Η ιδέα της συμπαγούς - συνεκτικής πόλης αντιπροσωπεύει μία υψηλής πυκνότητας και μεικτών χρήσεων γης αστική μορφή η οποία δίνει έμφαση στο γεγονός πως όλες οι εκτελούμενες δραστηριότητες πρέπει να βρίσκονται σε κοντινή απόσταση μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίζεται η καλύτερη πρόσβαση στις υπηρεσίες και τις διάφορες εγκαταστάσεις μέσω των μέσων μαζικής μεταφοράς, του περπατήματος και του ποδηλάτου (Burton E., 2000). Η συμπαγής πόλη προωθεί την μίξη των χρήσεων γης. Η μίξη των χρήσεων γης είναι ένα στοιχείο των βιομηχανικών και προμοντέρνων πόλεων που, στη μεταμοντέρνα περίοδο, ήρθε εκ νέου στο προσκήνιο. Η σύγχρονη αυτή τάση βρίσκεται σε σύμπνοια με την τάση για ανάπτυξη συμπαγών αστικών

σηματισμών, αφού διευκολύνεται η μετακίνηση, μειώνοντας το κόστος και τη χρονοαπόσταση. Το σημαντικότερο είναι πως η μίξη των χρήσεων γης μπορεί να συνεισφέρει στη ζωντάνια των πόλεων, μέσα από την αύξηση της αλληλεπίδρασης των γειτονιών.

Άλλο σημαντικό στοιχείο αποτελούν οι βιώσιμες λύσεις μετακίνησης. Οι συνέπειες της έλλειψης χώρου που απορρέει από την οριοθετημένη ανάπτυξη των πόλεων – σήμερα η έλλειψη χώρου είναι αποτέλεσμα της εκτεταμένης παρουσίας των αυτοκινήτων. Η συμπαγής πόλη, που είναι γνωστή και ως «πόλη των σύντομων διαδρομών», δεν αποτελεί ένα μοντέλο σχεδιασμού που στηρίζεται στην προώθηση της συνεκτικότητας του αστικού χώρου μόνο. Πρόκειται, περισσότερο, για μια σειρά από διαδικασίες που αφορούν την εσωτερική οργάνωση και λειτουργία των πόλεων, οι οποίες έχουν άμεση σχέση με τον σχεδιασμό των χρήσεων γης και των μεταφορών.

Νέο επίσης στοιχείο που σχετίζεται με τις αναδυόμενες σύγχρονες προκλήσεις είναι το επίπεδο «εξυπνάδας» των πόλεων. Οι «εξυπνες» πόλεις αποτελούν τμήμα του ευρύτερου σχεδίου των δυτικών κοινωνιών για μετάβαση στην κοινωνία και οικονομία της γνώσης. Περιγράφουν περιβάλλοντα που βελτιώνουν τις ανθρώπινες ικανότητες δημιουργικότητας, μάθησης και καινοτομίας. Δημιουργούνται από την συνένωση τοπικών συστημάτων καινοτομίας που λειτουργούν μέσα στις πόλεις (τεχνολογικές συνοικίες, τεχνολογικά πάρκα, πόλοι καινοτομίας, clusters) με ψηφιακά δίκτυα και εφαρμογές της κοινωνίας της πληροφορίας. Η αξία τους βρίσκεται στη δυνατότητα να συγκεντρώνουν και να συνδυάζουν τρεις μορφές ευφυΐας: ανθρώπινη του πληθυσμού των πόλεων, συλλογική των θεσμών καινοτομίας, και τεχνητή των ψηφιακών δικτύων και εφαρμογών.

5.3.2. Παραδείγματα από την Ευρώπη και διεθνώς

BIENNH – Παράδειγμα συμπαγούς πόλης:

Η πόλη της Βιέννης, αποτελεί σημαντικό παράδειγμα συμπαγούς πόλης. Η Βιέννη μπορεί να χαρακτηριστεί ως μια:

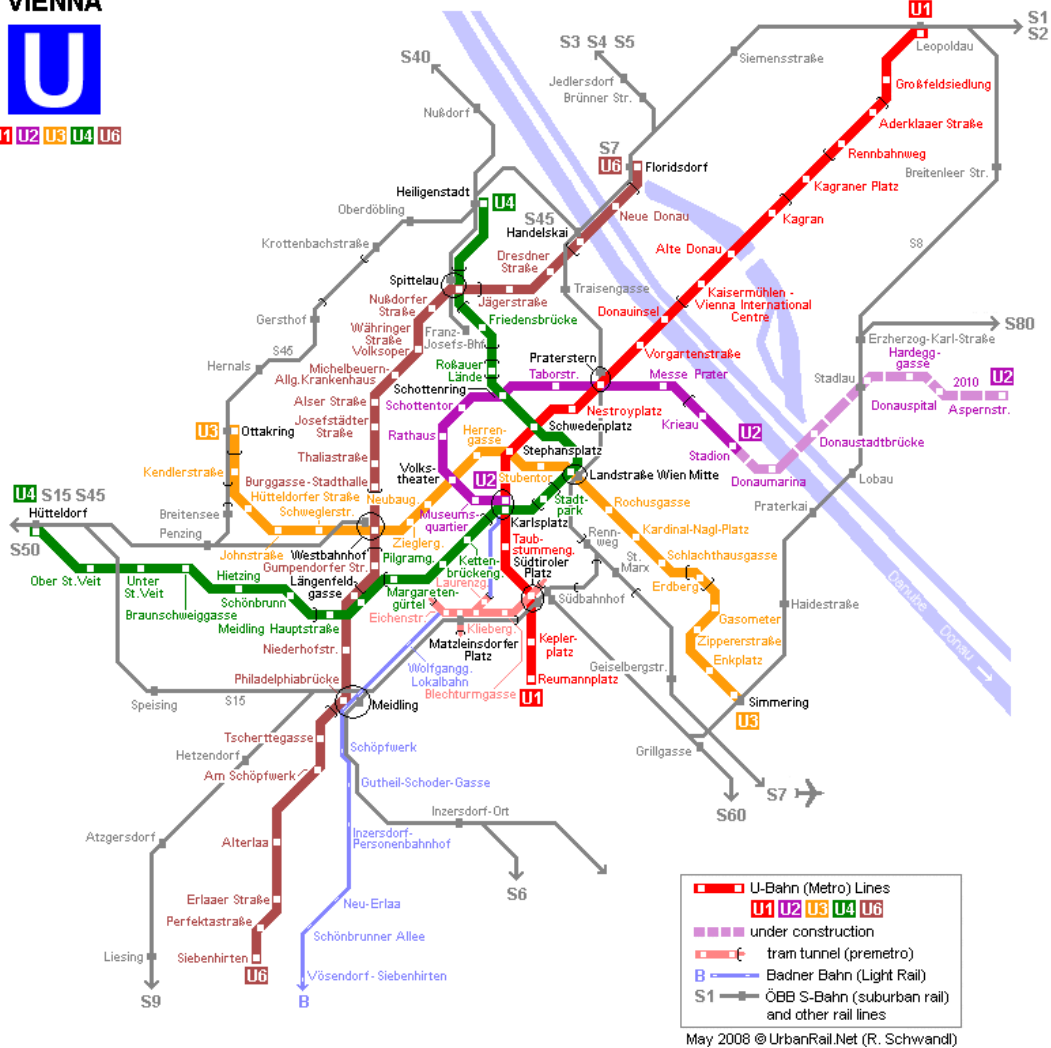
- Πολυκεντρική πόλη επειδή περιλαμβάνει ένα δίκτυο προαστιακών κέντρων εκτός της πυκνοκατοικημένης κεντρικής περιοχής, τα οποία συνδέονται με τον αστικό ιστό κυρίως μέσω του δικτύου μετρό
- Συνεκτική πόλη

Ακολουθήθηκαν τρεις βασικές αρχές σχεδιασμού:

- Καθιέρωση υψηλών συντελεστών δόμησης και πυκνοτήτων στις κεντρικές περιοχές της πόλης και ενθάρρυνση της μίξης των χρήσεων γης στο ίδιο κτίριο. Ανάπτυξη ενός πυκνού δικτύου μέσων μαζικής μεταφοράς με υψηλό επίπεδο εξυπηρέτησης.
- Οικοδομική ανάπτυξη με μεσαίες πυκνότητες κατά μήκος αξόνων της πόλης, καθώς και σε περιοχές που γειτνιάζουν με το πυκνοκατοικημένο κέντρο. Οι περιοχές αυτές εξυπηρετούνται από τα μέσα δημόσιας συγκοινωνίας.
- Προστασία των περιοχών στα όρια της πόλης και καθιέρωση χαμηλών πυκνοτήτων. Οι περιοχές αυτές είναι αραιοκατοικημένες (κυρίως μονοκατοικίες) και χαρακτηρίζονται από πράσινο.

Ιδιαίτερο επίσης ενδιαφέρον αποτελεί το δίκτυο μεταφορών της Βιέννης. Ο υπόγειος σιδηρόδρομος έχει μεγάλη εμβέλεια και εξυπηρετεί κάθε περιοχή του κέντρου της πόλης, αλλά και ευρύτερα. Το δίκτυο του περιλαμβάνει περίπου 75χλμ. και 100 στάσεις. Η δομή του είναι ακτινική και συνδέει τα προάστια με το κέντρο. Μάλιστα, το δίκτυο του μετρό αναμένεται να επεκταθεί στο άμεσο μέλλον. Το τραμ, αναπτύχθηκε κατά τη βιομηχανική περίοδο. Το δίκτυο του σύντομα επεκτάθηκε και ήταν σε θέση να ικανοποιήσει τις ανάγκες για μετακίνηση μεγάλου αριθμού κατοίκων. Η επέκτασή του εκδηλώθηκε κατά κύριο λόγο στις αρχές του 20ου αιώνα, όταν και η λειτουργία του έγινε αυτόματη. Πλέον, το δίκτυο του τραμ είναι το τρίτο μεγαλύτερο στον κόσμο.

Το δίκτυο ποδηλατοδρόμων στην Βιέννη ξεπερνάει τα 1.000 χλμ., με το κέντρο να είναι από τις πιο δημοφιλείς περιοχές για τους ποδηλάτες. Το μερίδιο του ποδήλατου σε σχέση με τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς στην πόλη κυμαίνεται από 2,5 – 8%.



Εικόνα 192: Το δίκτυο μετρό της Βιέννης

Ο σχεδιασμός των μεταφορών της πόλης είχε σαν αποτέλεσμα να περιοριστεί σταδιακά η χρήση του αυτοκινήτου και οι πολίτες να προτιμούν τα ΜΜΜ και το ποδήλατο ή την πεζή μετακίνηση. Συμπερασματικά, ο χωρικός σχεδιασμός της Βιέννης προωθώντας τη συμπαγή μορφή καθώς και την πολυκεντρική δομή ανάπτυξης, στοχεύει στο να μειώσει τη γένεση νέων μετακινήσεων, καθώς και στην επίτευξη σύντομων χρονικά μετακινήσεων. Τέλος, αποσκοπεί και στην όσο το δυνατόν μειωμένη χρήση του Ι.Χ. αυτοκινήτου.

LOS ANGELES – Παράδειγμα διάχυτης πόλης:

Χαρακτηριστικό παράδειγμα διάχυτης πόλης αποτέλεσε στο παρελθόν το Λος Άντζελες. Η συγκεκριμένη πόλη, κατά τα μέσα του 20^{ου} αιώνα, είχε την πιο διάχυτη αστική μορφή ανάπτυξης στις Η.Π.Α.

Την εικοσαετία 1970 – 1990 υπήρξε μεγάλη αύξηση του πληθυσμού της πόλης (κατά 3,1 εκατομμύρια κατοίκους, μεγάλο μέρος των οποίων ήταν μετανάστες) και έτσι η ανάγκη για επέκταση του δομημένου περιβάλλοντος ήταν επιτακτική.

Τις πρώτες δεκαετίες του 20^{ου} αιώνα, η αύξηση των Ι.Χ. αυτοκινήτων ήταν ραγδαία. Επίσης, η αναλογία των Ι.Χ. κατοίκων ανά αυτοκίνητο ήταν πολύ μεγαλύτερη συγκριτικά με τον αντίστοιχο μέσο όρο στις Η.Π.Α.

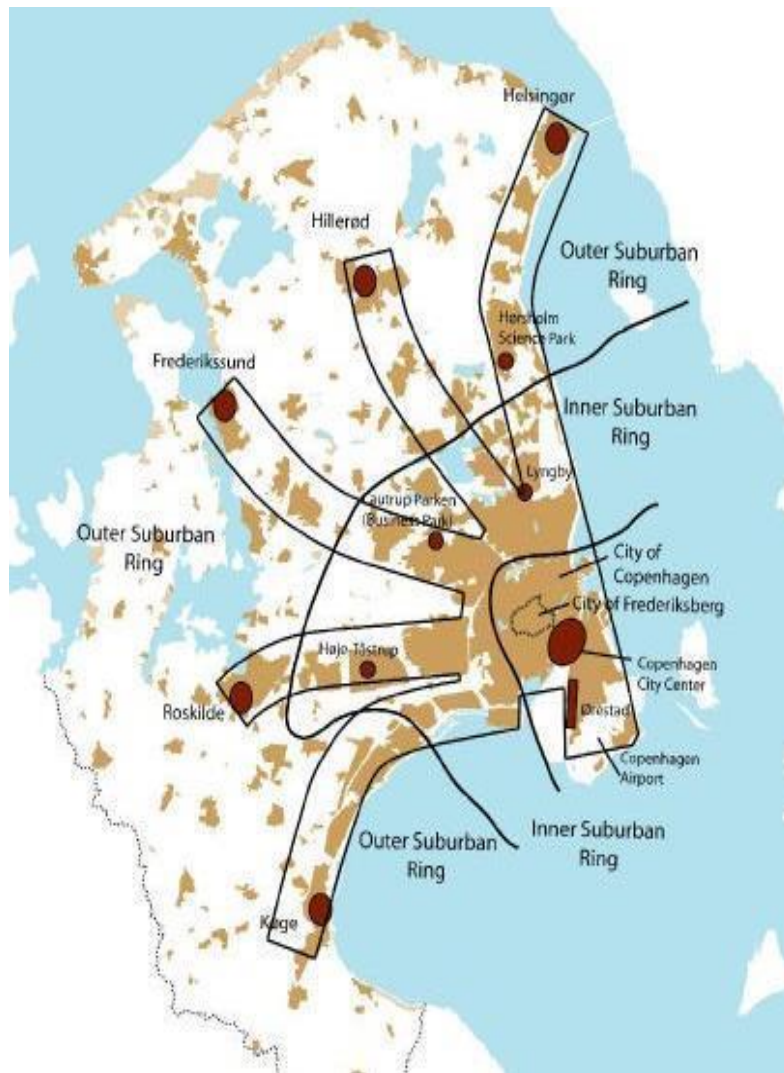
ΚΟΠΕΓΧΑΓΗ – Παράδειγμα ακτινικής ανάπτυξης:

Η Κοπεγχάγη είναι μία πόλη με πολύ υψηλό επίπεδο διαβίωσης, ίσως ένα από τα καλύτερα παγκοσμίως. Επιπλέον, σύμφωνα με έρευνα του περιοδικού "Monocle" που πραγματοποιήθηκε το 2008, η Κοπεγχάγη είναι η πιο φιλική προς τον άνθρωπο πόλη στον κόσμο.

Το "finger plan", εμφανίστηκε πριν από περίπου μισό αιώνα ως μοντέλο χωρικής ανάπτυξης της Κοπεγχάγης και προτάθηκε από την τότε Επιτροπή Περιφερειακού Σχεδιασμού της μητροπολιτικής περιοχής της πόλης.

Το μοντέλο δεν απέκτησε ποτέ νομική βάση και δεν εγκρίθηκε πολιτικά, αλλά λειτούργησε ουσιαστικά ως οδηγός για τις τοπικές αρχές. Αυτό φαίνεται από την επιρροή που άσκησε τόσο πάνω στον Κανονισμό της Πόλης το 1949 όσο και στα μετέπειτα περιφερειακά σχέδια της μητροπολιτικής περιοχής της Κοπεγχάγης.

Στόχος αυτού του μοντέλου ανάπτυξης είναι κατ' αρχάς η ρύθμιση της τάσης ανάπτυξης και έντονης αστικοποίησης κυρίως προς τα προάστια καθώς και της επακόλουθης αύξησης των μετακινήσεων. Ακόμη, επιδιώχθηκε ο διαχωρισμός του αστικού από τον αγροτικό χώρο, με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και του δημοσίου χώρου.



Εικόνα 193: Η ακτινική ανάπτυξη της Κοπεγχάγης

5.3.3. Συνεκτική ή Διάχυτη πόλη: Λόγος και Αντίλογος

Οι Αμερικάνοι υποστηρικτές της προαστιοποίησης θεωρούν ότι η διάχυτη πόλη προσφέρει καλύτερες συνθήκες διαβίωσης και αποτελεί καλύτερο μοντέλο αστικής ανάπτυξης. Ο Cox είναι αντίθετος με τη συνεκτική μορφή ανάπτυξης της πόλης, καθώς θεωρεί ότι αυτού του είδους η ανάπτυξη παρουσιάζει πολλά μειονεκτήματα που υποβαθμίζουν την ποιότητα ζωής των κατοίκων της. Για να στηρίξει τη θέση του έφερε ως αρνητικό πρότυπο ανάπτυξης την πόλη του Πόρτλαντ . Η τοπική αρχή σχεδιασμού του Πόρτλαντ αντί να επεκτείνει τα όρια του πολεοδομικού συγκροτήματος, όπως συνέβη στην πλειονότητα των αμερικάνικων πόλεων κατά τη δεκαετία του 1990, και να ικανοποιήσει τη ζήτηση για ανάπτυξη τουλάχιστον για άλλη μία εικοσαετία, προτίμησε να αυξήσει την πυκνότητα των διαφόρων χρήσεων

γης. Η αρχή σχεδιασμού υπολόγισε ότι αν η ανάπτυξη της πόλης συνεχιστεί μέχρι το 2040 με τους ίδιους ρυθμούς όπως του 1990, τότε η έκτασή της θα πρέπει να φθάσει τα 1433 τετραγωνικά χλμ. από τα 939 του 1990, προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες του πληθυσμού. Θεωρώντας αυτό το νούμερο υψηλό, η αρχή αποφάσισε το 1995 να υιοθετήσει ένα σχέδιο το οποίο προέβλεπε επέκταση του πολεοδομικού συγκροτήματος μόνο 8,6% από το 1990 έως το 2040.

Ιδιότητες	Διάχυτη πόλη	Συνεκτική πόλη
Πυκνότητα	Χαμηλή πυκνότητα	Υψηλή πυκνότητα
Σχέδιο ανάπτυξης	Περιφέρεια πολεοδομική ανάπτυξη στο αδόμητο και αγροτικό περιβάλλον	Πολεοδομική ανάπτυξη και αξιοποίηση του δομημένου περιβάλλοντος
Χωροθέτηση δραστηριοτήτων	Οι εμπορικές και εκπαιδευτικές δραστηριότητες είναι διασκορπισμένες	Οι εμπορικές και εκπαιδευτικές δραστηριότητες είναι συσσωρευμένες στο κέντρο
Μίξη χρήσεων γης	Αμειγείς χρήσεις γης	Μικτές χρήσεις γης
Κλίμακα	Μεγάλη κλίμακα. Μεγάλα κτίρια και οικοδομικά τετράγωνα, φαρδείς δρόμοι. Δεν δίνεται έμφαση στο σχεδιασμό του αστικού χώρου, που βιώνεται από μακριά μέσα από το αυτοκίνητο	Ανθρώπινη κλίμακα. Μικρά κτίρια, οικοδομικά τετράγωνα και δρόμοι. Δίνεται έμφαση στη σχεδιασμό του αστικού χώρου για τους πεζούς
Μεταφορές	Μεταφορές προανατολισμένες στη χρήση αυτοκινήτων και όχι στους πεζούς, τους ποδηλάτες και τα Μ.Μ.Μ	Μεταφορές με πολλά μέσα που υποστηρίζουν τους πεζούς, τους ποδηλάτες και τη χρήση Μ.Μ.Μ.
Σχεδιασμός οδικού δικτύου	Δρόμοι σχεδιασμένοι για να αντέχουν υψηλούς φόρτους και να μεγιστοποιούν την ταχύτητα των οχημάτων	Δρόμοι σχεδιασμένοι για διάφορες δραστηριότητες. Δρόμοι ήπιας κυκλοφορίας
Διαδικασίες σχεδιασμού	Χωρίς σχεδιασμό, μικρή συνεργασία θεσμικών οργάνων και φορέων σχεδιασμού	Με σχεδιασμό, καλή συνεργασία θεσμικών οργάνων και φορέων σχεδιασμού
Δημόσιος χώρος	Έμφαση στην ιδιωτική διάσταση του χώρου (αυλές, εμπορικά καταστήματα, ιδιωτικά μαγαζιά)	Έμφαση στη δημόσια διάσταση του χώρου (πεζόδρομοι, δημόσια πάρκα, δημόσιες εγκαταστάσεις)

Εικόνα 194: Συγκριτικός Πίνακας μεταξύ διάχυτης και συνεκτικής πόλης

Συμπεράσματα:

- Ο χωρικός σχεδιασμός μιας περιοχής για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής είναι σύνθετη διαδικασία
- Καταγράφεται ανάγκη υιοθέτησης και ενσωμάτωσης των χωρικών πολιτικών για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής στα θεσμοθετημένα χωρικά σχέδια
- Υπάρχει σαφής χωρική διαφοροποίηση τόσο των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής όσο και των μηχανισμών προσαρμογής και μετριασμού των επιπτώσεων της
- Η συμπαγής αστική ανάπτυξη, ο βιοκλιματικός χωρικός σχεδιασμός, η πολυκεντρικότητα, οι μικτές χρήσεις γης, τα ποδήλατο, πεζή μετακίνηση και ο ολοκληρωμένος ενεργειακός σχεδιασμός αποτελούν τα βασικότερα

εργαλεία του χωρικού σχεδιασμού για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής

- Τα χωρικά σχέδια πρέπει να ενσωματώνουν στις προτάσεις τους ζώνες ή περιοχές στις οποίες είναι δυνατή η ανάπτυξη εγκαταστάσεων ΑΠΕ
- Ανάγκη για περαιτέρω έρευνα και διερεύνηση εργαλείων χωρικού σχεδιασμού για το μετριασμό και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και την βιωσιμότητα των πόλεων

5.4. ΒΙΩΣΙΜΗ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ

5.4.1. Γιατί επιμένουμε στην βιώσιμη κινητικότητα ;

Στον κατάλογο των σημαντικών πολιτικών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) που θεωρούνται απαραίτητες για την επίτευξη της Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης (ΒΑΑ), περιλαμβάνονται η «προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας και της αρχής της συμπαγούς πόλης, αποσκοπώντας στην αντιστροφή της αστικής διάχυσης».

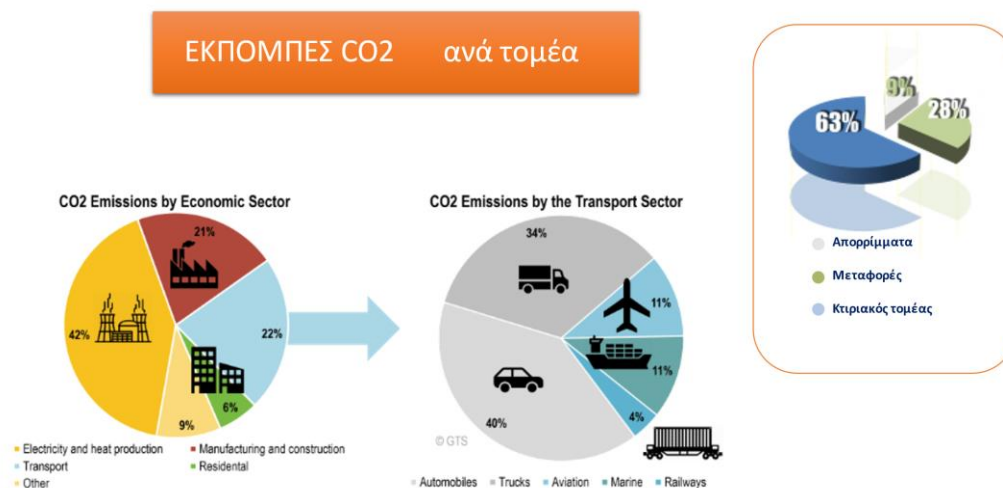
Η αυτοκίνητο-κεντρική δομή των πόλεων είχε ως αποτέλεσμα ένα αστικό περιβάλλον μακριά από την «ανθρώπινη κλίμακα» με έντονες μεταφορικές ανισότητες, αστική εξάπλωση και προαστιοποίηση που είχαν ως αποτέλεσμα την αύξηση των μέσων αποστάσεων μετακίνησης, την ελλιπή προσβασιμότητα στον δημόσιο χώρο και τελικά μια μη-βιώσιμη αστική μορφή. Αυτή η αυτοκίνητο-κεντρική δομή των πόλεων είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργηθεί ένα αστικό περιβάλλον μακριά από την «ανθρώπινη κλίμακα» με έντονες μεταφορικές ανισότητες, αστική εξάπλωση και προαστιοποίηση αύξηση των μέσων αποστάσεων μετακίνησης, ελλιπή προσβασιμότητα του δημόσιου χώρου και τελικά μια μη-βιώσιμη αστική μορφή. Αξίζει να αναφερθεί ότι ο Kenworthy διατύπωσε ένα ολοκληρωμένο και πλήρη ορισμό της βιώσιμης πόλης, ο οποίος αρθρώνεται γύρω από δέκα βασικές διαστάσεις (Kenworthy J. R, 2006) παρουσιάζοντας πέντε κύριους άξονες που σχετίζονται με αστική δομή, το δημόσιο χώρο, τα μέσα μεταφοράς, την οικονομία, τις διαδικασίες σχεδιασμού και λήψης των αποφάσεων. Μεταξύ άλλων

στους ανωτέρω άξονες συμπεριλαμβάνονται «...*τμήμα της οδικής υποδομής ανακτάται προς όφελος της πεζής μετακίνησης και του ποδηλάτου ενώ παράλληλα η χρήση των μηχανοκίνητων ιδιωτικών οχημάτων ελαχιστοποιείται. η φυσική δομή και ο αστικός σχεδιασμός της πόλης, ιδιαίτερα ο δημόσιος χώρος, είναι ευανάγνωστος (ευκολία αντίληψης και προσανατολισμού από τον άνθρωπο), διαπερατός (πρόσβαση και μεγάλη επιλογή εναλλακτικών διαδρομών), εύρωστος (ευελιξία και προσαρμογή του χώρου για διάφορες λειτουργίες), ποικίλος (διαθέτει διαφορετικές χρήσεις και προσφέρει πολλές επιλογές), οπτικά κατάλληλος (εντάσσεται και διαχέεται αρμονικά στο τοπίο) και εξατομικευμένος με την έννοια της άνεσης και της εξοικείωσης που νιώθουν οι πολίτες ...η διαδικασία λήψης αποφάσεων προωθεί τις έννοιες της δημόσιου συμφέροντος, της ισότητας και ισονομίας στη μετακίνηση».* Επιπλέον, η βιώσιμη πόλη αποτελεί μια κοινωνική πρόκληση, όπου η εγγύτητα θα αποτελεί πλεονέκτημα και όχι ενόχληση. Η καθημερινότητα θα είναι πιο συλλογική και οργανωμένη, με τους κατοίκους να αποδέχονται τους όποιους περιορισμούς κατανοώντας τα οφέλη της αρμονικής συλλογικής συνύπαρξης. Έτσι, η πόλη αποκτά πραγματικά δημόσιο χαρακτήρα και κοινωνική ταυτότητα (Βλαστός Θ., Μηλάκης Δ., 2006).

Ταυτόχρονα, η κλιματική αλλαγή και οι σχετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, όπως πλημμύρες, ξηρασίες ή κύματα θερμότητας, αποτελούν μια από τις πιο επικείμενες απειλές για την ευημερία των πολιτών. Σύμφωνα με τη Συμφωνία του Παρισιού, η οποία αποσκοπεί στη διατήρηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη εντός ορίου 1,5 βαθμών, είναι απαραίτητο να επιτευχθεί κλιματική ουδετερότητα έως το 2050. Η κλιματική ουδετερότητα μπορεί να επιτευχθεί μέσω ενός συνδυασμού μεθόδων, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης των εκπομπών αέριων ρύπων ευνοώντας λύσεις χαμηλών και μηδενικών εκπομπών για δημόσιες και ατομικές μεταφορές, καθώς και προώθηση της πεζοπορίας και της ποδηλασίας.

Η απαλλαγή του τομέα των μεταφορών από τις ανθρακούχες εκπομπές είναι καίριας σημασίας για την επίτευξη των στόχων της ΕΕ για το κλίμα. Οι κανόνες της ΕΕ έχουν σκοπό να καταστήσουν την κινητικότητα πιο βιώσιμη, διασφαλίζοντας παράλληλα τη συνδεσιμότητα σε ολόκληρη την ΕΕ (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2021). Οι μεταφορές ευθύνονται για το ένα τέταρτο των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ΕΕ. Ο τομέας των μεταφορών, από την πλευρά του, πρέπει να μετασχηματιστεί,

κάτι που προϋποθέτει μείωση κατά 90 % των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990) έως το 2050.



Εικόνα 195: Εκπομπές CO₂ ανά τομέα

5.4.2. Από τα Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας στον Κανονισμό Euro 7

Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ) είναι το στρατηγικό σχέδιο που καταρτίζεται με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας ζωής στις αστικές περιοχές και τα περίχωρά τους και την ικανοποίηση των αναγκών για την κινητικότητα των ανθρώπων και τη μεταφορά αγαθών στις περιοχές αυτές. Στην Λευκή Βίβλο του 2011 προτείνεται η εξέταση της δυνατότητας θέσπισης των ΣΒΑΚ ως υποχρεωτική προσέγγιση για πόλεις ενός ορισμένου αριθμού κατοίκων και η δημιουργία ενός ευρωπαϊκού πλαισίου στήριξης για τη σταδιακή εφαρμογή των ΣΒΑΚ.

Με βάση αυτά γίνεται η εκτίμηση πως τα ΣΒΑΚ αποτελούν απαραίτητο προαπαιτούμενο για την εκταμίευση πόρων που σχετίζονται με τον τομέα της αστικής μετακίνησης. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, προκειμένου να προωθήσει την ευρεία υιοθέτηση των ΣΒΑΚ, συνέταξε το έγγραφο “Ανάπτυξη και Εφαρμογή ενός Σχεδίου Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας” (Wefering et al., 2014) στο οποίο ορίζει τα ΣΒΑΚ και περιγράφει αναλυτικά τις διαδικασίες εκπόνησής τους.

Παρά την εφαρμογή των ΣΒΑΚ, η πρόοδος όσον αφορά την απαλλαγή των μεταφορών από τις ανθρακούχες εκπομπές είναι βραδύτερη από ότι σε άλλους τομείς

της οικονομίας. Ενώ οι εκπομπές έχουν μειωθεί σημαντικά σε άλλους τομείς, οι εκπομπές από τις μεταφορές έχουν αυξηθεί τα τελευταία χρόνια. Είναι ζωτικής σημασίας να καταστούν οι επιβατικές και οι εμπορευματικές μεταφορές στην ΕΕ **πιο αποδοτικές και λιγότερο εξαρτημένες από τα ορυκτά καύσιμα** (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2021).

Οι οδικές μεταφορές έχουν το υψηλότερο ποσοστό εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στον τομέα των μεταφορών. Μόνο τα αυτοκίνητα, ευθύνονται για το 12 % όλων των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην ΕΕ.

Εκτός από τον καθορισμό προτύπων εκπομπών για τα οχήματα, η ΕΕ επεξεργάζεται κανόνες που θα μειώσουν περαιτέρω τους ατμοσφαιρικούς ρύπους από τις οδικές μεταφορές. Ο κανονισμός Euro 7 θεσπίζει κανόνες για τις εκπομπές που συμπληρώνουν τα ανωτέρω όρια CO₂ και καλύπτουν επίσης κι άλλους ρύπους. Σε αυτούς περιλαμβάνεται η ρύπανση από τη φθορά των ελαστικών, τα φρένα και τις μπαταρίες. Οι κανόνες καλύπτουν τα αυτοκίνητα, τα ημιφορτηγά και τα βαρέα οχήματα σε μια ενιαία νομική πράξη.

5.4.3. Ηλεκτροκίνηση και έξυπνη κινητικότητα

ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΣΗ

Η κλιματική αλλαγή, η υιοθέτηση μέτρων και πολιτικών για τη σταδιακή απεξάρτηση από τους ορυκτούς πόρους καθώς και η μετάβαση στην κινητικότητα χαμηλών εκπομπών αερίων ρύπων αποτελούν κομβική πολιτική των ευρωπαϊκών, και όχι μόνο, κυβερνήσεων. Η ηλεκτροκίνηση γνωρίζει μια εκθετική ανάπτυξη σε ευρωπαϊκό αλλά και παγκόσμιο επίπεδο και αποτελεί ήδη μια ώριμη και ελκυστική εναλλακτική πρόταση έναντι των συμβατικών οχημάτων με κινητήρες εσωτερικής καύσης τα οποία και ευθύνονται σε μεγάλο ποσοστό για τις εκπομπές CO₂. Τα ηλεκτρικά οχήματα κερδίζουν ολοένα και μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς και εκτιμάται ότι σε ευρωπαϊκό επίπεδο θα αποτελούν το 35% του συνολικού στόλου οχημάτων το 2030, μεταβαίνοντας σταδιακά από τα σημερινά χαμηλά ποσοστά στην επικράτηση τους ως κυρίαρχη τεχνολογία οχημάτων μέχρι το 2040 (ΥΠΕΝ, 2020).

Η τεχνολογία της ηλεκτροκίνησης έχει σημαντικά οφέλη, τόσο για τον οδηγό όσο και για το περιβάλλον, καθώς τα ηλεκτροκίνητα οχήματα έχουν υψηλό συντελεστή ενεργειακής απόδοσης και χαμηλότερο αποτύπωμα ρύπων από τα αντίστοιχα

συμβατικά οχήματα που διαθέτουν, αποκλειστικά, κινητήρες εσωτερικής καύσης. Την επόμενη δεκαετία η Ευρωπαϊκή Ένωση σχεδιάζει να επενδύσει 1 τρισεκατομμύριο ευρώ στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας. Προβλέπεται ότι το αποτέλεσμα θα είναι περίπου 40 εκατομμύρια ηλεκτρικά οχήματα στους δρόμους και 3 εκατομμύρια δημοσίως προσβάσιμα σημεία φόρτισης.

Για να κυκλοφορήσουν αυτά τα οχήματα επιβάλλεται να δημιουργηθεί ένα πλήρες δίκτυο σταθμών επαναφόρτισης. Στόχος του κανονισμού για τις υποδομές εναλλακτικών καυσίμων είναι να διασφαλιστεί η ανάπτυξη σε ολόκληρη την Ευρώπη δημοσίως προσβάσιμων υποδομών ηλεκτρικής επαναφόρτισης και ανεφοδιασμού με εναλλακτικά καύσιμα στους τομείς των οδικών, των αεροπορικών και των πλωτών μεταφορών. Οι κανόνες θέτουν στόχους για την εγκατάσταση σταθμών επαναφόρτισης και ανεφοδιασμού. Περιλαμβάνουν τη διασφάλιση ύπαρξης σταθμών επαναφόρτισης τουλάχιστον ανά 60 χιλιόμετρα στους κύριους δρόμους (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2021).

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΥΦΥΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Το Συμβούλιο θέσπισε νέο πλαίσιο για την ανάπτυξη συστημάτων ευφών μεταφορών (ITS), με σκοπό την **επίσπευση της ψηφιακής μετάβασης και μιας εξυπνότερης κινητικότητας** στην ΕΕ. Οι νέοι κανόνες αποτελούν τμήμα της στρατηγικής της Επιτροπής για βιώσιμη και έξυπνη κινητικότητα. Τα συστήματα ευφών μεταφορών (ITS), όπως είναι οι προγραμματιστές ταξιδιών, το eCall και τα αυτοματοποιημένα αυτοκίνητα, επιφέρουν επαναστατικές αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο μετακινούνται οι άνθρωποι, εξοικονομώντας χρόνο, μειώνοντας εκπομπές και σημεία συμφόρησης και απλουστεύοντας τον προγραμματισμό των διαδρομών. Η οδηγία ITS, την οποία **εξέδωσε το Συμβούλιο** τον Οκτώβριο του 2023, αποσκοπεί επίσης στην επιτάχυνση της διαθεσιμότητας και την ενίσχυση της λειτουργικότητας των ψηφιακών δεδομένων που τροφοδοτούν υπηρεσίες, όπως οι προγραμματιστές πολυτροπικών μετακινήσεων και οι υπηρεσίες πλοήγησης. Αυτό θα επιτρέψει στα οχήματα και τις οδικές υποδομές να επικοινωνούν μεταξύ τους, προκειμένου, για παράδειγμα, να προειδοποιούνται για απρόβλεπτα συμβάντα, όπως τα μποτιλιαρίσματα (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, 2021).



Εικόνα 196: Τάσεις εξέλιξης της ΕΞΥΠΝΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Η μετάβαση προς ένα νέο οικοσύστημα έξυπνης κινητικότητας υποστηρίζεται από ένα σύνολο τεχνολογιών, που ενσωματώνονται σε μια πολύπλευρη προσέγγιση για την κινητικότητα και περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, την αυτοματοποιημένη και συνδεδεμένη οδήγηση, και γενικά τη διασύνδεση συστημάτων, την τεχνητή νοημοσύνη και τη ρομποτική, τις υπηρεσίες ηλεκτροκίνησης, τις διαλειτουργικές εφαρμογές και εν γένει νέες πιο φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες κινητικότητας με έμφαση στην πολυτροπικότητα (Αμδίτης Α., 2020).

Επίσης, μεγάλο μέρος του ευρωπαϊκού προϋπολογισμού για την **Έρευνα και την Καινοτομία** στις μεταφορές, προσανατολίζεται τα τελευταία χρόνια στον τομέα της ηλεκτροκίνησης. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην ανάπτυξη συστημάτων και λύσεων που θα οδηγήσουν στην επίλυση των βασικών θεμάτων που αντιμετωπίζουν οι χρήστες των ηλεκτρικών οχημάτων. Προβλήματα που έχουν να κάνουν κυρίως με την τεχνολογία και την περιορισμένη αυτονομία των μπαταριών, τη γενικότερη έλλειψη υποδομών και διαλειτουργικότητας στα αντίστοιχα συστήματα, στα δίκτυα φόρτισης και στις διάφορες υπηρεσίες ηλεκτροκίνησης.

Σε αυτό το πλαίσιο, η ηλεκτροκίνηση, και οι υποστηρικτικές προς αυτήν τεχνολογίες οι οποίες και εξασφαλίζουν την **απρόσκοπτη λειτουργία ενός ολιστικού έξυπνου συστήματος μεταφορών**, είναι κομβικής σημασίας και αναμένεται να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στο μέλλον της κινητικότητας. Η ηλεκτροκίνηση αποτελεί σήμερα μία εκ των πλέον ενδεδειγμένων λύσεων, τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο, για την εξυπηρέτηση πολλαπλών περιβαλλοντικών στόχων, όπως, τη μείωση των εκπομπών CO₂, της περιβαλλοντικής ρύπανσης και της ηχορύπανσης, αλλά και τη σταδιακή απεξάρτησης από το πετρέλαιο (Αμδίτης Α.,

2020), γι αυτό και η ηλεκτροκίνηση στις μεγάλες Ευρωπαϊκές πόλεις κερδίζει συνεχώς έδαφος και αποτελεί μια από τις στρατηγικές τους για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, την προστασία του περιβάλλοντος και την προώθηση των μεταφορών (EU, 2023).

5.4.4. Το Εθνικό Σχέδιο για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης - Ο ν.4710/2020

Ο τομέας των μεταφορών στην Ελλάδα αντιπροσωπεύει περίπου το 40% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας, ενώ περίπου το 96% αυτής της κατανάλωσης καλύπτεται από προϊόντα πετρελαίου. Η ενεργειακή απόδοση μάλιστα των κινητήρων εσωτερικής καύσης εκτιμάται στο 20%, ποσοστό που μειώνεται περαιτέρω, εάν συνεκτιμηθεί η ενέργεια που απαιτείται για την εξόρυξη, παραγωγή και μεταφορά των προϊόντων πετρελαίου (ΥΠΕΝ, 2020).

Το πρόσφατο Εθνικό Σχέδιο για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης δίνει κίνητρα για την αγορά ηλεκτρικών οχημάτων (ΗΟ) και την ανάπτυξη υποδομών φόρτισης. Λειτουργεί, επίσης, υποστηρικτικά προς τη ρύθμιση της αγοράς ενέργειας. Παρέχει, δηλαδή, κίνητρα και προβλέπει μέτρα, που θεωρούνται μια καλή βάση για τη μετάβαση της Ελλάδας στην εποχή της ηλεκτροκίνησης. Πέραν από το υπάρχον θεσμικό πλαίσιο, και λαμβάνοντας υπόψη την κατάσταση που επικρατεί στις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες, αναδεικνύονται και οι ανάγκες, τα πιθανά επόμενα βήματα, τα μέτρα που απαιτούνται, άλλα και οι επενδύσεις που χρειάζονται για την επίτευξη των στόχων προς μια βιώσιμη ηλεκτρική κινητικότητα στην Ελλάδα, με ορίζοντα δράσης το πρώτο έτος ορόσημο της ευρωπαϊκής ατζέντας, το 2030.



Εικόνα 197: Greece Green - Το λογότυπο

Συνοψίζοντας, θέτει ως κεντρικό στόχο τις 24.036 πωλήσεις ηλεκτρικών οχημάτων μέχρι το 2025, με 1 στα 3 οχήματα ηλεκτρικά μέχρι το 2030. Βασικοί άξονες του νέου πλαισίου είναι το "οικολογικό bonus" για την επιβράβευση της αντικατάστασης παλαιών (βενζινοκίνητων) οχημάτων με νέα ηλεκτρικά οχήματα, την ενίσχυση για την αγορά ηλεκτρικών οχημάτων και την ενεργοποίηση του προγράμματος ΚΙΝΟΥΜΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ το οποίο και παρέχει 100 εκατ. ευρώ για την αγορά και μίσθωση ηλεκτρικών οχημάτων κατά την περίοδο 2020-2021. Οι επιδοτήσεις αφορούν σε φυσικά πρόσωπα με ποσοστό 15% και έως 5.500 € για την αγορά ή μίσθωση ηλεκτρικών οχημάτων, (καθώς και σε μεγαλύτερα ποσοστά για αγορά ηλεκτρικού δικύκλου, ηλεκτρικού ποδηλάτου ή έξυπνου οικιακού φορτιστή), αλλά και σε ταξί και εταιρείες.

Στο Νόμο 4710/2020 «Προώθηση της ηλεκτροκίνησης και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ 142/Α/2020) προβλέπονται, επίσης, η υποχρεωτική δημιουργία θέσεων στάθμευσης και φόρτισης στους χώρους στάθμευσης των δημόσιων υπηρεσιών που εξυπηρετούν τον πολίτη, ποσόστωση στις δημόσιες προμήθειες οχημάτων, προκειμένου να εκσυγχρονιστεί ο στόλος του δημόσιου τομέα (τουλάχιστον το 25% των νέων οχημάτων από τον Αύγουστο του 2021 θα είναι ηλεκτρικά) και ανανέωση των στόλων των δημόσιων αστικών λεωφορείων μέσω της σταδιακής αντικατάστασης του στόλου των παλαιών οχημάτων με νέα ηλεκτρικά. Επιπλέον, δίνονται κίνητρα για την προσέλκυση παραγωγικών επενδύσεων στην αλυσίδα της ηλεκτροκίνησης, ενώ καθορίζεται το πλαίσιο ανάπτυξης για τις υποδομές φόρτισης με πλήρη γεωγραφική κάλυψη της ελληνικής επικράτειας και με ηλεκτρονικό μητρώο καταγραφής όλων των δημόσια προσβάσιμων σημείων φόρτισης. Ο πολίτης μάλιστα θα λαμβάνει ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο μέσω του κινητού του τηλεφώνου για τη διαθεσιμότητα του εγγύτερου σημείου φόρτισης.

Πέραν αυτών, η Ελλάδα, ως μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, έχει θέσει συγκεκριμένους ενεργειακούς και κλιματικούς στόχους έως το 2030 (το μερίδιο των ηλεκτρικών επιβατικών οχημάτων στις νέες ταξινομήσεις κατά το έτος 2030 να ανέρχεται στο 30% και η συμμετοχή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας σε τουλάχιστον 35% μέχρι το έτος 2030) και λαμβάνει σειρά μέτρων για την επίτευξή τους. Αν κι ακόμα η Ελλάδα έχει περιορισμένο αριθμό σταθμών φόρτισης αλλά και αριθμό ηλεκτρικών αυτοκινήτων

σε σχέση με τα άλλα ευρωπαϊκά κράτη, φαίνεται ότι η ύπαρξη υποδομών φόρτισης συντελεί θετικά στην αύξηση του αριθμού των ηλεκτρικών οχημάτων.

5.4.5. Σχέδια Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (Σ.Φ.Η.Ο.)

Το Σχέδιο Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (ΣΦΗΟ) είναι ένα πρόγραμμα που αφορά χωροθέτηση δημοσίως προσβάσιμων σημείων επαναφόρτισης Η/Ο κανονικής ή υψηλής ισχύος και θέσεων στάθμευσης Η/Ο. Το πρόγραμμα αυτό εκπονείται από τους δήμους με βάση το άρθρο 17 του ν. 4710/2020. Η Περιοχή Μελέτης βρίσκεται μέσα στα διοικητικά όρια των δήμων και η Ομάδα Εργασίας συστήνεται από τον Φορέα Εκπόνησης.

Περιεχόμενα ΣΦΗΟ: Σε κάθε ΣΦΗΟ θα εμπεριέχεται η χωροθέτηση:

- θέσεων στάθμευσης και σημείων επαναφόρτισης Η/Ο μέσα στα όρια της Περιοχής Μελέτης (προβλέπεται η υποχρεωτική χωροθέτηση ενός τουλάχιστον σημείου φόρτισης ανά 1.000 κατοίκους)
- θέσεων στάθμευσης και σημείων επαναφόρτισης Η/Ο σε τερματικούς σταθμούς και σε επιλεγμένα σημεία των δημοτικών και αστικών συγκοινωνιών
- θέσεων στάθμευσης και σημείων επαναφόρτισης Η/Ο για την εξυπηρέτηση τουριστικών λεωφορείων
- θέσεων στάθμευσης και σημείων επαναφόρτισης Η/Ο για την εξυπηρέτηση Η/Ο τροφοδοσίας
- σημείων επαναφόρτισης Η/Ο σε υφιστάμενα και νόμιμα καθορισμένα σημεία στάσης ή στάθμευσης Ε.Δ.Χ. - ΤΑΞΙ
- σημείων επαναφόρτισης Η/Ο σε χώρους στάθμευσης οχημάτων ΑμεΑ

Επίσης είναι δυνατό να εμπεριέχεται και η χωροθέτηση:

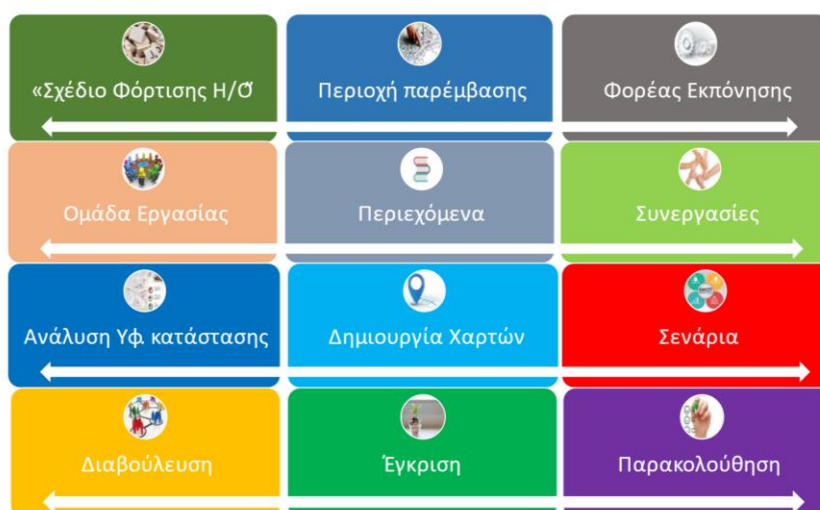
- επιπλέον σημείων επαναφόρτισης Η/Ο σε δημοτικές εγκαταστάσεις
- θέσεων στάθμευσης και σημείων επαναφόρτισης Η/Ο σε τερματικούς σταθμούς και σε επιλεγμένα σημεία του δικτύου δημοτικών ή αστικών συγκοινωνιών

Κάθε δήμος (ή σύνδεσμος όμορων δήμων) καλείται να λάβει υπόψη του τα κυκλοφοριακά, χωροταξικά και πολεοδομικά χαρακτηριστικά της περιοχής ευθύνης

του, καθώς και τυχόν υφιστάμενα σχέδια, όπως τα Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ). Με βάση της προβλέψεις για τη διείσδυση των ηλεκτρικών οχημάτων σε κάθε δήμο, θα υπολογίζεται ο αναγκαίος αριθμός δημοσίων προσβάσιμων υποδομών φόρτισης που απαιτούνται για να καλυφθούν οι ανάγκες φόρτισης των κατοίκων και επισκεπτών και θα εκπονούνται εναλλακτικά σενάρια χωροθέτησης αυτών των υποδομών. Σε κάθε περίπτωση, προβλέπεται υποχρεωτικά η χωροθέτηση ενός τουλάχιστον σημείου φόρτισης ανά 1.000 κατοίκους του δήμου¹⁰³.

Για τη χωροθέτηση των σημείων φόρτισης θα λαμβάνονται υπόψη –μεταξύ άλλων– οι απαιτήσεις σύνδεσης των υποδομών στο δίκτυο του Διαχειριστή Εθνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΔΔΗΕ). Τα σενάρια χωροθέτησης των υποδομών θα γίνουν αντικείμενο διαβούλευσης με τους τοπικούς επαγγελματικούς, συλλογικούς και άλλους εμπλεκόμενους φορείς και στη συνέχεια θα επιλέγεται το προσφορότερο εξ αυτών. Αμέσως μετά την εκπόνηση των ΣΦΗΟ, και έχοντας πλέον πλήρη εικόνα για τις απαιτούμενες υποδομές φόρτισης στις ελληνικές πόλεις, οι Δήμοι θα προχωρήσουν στην υλοποίηση των σχεδίων αυτών, με τη βοήθεια των σχετικών χρηματοδοτήσεων και της ιδιωτικής πρωτοβουλίας.

Για τα ΣΦΗΟ εκδόθηκε η Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/93764/396/2020 "Τεχνικές Οδηγίες για τα Σχέδια Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (Σ.Φ.Η.Ο.)" (ΦΕΚ Β 4380) Υπ. Περιβάλλοντος & Ενέργειας και η Ερμηνευτική Εγκύκλιος ως προς την μορφή των γεωχωρικών δεδομένων για την εφαρμογή τους.



Εικόνα 198: Στάδια σύνταξης ΣΦΗΟ

¹⁰³ Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/93764/396/2020 "Τεχνικές Οδηγίες για τα Σχέδια Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (Σ.Φ.Η.Ο.)" (ΦΕΚ Β 4380).

5.4.6. Βαδίσιμες πόλεις

Το περπάτημα αποτελεί κομμάτι της καθημερινότητας κάθε ανθρώπου, καθώς είναι το πιο απλό και οικονομικό μέσο μετακίνησης. Σύμφωνα με τους Wey & Chiu (2013), τα προβλήματα της κυκλοφοριακής συμφόρησης, καθώς και τα περιβαλλοντικά, αντιμετωπίζονται σε μεγάλο βαθμό με τη χρήση του περπατήματος ως τρόπου μεταφοράς (Litman T. A., 2003). Η ποιότητα των συνθηκών μιας διαδρομής και το κατά πόσο είναι φιλική μια περιοχή προς τους πεζούς, μετράται σύμφωνα με τον όρο της βαδισιμότητας.

Η Βαδισιμότητα (Walkability) είναι ένας όρος για έννοιες σχεδιασμού που κατανοούνται καλύτερα από τη μικτή χρήση ανέσεων σε γειτονίες υψηλής πυκνότητας όπου οι άνθρωποι μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτές τις ανέσεις με τα πόδια. Βασίζεται στην ιδέα ότι οι αστικοί χώροι δεν πρέπει να είναι απλώς διάδρομοι μεταφοράς σχεδιασμένοι για τη μέγιστη διεκπεραίωση των οχημάτων. Αντίθετα, θα πρέπει να είναι σχετικά ολοκληρωμένοι κατοικήσιμοι χώροι που να εξυπηρετούν ποικίλες χρήσεις, χρήστες και τρόπους μεταφοράς.

Επίδραση στην βαδισιμότητα έχει το δομημένο περιβάλλον, το οποίο εμπεριέχει τόσο φυσικά χαρακτηριστικά (πλάτος δρόμου και πεζοδρομίου, αστικές υποδομές, προσβασιμότητα), όσο και τα άυλα χαρακτηριστικά (ανθρώπινη κλίμακα, καθαριότητα, διαφάνεια) (Saelens BE, Sallis JF, Black JB, Chen D., 2003). Ένα δομημένο περιβάλλον που δεν ευνοεί τις μετακινήσεις με τα πόδια, συχνά είναι αποτέλεσμα ενός σχεδιασμού με άξονα τις μετακινήσεις με το αυτοκίνητο. Το πλήθος των οχημάτων στα αστικά κέντρα αυξάνει την ατμοσφαιρική ρύπανση και την ηχορύπανση, ενώ δυσχεραίνει την κίνηση των πεζών (Βλαστός Θ., Πεπερίδου Δ., 2007). Γενικότερα, για ένα περπατήσιμο περιβάλλον είναι απαραίτητη η ασφάλεια στην αλληλεπίδραση πεζών και οχημάτων, στο επίπεδο του δρόμου. Για να συμβεί αυτό, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα «αντιληπτικά» χαρακτηριστικά του χώρου που επηρεάζουν τους πεζούς (Peiravian, F., Derrible, S., Ijaz, F., 2014), τα οποία είναι:

- *Imageability* : αφορά στην δυνατότητα που έχει ένας τόπος να ξεχωρίζει από τους υπόλοιπους και να γίνεται αντιληπτός ως κάτι μοναδικό.

- Enclosure : αφορά στον βαθμό στον οποίο ο δημόσιος χώρος, είναι επαρκώς διακριτός από τα υπόλοιπα «κάθεται» στοιχεία του περιβάλλοντος (π.χ. κτίρια, δέντρα κ.λπ.) ώστε να υπάρχει οπτική συνέχεια
- Human scale : αφορά στον βαθμό που το περιβάλλον κίνησης των πεζών οφείλει να αποτελείται από στοιχεία τα οποία συμβαδίζουν με την «ανθρώπινη κλίμακα» ώστε ο πεζός να εναρμονίζεται με αυτό και, χωρίς να του δημιουργείται δυσφορία.
- Transparency : αφορά στον βαθμό που ο πεζός αντιλαμβάνεται τον περιβάλλοντα χώρο του καθώς και διακρίνει στοιχεία τα οποία βρίσκονται στην άλλη άκρη του δρόμου, δίχως η οπτική του να εμποδίζεται από άλλα στοιχεία.
- Complexity : αφορά στην ποικιλομορφία των σχεδιαστικών στοιχείων που καθιστούν τον χώρο κίνησης των πεζών ενδιαφέροντα και όχι μονότονο
- Legibility : αφορά στον βαθμό που το κτισμένο περιβάλλον βοηθάει τον πεζό να προσανατολίζεται στον χώρο και να αντιλαμβάνεται την θέση του.
- Linkage : αφορά στον βαθμό φυσικής και οπτικής σύνδεσης των χώρων κίνησης των πεζών, συμπεριλαμβανομένων και των εισόδων των κτιρίων και των διαβάσεων
- Coherence : αφορά στην οπτική συνοχή του χώρου και την δημιουργία της αίσθησης της «τάξης» στον πεζό.

Κατ' αντιστοιχία, οι βαδίσιμες πόλεις (walkable cities) ενθαρρύνουν τους κατοίκους και τους επισκέπτες τους να μετακινούνται με τα πόδια. Η πρόσβαση στην εργασία, για φαγητό, σε χώρους εκπαίδευσης, για ψώνια και για ανψυχή και η χαλάρωση μπορούν να γίνει με τα πόδια σε μια βαδίσιμη πόλη. Για να γίνει μια πόλη βαδίσιμη, απαιτείται ένα μακροπρόθεσμο όραμα και η δημιουργία κατάλληλης υποδομής που θα ενθαρρύνει τους πολίτες να παραιτηθούν από την άνεση των αυτοκινήτων τους (Leyden, K. M., 2003). Πληθώρα μελετών που έχουν πραγματοποιηθεί ως σήμερα, υποστηρίζουν ότι ο κυριότερος παράγοντας που επηρεάζει την απόφαση για πεζή μετακίνηση είναι η απόσταση μεταξύ της αφετηρίας και του προορισμού, ενώ παράγοντες όπως οι καιρικές συνθήκες ή η ασφάλεια είναι δευτερεύουσας σημασίας.

Ωστόσο, η απόσταση ως μεμονωμένος παράγοντας δεν επαρκεί για την αξιολόγηση και πρόβλεψη της πεζής μετακίνησης και ότι ποιότητα του περιβάλλοντος κίνησης κατέχει σημαντική θέση στην διαδικασία επιλογής του μέσου μετακίνησης. Σύμφωνα με την έρευνα “Residents guide for creating and walkable communities” (2008), μια «βαδίσιμη» πόλη, που προωθεί το περπάτημα, διευρύνει τις επιλογές μετακίνησης,

προσφέροντας ασφαλείς και ελκυστικές διαδρομές, που απευθύνονται σε κάθε πολίτη, κάθε ηλικίας και κάθε κινητικής δυνατότητας. Τα χαρακτηριστικά μιας βαδίσιμης πόλης είναι τα ακόλουθα :

- **Συνδεσιμότητα (Connectivity)** : επιτυγχάνεται από την ύπαρξη επαρκών χώρων κίνησης των πεζών, καθώς και από την συνέχεια του δικτύου και την έλλειψη εμποδίων.
- **Διασύνδεση με άλλα μέσα μεταφοράς (Linkage with other modes)** : επιτυγχάνεται από η ύπαρξη ενός επαρκώς συνδεδεμένου δικτύου, που διασυνδέει τον χώρο κίνησης των πεζών με στάσεις και σταθμούς ΜΜΜ ενισχύοντας την πολυτροπικότητα στις μετακινήσεις
- **Μίξη χρήσεων γης (Fine Grained and Varied Land Use Patterns)** : επιτυγχάνεται με μίξη των χρήσεων γης που σχετίζονται με την καθημερινότητα των πολιτών (π.χ. σχολείο, πάρκο, τράπεζα κ.λπ.) σε μια ιδανική ακτίνα 800μ.
- **Ασφάλεια (Safety)** : επιτυγχάνεται με μείωση του ορίου κυκλοφορίας των οχημάτων, επαρκή σήμανση, προσβασιμότητα και άρση των εμποδίων
- **Ελκυστικό περιβάλλον κίνησης (Quality of path)** : επιτυγχάνεται μέσω υψηλής ποιότητας περιβάλλον κίνησης παρέχει στον πεζό ασφάλεια και άνεση (για όλες τις ηλικιακές ομάδες), ενώ παράλληλα πρέπει να είναι συνεχές χωρίς την ύπαρξη εμποδίων.
- **Περιεχόμενο διαδρομής (Path context)** : επιτυγχάνεται μέσω της ελκυστικότητας της διαδρομής πεζής μετακίνησης που προσφέρει οπτική ικανοποίηση, στον πεζό.

Μια βαδίσιμη πόλη είναι και προσβάσιμη, εξασφαλίζει δηλαδή επαρκές προσβάσιμο δίκτυο για τους πολίτες και τους επισκέπτες της σε όλα τα επίπεδα (δημόσιος χώρος, κτίρια, υπηρεσίες και εξυπηρετήσεις). Σύμφωνα με το πρόλογο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την ισότητα κας Χελένα Ντάλι, στην ανακοίνωση και το έντυπο υλικό για το Ευρωπαϊκό Βραβείο Προσβάσιμης Πόλης 2022¹⁰⁴ (Ευρωπαϊκή Επιτροπή,

¹⁰⁴ Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, σε μια προσπάθεια προώθησης της προσβασιμότητας και μάλιστα της προσβασιμότητας ως αλυσίδας δράσεων, ανακοίνωσε τον Ιούλιο 2010 τη θεσμοθέτηση ετήσιου Ευρωπαϊκού Βραβείου για την πιο προσβάσιμη πόλη (μεμονωμένη πόλη), καθώς και Ευρωπαϊκού Βραβείου για τα πιο προσβάσιμα δίκτυα πόλεων. Τα βραβεία αυτά αποβλέπουν στην ανάδειξη εκείνων των πόλεων που λαμβάνουν τις πιο αποτελεσματικές και καινοτόμες δράσεις για τη βελτίωση της προσβασιμότητας στους πολίτες με αναπηρία και μειωμένη κινητικότητα εν γένει. Μπορούν να συμμετάσχουν πόλεις που τα τελευταία 5 χρόνια έχουν τεκμηριωμένα υλοποιήσει ή υλοποιούν σχετικές δράσεις σε όλους τους παρακάτω τομείς: το δομημένο περιβάλλον και τους δημόσιους χώρους, τις μεταφορές, τον τομέα πληροφόρησης και επικοινωνιών, καθώς και στον τομέα δημοσίων υπηρεσιών και μάλιστα με την ενεργό συστηματική συμμετοχή των ίδιων των ατόμων με αναπηρία.

2022) «Οι πόλεις και οι τοπικές κοινότητες είναι πολύτιμοι εταίροι για τη δημιουργία μιας Ευρώπης χωρίς εμπόδια. Εφαρμόζουν συγκεκριμένες λύσεις που βελτιώνουν τις ζωές των ανθρώπων και προάγουν κοινές αξίες, όπως η ένταξη και η ισότητα. Οι προσβάσιμες πόλεις επωφελούν όλους τους πολίτες. Η προσβασιμότητα βελτιώνει την ποιότητα ζωής και συμβάλει στη δημιουργία πόλεων χωρίς αποκλεισμούς που ενημερούν».

ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ

Η νικήτρια πόλη του Βραβείου Προσβάσιμης Πόλης 2022 είναι η πόλη του Λουξεμβούργου. Καθώς βρίσκεται σε έδαφος με απότομους βράχους και βαθιές κοιλάδες, το Λουξεμβούργο δεν είναι εύκολο να καταστεί προσβάσιμο. Παρόλα αυτά, ο δήμος της πόλης εργάζεται συνεχώς και με επιτυχία για να βελτιώσει την προσβασιμότητα για τους πολίτες και τους επισκέπτες του (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2022). Χάρη στην προσέγγιση «Σχεδιασμός για όλους», η πόλη αίρει τους αποκλεισμούς όχι μόνο για τα άτομα με αναπηρία, αλλά και για τους ηλικιωμένους, τους μετανάστες και τους τουρίστες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι δημόσιες συγκοινωνίες της πόλης, (Εικ. 86) οι οποίες καθίστανται συστηματικά προσβάσιμες και εξοπλίζονται με iBeacon, παρέχοντας πολύτιμες πληροφορίες στους χρήστες της δημοτικής εφαρμογής, μια υπηρεσία που εκτιμάται ιδιαίτερα από άτομα με προβλήματα όρασης ¹⁰⁵.



¹⁰⁵ Όταν ένα άτομο πλησιάζει μια στάση λεωφορείου εξοπλισμένη με iBeacon, λαμβάνει μια ειδοποίηση που το ενημερώνει για το όνομα της στάσης, τον αριθμό και τον προορισμό του επόμενου λεωφορείου και την προβλεπόμενη ώρα άφιξής του. Στα οχήματα δημόσιας συγκοινωνίας γίνονται οπτικές και φωνητικές ανακοινώσεις και οι επιβάτες μπορούν να λαμβάνουν οπτικές ανακοινώσεις σε στάσεις λεωφορείων, διαδικτυακά ή μέσω γραπτών μηνυμάτων.

ΕΛΣΙΝΙΚΙ

Η πόλη του Ελσίνκι στη Φινλανδία, με πληθυσμό περίπου 1,4 εκατομμύρια, κέρδισε τη δεύτερη θέση για το Βραβείο Προσβάσιμης Πόλης 2022. Η πόλη έχει μια μακροχρόνια δέσμευση για την προώθηση της προσβασιμότητας, την ενσωμάτωσή της σε στρατηγικές, πολιτικές και διαδικασίες σχεδιασμού. Το 2005, το Ελσίνκι ενέκρινε ένα σχέδιο προσβασιμότητας, το οποίο θέτει τις βάσεις για τα μέτρα προσβασιμότητάς του. Δεσμεύει τις υπηρεσίες και τα θεσμικά όργανα της πόλης να διασφαλίσουν ότι τα κτίρια και οι υπηρεσίες τους είναι προσβάσιμα σε όλους και απαιτεί την κατασκευή και την αναδιαμόρφωση όλων των κοινόχρηστων χώρων προκειμένου να καταστούν προσβάσιμοι. Το σχέδιο ορίζει δύο επίπεδα προσβασιμότητας - ειδικό και βασικό. Απαιτείται ειδικό επίπεδο προσβασιμότητας στο κέντρο της πόλης, στους πεζόδρομους, στους τερματικούς σταθμούς των ΜΜΜ, στον άμεσο περιβάλλοντα χώρο κέντρων υγείας και κτιρίων υπηρεσιών, σε δημόσιους χώρους αναψυχής και παιδικές χαρές, σε περιοχές με μεγάλο αριθμό ηλικιωμένων και ατόμων με αναπηρία και σε φυσικές περιοχές (Εικ. 87). Εντωμεταξύ, το βασικό επίπεδο αναφέρεται γενικά σε ένα προσβάσιμο περιβάλλον στο οποίο δεν εφαρμόζονται ειδικά μέτρα (όπως δρόμοι που θερμαίνονται από υπόγειους σωλήνες ζεστού νερού για την αποφυγή πάγου, ή απτικές πλακοστρώσεις) (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2022).



Εικόνα 200: Περιοχή αναψυχής κοντά στο Ελσίνκι με προσβάσιμες πλατφόρμες για την παρακολούθηση πτηνών

5.4.6.1. Το Πρόγραμμα WALKABLE ATHENS - Έρευνα για το περπάτημα στην Αθήνα

Η Μονάδα Βιώσιμης Κινητικότητας του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου ολοκλήρωσε ηλεκτρονική έρευνα ερωτηματολογίου με αντικείμενο το περπάτημα στην Αθήνα. Η έρευνα διενεργείται στο πλαίσιο του προγράμματος με τίτλο «WALKABLE ATHENS – Πρότυπο Γεωχωρικό Παρατηρητήριο Βαδισιμότητας του Δήμου Αθηναίων»¹⁰⁶ και ζητούμενο αποτελεί να προταθούν λύσεις για δρόμους πιο ανθρώπινους, ασφαλείς και ελκυστικούς, με λιγότερα αυτοκίνητα και πιο πολλούς πεζούς και ποδηλάτες. *«Έτσι εκείνοι που αναγκάζονται να παραμένουν σπίτι τους θα πάρουν την απόφαση να βγαίνουν και να περπατούν, να στέκονται, να συναντιούνται και να κουβεντιάζουν»*. Μια πιο ανθρώπινη Αθήνα θα είναι λοιπόν δίκαιη, κοινωνική, φιλόξενη στους επισκέπτες της και με δημόσιους χώρους πιο ζωντανούς. Η έρευνα (Εικ. 88) επικεντρώθηκε όχι μόνο στο Κέντρο της Αθήνας αλλά και στις γειτονιές. Κι αυτό διότι η κατάσταση εκεί είναι δυστυχώς πολύ χειρότερη σε ό,τι αφορά τις υποδομές και τους χώρους για άνετο περπάτημα. Στόχος των ερευνητών ήταν να προταθούν λύσεις από τους πολίτες, ώστε στη συνέχεια ο Δήμος Αθηναίων να τις υλοποιήσει ώστε τελικά δημότες, κάτοικοι και επισκέπτες να μπορούν να περπατήσουν με ασφάλεια και στις γειτονιές. Έγιναν ποικίλες καταγραφές από τους ερευνητές, από τις οποίες εξάχθηκαν πολύτιμα συμπεράσματα. Ενδεικτικά αναφέρονται τα παρακάτω:

- ✓ Στην κατηγορία για την **άνεση του αστικού περιβάλλοντος** οι υψηλές τιμές συγκεντρώνονται κυρίως στο εμπορικό κέντρο. Πολύ υψηλή βαθμολογία

¹⁰⁶ Στόχος του κοινού ερευνητικού προγράμματος είναι η ανάπτυξη και η υλοποίηση προτύπου δημοτικού γεωχωρικού παρατηρητηρίου περπατησιμότητας (15.09.2021-14.03.2024). Στα ζητήματα που θα καλύπτει ένα τέτοιο παρατηρητήριο, περιλαμβάνονται η ανταλλαγή πληροφοριών, η εναρμόνιση μεθόδων και εργαλείων ανάλυσης, (στατιστικές πληροφορίες, χάρτες, μέθοδοι έρευνας), η μετάδοση γνώσης ο σχεδιασμός και η δημιουργία εξειδικευμένων βάσεων γεωχωρικών δεδομένων, η παρακολούθηση, η αξιολόγηση και ο χωρικός σχεδιασμός των υποδομών μετακίνησης πεζή αλλά και του δομημένου περιβάλλοντος στα όρια του Δήμου, η ανάληψη κοινών δράσεων σε θέματα διαδημοτικού ενδιαφέροντος και η υποστήριξη συμμετοχικών δράσεων σε ζητήματα στρατηγικών βιώσιμης αστικής κινητικότητας. Σε κάθε περίπτωση το παρατηρητήριο περπατησιμότητας του Δήμου Αθηναίων θα αποτελεί τον αναγκαίο μηχανισμό τεχνογνωστικής στήριξης της παρακολούθησης και επικαιροποίησης του συνόλου των πολιτικών και των δράσεων για το νέο μοντέλο βιώσιμης, ενεργής και ισότιμης μετακίνησης που οραματίζεται για τα επόμενα χρόνια ο Δήμος.

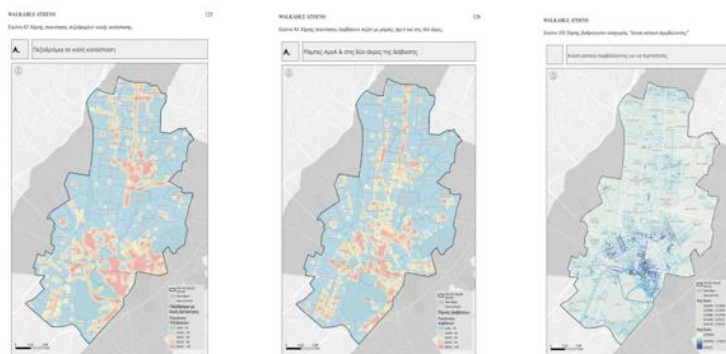
σημειώνουν οι οδοί Βιλαρά (0.79), Μιλτιάδου (0.77), Αγίου Μάρκου (0.77), Κατακουζηνού (0.77) και Γρανικού (0.76)

- ✓ Στην κατηγορία των **αισθητικά και λειτουργικά ενδιαφερουσών διαδρομών μετακίνησης πεζή** υψηλές βαθμολογίες καταγράφονται στην περιοχή του ιστορικού κέντρου και κυρίως περίξ της πλατείας Αβησσυνίας, πλατείας Δημοπρατηρίου, και της πλατείας Φιλομούσου Εταιρείας
- ✓ Στην κατηγορία ενθάρρυνσης των **μικρού μήκους και σύντομων διαδρομών μετακίνησης πεζή** την υψηλότερη επίδοση σημείωσε η οδός Σκόπα (0,875), η οδός Αξαρλιάν (0,83), η οδός Πλατεία Θεάτρου (0.83), η οδός Θεάτρου (0.82) και η οδός Μαυροκορδάτου (0.80).

Από τα πρώτα αποτελέσματα της πιλοτικής εφαρμογής του σύνθετου δείκτη βαδισιμότητας παρατηρείται η έντονη διαφοροποίηση των περιοχών του ιστορικού κέντρου με τις υπόλοιπες γειτονιές της Αθήνας. Πιο ελκυστική περιοχή καταγράφεται ότι είναι η περιοχή του Εμπορικού Κέντρου και κυρίως το δυτικό μέρος της πιλοτικής εφαρμογής. Αντίθετα, οι βόρειες γειτονιές του 5^{ου} και του 6^{ου} Δημοτικού Διαμερίσματος αξιολογούνται ως οι λιγότερο ελκυστικές για το περπάτημα (Εικ.89).



Εικόνα 201: Το Πρόγραμμα Walkable Athens – Ιδεόγραμμα συμμετοχής στην έρευνα



5.5. ΑΣΤΙΚΕΣ ΑΝΑΠΛΑΣΕΙΣ

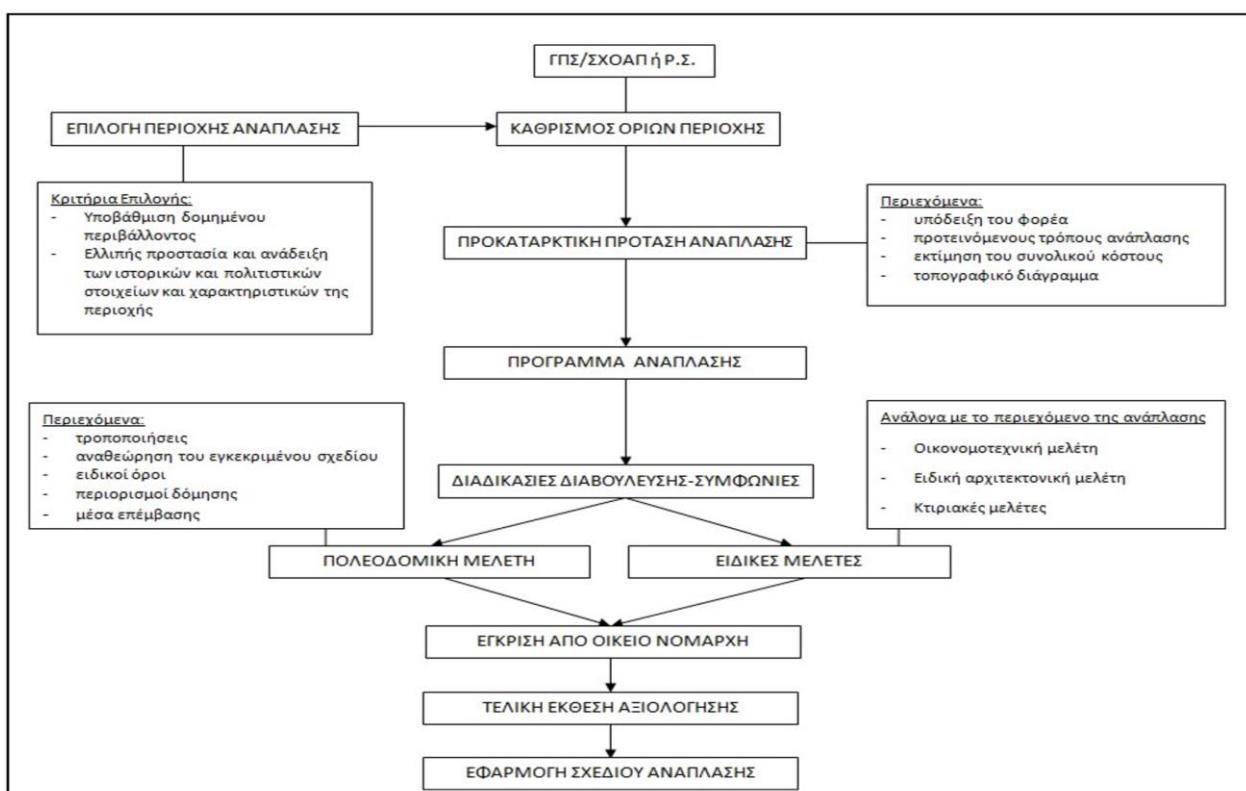
5.5.1. Θεσμικό πλαίσιο για τις αστικές αναπλάσεις

Το ισχύον θεσμικό πλαίσιο για τις αστικές αναπλάσεις είναι το Κεφάλαιο Β' «Αναπλάσεις, αναμορφώσεις και σχετικές ρυθμίσεις» του ν.2508/97: «Βιώσιμη οικιστική ανάπτυξη των πόλεων και οικισμών της χώρας και άλλες διατάξεις». Στο ανωτέρω Κεφάλαιο συμπεριλαμβάνονται μεταξύ άλλων τα κάτωθι:

- Ορισμός: Ανάπλαση είναι ένα Πρόγραμμα / Επιχειρησιακό Σχέδιο που περιλαμβάνει ένα σύνολο κατευθύνσεων, μέτρων, παρεμβάσεων και διαδικασιών πολεοδομικού, κοινωνικού, οικονομικού, οικιστικού και ειδικού αρχιτεκτονικού χαρακτήρα που προκύπτουν από σχετική μελέτη και αποσκοπούν κυρίως στην βελτίωση των όρων διαβίωσης των κατοίκων, την βελτίωση του δομημένου περιβάλλοντος, την προστασία και ανάδειξη πολιτιστικών, ιστορικών, μορφολογικών και αισθητικών στοιχείων της περιοχής, και το οποίο εντάσσεται στον ευρύτερο επιχειρησιακό σχεδιασμό του Δήμου όπως αυτός απεικονίζεται στο αντίστοιχο ΓΠΣ ή ΣΧΟΑΑΠ ή Ρυθμιστικό Σχέδιο.
- Περιοχές ανάπλασης: Περιοχές ανάπλασης είναι εκείνες οι περιοχές των εγκεκριμένων σχεδίων πόλεων ή οριοθετημένων οικισμών, στις οποίες διαπιστώνονται προβλήματα υποβάθμισης ή αλλοίωσης του οικιστικού περιβάλλοντος που δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν με τις συνήθεις πολεοδομικές διαδικασίες της αναθεώρησης του σχεδίου πόλεως και των όρων και περιορισμών δόμησης.
- Φορείς ανάπλασης: Φορείς ανάπλασης είναι κατ' αρχάς ο οικείος Δήμος ή Κοινότητα. Μετά την τυχόν συγκρότηση του νομικού προσώπου εφαρμογής του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Γ.Π.Σ.) ή του Σχεδίου Χωρικής Ανάπτυξης Περιοχών (Σ.Χ.Ο.Ο.Α.Π.). Αν η περιοχή ανάπλασης εμπίπτει στην περιφέρεια περισσότερων από έναν δήμων ή κοινοτήτων ή αν δεν είναι για οποιονδήποτε λόγο εφικτή ή σκόπιμη η παρακολούθηση της εκτέλεσης

του προγράμματος ανάπλασης από έναν από τους παραπάνω οργανισμούς και επιχειρήσεις, ως φορέας ανάπλασης μπορεί να αναλάβει το οικείο συμβούλιο περιοχής ή μέχρι τη συγκρότησή του η οικεία νομαρχιακή αυτοδιοίκηση. Ο φορέας ανάπλασης, έχει την ευθύνη για:

- την εκπόνηση των αναγκαίων μελετών,
- την προώθηση των σχετικών διαδικασιών,
- την εκτέλεση των προβλεπόμενων έργων,
- την εξασφάλιση των απαιτούμενων πόρων και τη διάθεσή τους σύμφωνα με το πρόγραμμα ανάπλασης,
- το συντονισμό των φορέων που έχουν την υποχρέωση να εκτελέσουν τα σχετικά έργα.



Εικόνα 203: Διάγραμμα ροής για μια μελέτη και ένα έργο αστικής ανάπλασης

Επιθυμητοί στόχοι κάθε παρέμβασης αστικής ανάπλαση είναι μεταξύ άλλων:

- Η προστασία του περιβάλλοντος, με ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων, μέτρα για την εξοικονόμηση ενέργειας και εφαρμογή αρχών βιοκλιματικού σχεδιασμού.
- Η βελτίωση της λειτουργικότητας του αστικού χώρου, για την εξυπηρέτηση των σύγχρονων αναγκών των κατοίκων της πόλης.

- Η βελτίωση της αστικής κινητικότητας, με την προώθηση ήπιων και φιλικών προς το περιβάλλον μορφών μετακίνησης (πεζή και ποδήλατο) λαμβάνοντας ιδιαίτερη μέριμνα για τα Άτομα με Αναπηρία (ΑμεΑ).
- Η ενίσχυση της κοινωνικής συνοχής και η μείωση των κοινωνικών εντάσεων με την εξασφάλιση στις αναπλάσεις των αναγκαίων προϋποθέσεων για την ανάπτυξη σχέσεων καλής γειτονίας και επαφής των κατοίκων.
- Η δημιουργία συνθηκών για την αύξηση της επιχειρηματικότητας και αποτροπή εγκατάλειψης περιοχών από τους μόνιμους κατοίκους.
- Η βελτίωση της αισθητικής του αστικού χώρου, επιβάλλοντας και προάγοντας τη συμμετοχή της Αρχιτεκτονικής στον σχεδιασμό.
- Η βελτίωση των στεγαστικών συνθηκών και η κάλυψη των στεγαστικών αναγκών ευπαθών ομάδων πληθυσμού.

5.5.2. Βασικές αρχές σχεδιασμού αστικών αναπλάσεων

Εν κατακλείδι, μετά τα προαναφερόμενα, μια αστική ανάπλαση καλείται να αντιμετωπίσει και να ξεπεράσει φαινόμενα αστικού μαρασμού των πόλεων. Η πόλη οφείλει στην ιστορική της πορεία να μεταλλάσσεται προκειμένου να υπηρετεί τις μεταβαλλόμενες ανάγκες των κατοίκων της, αντιμετωπίζοντας συνθετικά και όχι παθητικά τα όποια προβλήματα παρουσιάζονται. Η αστική ανάπλαση είναι μια σύνθετη και πολυεπίπεδη έννοια και αφορά και το δημόσιο χώρο και κτίρια αλλά και τον ιδιωτικό - δομημένο και φυσικό χώρο. Γι' αυτό και στις αστικές αναπλάσεις πρέπει να εφαρμόζονται ορισμένες βασικές αρχές σχεδιασμού όπως :

ΕΜΦΑΣΗ ΣΤΗΝ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ «ΠΕΖΗΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ» (Walkability)

Οι περισσότερες ανθρώπινες δραστηριότητες ενδείκνυται να απέχουν 10 λεπτά με τα πόδια από το σπίτι ή τη δουλειά (χρήσεις γης). Ο οδικός σχεδιασμός πρέπει να είναι φιλικός προς τον πεζό (απλές διαβάσεις, υπερυψωμένες διαβάσεις, πεζογέφυρες, πεζοφάναρα, ράμπες ΑμεΑ, διαχείριση της παρόδιας στάθμευσης κ.λπ). Τα συνήθη πεζοδρόμια πρέπει να είναι προσβάσιμα για όλους και απαλλαγμένα από σταθμευμένα αυτοκίνητα.

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΧΩΡΙΣ ΑΣΥΝΕΧΕΙΕΣ «ΔΙΚΤΥΩΝ – ΡΟΩΝ ΚΙΝΗΣΗΣ»

Είναι πολύ σημαντικό να εξασφαλίζεται ένα δίκτυο ροών πεζή μετακίνησης μέσω δημιουργίας διασυνδεδεμένου πλέγματος οδικού δικτύου, το οποίο διαχέει την οδική κυκλοφορία και διευκολύνει το περπάτημα. Αυτό επιτυγχάνεται με ξεκάθαρη ιεράρχηση οδικού δικτύου (Ι.Χ. - ΜΜΜ – ποδήλατο – πεζός) για τους διαφορετικούς χρήστες ώστε να εξασφαλίζεται ασφάλεια και αποτροπή ατυχημάτων. Επιπλέον, συνιστάται η δημιουργία υψηλών προδιαγραφών δικτύων πεζόδρομων και δημόσιων χώρων που κάνουν το περπάτημα ευχάριστο, συνεχές και ασφαλές .

ΤΟΝΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗΣ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΟΔΗΛΑΤΟΥ

Η προώθηση των κατάλληλων παρεμβάσεων για την ενίσχυση της καθημερινής μετακίνησης των πολιτών με ποδήλατο είναι επίσης πολύ σημαντική. Οι απαραίτητες παρεμβάσεις είναι οι υποδομές ποδηλασίας δηλαδή, ποδηλατόδρομοι, ποδηλατολωρίδες και ανάπτυξη θέσεων στάθμευσης ποδηλάτων στον δημόσιο χώρο ώστε να δημιουργείται ένα ολοκληρωμένο δίκτυο ποδηλατικών υποδομών. Επιπλέον μέτρα αποτελούν τα συστήματα bike sharing που επιτρέπουν στους πολίτες να κυκλοφορούν με δημοτικά ή ιδιωτικά ποδήλατα.

ΜΙΞΗ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ ΚΑΙ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ-ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΑ ΧΡΗΣΤΩΝ

Η μίξη ποικίλων χρήσεων γης, όπως π.χ. καταστήματα, γραφεία, διαμερίσματα και κατοικίες τόσο σε μία περιοχή όσο και σε γειτονιές, οικοδομικά τετράγωνα και στο εσωτερικό κτιρίων, είναι βασικό χαρακτηριστικό των συμπαγών πόλεων και διασφαλίζει την «ζωντάνια» μιας πόλης και συνδυάζεται με έμφαση στην απόδοση της πόλης σε χρήστες διαφορετικής ηλικίας, κινητικής ικανότητας, εισοδήματος, πολιτισμού και φυλής.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ - ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΜΙΚΤΗΣ ΣΤΕΓΑΣΗΣ

Ενδείκνυνται σε περιοχές που εντάσσονται σε ένα πρόγραμμα ανάπλασης ή σε νεοεναχθείσες περιοχές ή μεγάλες περιοχές επέμβασης όπως π.χ. οικοδομικούς συνεταιρισμούς, εργατικές κατοικίες κ.λπ. να προωθούνται πολιτικές μικτής στέγασης μέσω δημιουργίας ποικιλίας κατοικιών, σε μέγεθος και σε τιμή, σε κοντινές αποστάσεις.

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΚΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΣΥΝΕΧΕΙΩΝ

Τα αστικά κενά αποτελούν «αμήχανους» ή ακόμα και προβληματικούς αστικούς χώρους. Κρίνεται σημαντικό να αποκτούν χρήση και να επανασχεδιάζονται ώστε να «επιδιορθώνεται» η συνεκτικότητα του αστικού ιστού. Παρεμβάσεις τέτοιου είδους είναι λόγω χάρη η επανάχρηση σε ανενεργά στρατόπεδα εντός αστικού ιστού, η ενοποίηση ακαλύπτων, η ενοποίηση οικοδομικών τετραγώνων, καθώς και η άρση των φυσικών και τεχνητών εμποδίων στην συνέχεια του αστικού ιστού (π.χ. μεγάλοι οδικοί άξονες, σιδηροδρομικές γραμμές, ποτάμια κ.λπ.).

ΤΟΝΩΣΗ ΣΤΗΝ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗΣ ΓΕΙΤΟΝΙΑΣ

Η παραδοσιακή δομή γειτονιάς συμπεριλαμβάνει διακριτό κέντρο και προάστια, δημόσιοι χώροι στο κέντρο με υψηλότερες πυκνότητες, ενώ μετακινούμενοι προς τα προάστια χαμηλότερες. Η χρήση του κοινόχρηστου χώρου για καθημερινές δραστηριότητες που εντείνουν την κοινωνικοποίηση, την αναψυχή, και τις συμμετοχικές διαδικασίες, είναι μερικές από τις παρεμβάσεις που τονώνουν την «παραδοσιακή» γειτονιά, στις αρχές του new urbanism που προωθεί γειτονίες προσπελάσιμες, προσιτές και προσβάσιμες.

ΕΜΦΑΣΗ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΚΑΙ ΥΓΡΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ

Στο πλαίσιο του αειφόρου σχεδιασμού, είναι σημαντικό να δίνεται προτεραιότητα στην ενσωμάτωση στοιχείων που συμβάλουν στη ρύθμιση της κλιματικής ισορροπίας και επαναφέρουν φυσικές διεργασίες μέσα στον αστικό ιστό, όπως στοιχεία «Μπλε και πράσινης Υποδομής», μέσω διαχείριση και σχεδιασμός περιοχών αστικών ρεμμάτων, ποταμών και λιμνών, κλιμακωτή μετάβαση από την φύση στον αραιοκατοικημένο περιαστικό χώρο και τελικά τον πυκνοδομημένο αστικό πυρήνα και διασύνδεση του αστικού πρασίνου.

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΩΝ ΚΟΜΒΩΝ

Η τόνωση των μετακινήσεων με ΜΜΜ βεβαίως εμπεριέχει και τον ανασχεδιασμό των μεταφορικών κόμβων. Σε αυτό το πλαίσιο προτείνονται: σχεδιασμός των μεγάλων μεταφορικών κόμβων (σταθμοί ΜΕΤΡΟ, ΟΣΕ, ΚΤΕΛ, λιμάνια κ.λπ.) ως κέντρα γειτονιάς υψηλής ποιότητας. Οι σιδηροδρομικοί σταθμοί, τόσο των υπέργειων σιδηροδρομικών δικτύων, όσο και των δικτύων του μετρό, αλλά και οι χώροι γύρω από τις γραμμές, είναι χώροι κεντρικοί και σημαντικά σημεία ανάπτυξης του αστικού ιστού των πόλεων. Τολμηρές αρχιτεκτονικές και εικαστικές προτάσεις

συγκροτούν νέα τοπόσημα στο αστικό τοπίο για να συμβολίσουν το νέο τρόπο βίωσης της αστικότητας που εισάγουν τα νέα μέσα μετακίνησης και να ενισχύσουν τη χρήση τους.

ΧΡΗΣΗ «ΕΞΥΠΝΩΝ» ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ

Η χρήση έξυπνων συστημάτων και καινοτόμων εφαρμογών και τεχνολογιών συμβάλουν τόσο στην εξυπηρέτηση του πολίτη και την βελτίωση της καθημερινότητας του, όσο και στην εξοικονόμηση ενέργειας και την βέλτιστη διαχείριση των φυσικών πόρων σε επίπεδο πόλης. Τέτοιες παρεμβάσεις είναι για παράδειγμα ο έξυπνος δημόσιος φωτισμός, τα δημόσια σημεία φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, η διαχείριση της οδικής κυκλοφορίας με έξυπνα συστήματα μεταφορών (π.χ. Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας) με έμφαση στη δυναμική διαχείριση της φωτεινής σηματοδότησης, η προώθηση διαλειτουργικότητας μεταξύ Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας και MMM αλλά και με τα άλλα συστήματα της πόλης, η δυναμική ενημέρωση πολιτών για τις υπηρεσίες των MMM, τις κυκλοφοριακές συνθήκες και τα συμβάντα στην πόλη καθώς και για τις περιβαλλοντικές και τις μετεωρολογικές συνθήκες, η προώθηση έξυπνων συστημάτων τιμολόγησης (τηλεδιόδια, ελεγχόμενη στάθμευση, έξυπνοι μετρητές διαχείρισης νερού), οι έξυπνοι κάδοι απορριμμάτων κ.ά.).

ΈΜΦΑΣΗ ΣΤΗΝ ΥΨΗΛΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Μια πόλη δεν αρκεί να είναι λειτουργική, θα πρέπει να είναι ταυτόχρονα και ελκυστική και όμορφη. Βασικό στοιχείο των αστικών αναπλάσεων προς αυτή την κατεύθυνση είναι η έμφαση στην αισθητική, στην λειτουργικότητα, στην ανθρώπινη άνεση και στην ανάδειξη της ιδιαιτερότητας του τόπου και η συμβολή στην ενίσχυση της ελκυστικότητας και της ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος και του αστικού σχεδιασμού. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της υψηλής αισθητικής ποιότητας του αρχιτεκτονικού και αστικού σχεδιασμού.

ΣΥΜΜΕΤΟΧΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ, CROWDFUNDING, ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ

Κάθε πόλη ανήκει πρώτα από όλα στους πολίτες της. Γι' αυτό τον λόγο η σύγχρονες αντιλήψεις σχεδιασμού τονίζουν την σημασία των συμμετοχικών διαδικασιών σχεδιασμού, την ενίσχυση του ρόλου των πολιτών, τις καμπάνιες ευαισθητοποίησης

και ενημέρωσης του κοινού, τον διαδραστικό τρόπο λήψης αποφάσεων και την προώθηση αυτόνομων διαδικασιών και πρωτοβουλιών όπως π.χ. το crowdfunding.



Εικόνα 204: Πεζογέφυρα κατασκευασμένη από 3d printer - Μαδρίτη Ισπανίας



Εικόνα 205: Chhatrapati Shivaji Terminus - Βομβάη Ινδίας



Εικόνα 206: Ιστορικό κέντρο Λισαβόνα Πορτογαλία



Εικόνα 207: Πάρκο Αγ. Βαρβάρας στην Δράμα Ελλάδα



Εικόνα 208: Η παλιά σιδηροδρομική γραμμή High Line που μετατράπηκε σε εναέριο γραμμικό πάρκο - Ν.Υόρκη ΗΠΑ



Εικόνα 209: Ρότερνταμ - ξύλινη πεζογέφυρα που δημιουργήθηκε με crowdfunding

5.6. ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ

5.6.1. Οι ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές για τον σχεδιασμό του δημόσιου χώρου με στοιχεία προσβασιμότητας – συνοπτική παρουσίαση

Οι προδιαγραφές για την προσβασιμότητα απορρέουν από μια σειρά νόμους, υπουργικές αποφάσεις και εγκυκλίους. Ειδικότερα, το ισχύον σήμερα θεσμικό πλαίσιο για την προσβασιμότητα του υπαίθριου δημόσιου χώρου καθορίζεται στην παρ.6 του άρθρου 26 του ν.4067/2012 «Νέος Οικοδομικός Κανονισμός» (ΝΟΚ) (Α' 79), όπως αυτό τροποποιήθηκε με το άρθρο 210 «Προσβασιμότητα χωρίς φραγμούς για τα άτομα με αναπηρία και τα εμποδιζόμενα άτομα» του ν.4782/2021 «Εκσυγχρονισμός, απλοποίηση και αναμόρφωση του ρυθμιστικού πλαισίου...» (Α' 36). Σύμφωνα με τις διατάξεις της παρ.6, «κατά τη διαμόρφωση ή ανακατασκευή των κοινόχρηστων χώρων των οικισμών (όπως ιδίως χώρων που προορίζονται για την κυκλοφορία των πεζών, όπως των πλατειών/ πεζοδρόμων/ πεζοδρομίων/ νησίδων, χώρων πρασίνου/ άλσεων, στάσεων/ αποβαθρών κλπ.), εφόσον το επιτρέπει η μορφολογία του εδάφους, επιβάλλεται να εξασφαλίζεται η δυνατότητα πρόσβασης ατόμων με αναπηρία ή εμποδιζόμενων ατόμων με οδεύσεις πεζών/ οδεύσεις τυφλών/ κεκλιμένα επίπεδα (ράμπες) χωρίς αναβαθμούς με κλίση μέχρι 5%/ προσβάσιμα μηχανικά μέσα κάλυψης υψομετρικών διαφορών, κατάλληλη τοποθέτηση αστικού εξοπλισμού, όπως στεγάστρων, καθιστικών, στύλων φωτισμού, κάδων απορριμμάτων, σήμανσης, καθώς και να διαμορφώνεται ποσοστό 5% των χώρων στάθμευσης ή τουλάχιστον ένας για χρήση αναπηρικών αυτοκινήτων, σύμφωνα με τις ισχύουσες Οδηγίες, πρότυπα και κανονισμούς.

Σε πεζοδρόμια και σε πεζόδρομους και λοιπούς κοινόχρηστους χώρους του μη βασικού δικτύου πεζοδρόμων, εφόσον η μορφολογία του εδάφους δεν επιτρέπει τη δυνατότητα δημιουργίας πλήρως προσβάσιμων χώρων κίνησης για άτομα σε αναπηρικό αμαξίδιο, εξασφαλίζεται πάντοτε η προσβασιμότητα για τις λοιπές κατηγορίες χρηστών».

Σχετικά με τους κοινόχρηστους χώρους των οικισμών που προορίζονται για την κυκλοφορία πεζών, έχει εκδοθεί η σημαντική με αρ. οικ.ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022 Υπουργική Απόφαση «Αντικατάσταση της υπ' αρ. 52907/2009 υπουργικής απόφασης "Ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση ατόμων με αναπηρία σε κοινόχρηστους χώρους των οικισμών που προορίζονται για την κυκλοφορία πεζών" (Β' 2621)» (Β' 6213).



Νομοθεσία «ΟΜΠΡΕΛΑ» για την προσβασιμότητα

- «Σχεδιάζοντας για όλους» Οδηγίες Σχεδιασμού του ΥΠΕΧΩΔΕ, 1998 για την αυτόνομη διακίνηση και διαβίωση όλων των πολιτών συμπεριλαμβανομένων των ΑμεΑ
- «Τροποποίηση των διατάξεων του Ν.1577/1985 (ΓΟΚ)» (ΦΕΚ 140/Α/2000) άρθρο 28 «Ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση ατόμων με ειδικές ανάγκες»
- ΥΑ οικ.52487/2001 «Ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση ΑμεΑ σε υφιστάμενα κτήρια» (ΦΕΚ 18/Β/2002)
- ΥΑ οικ.52488/2001 «Ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση ΑμεΑ σε κοινόχρηστους χώρους των οικισμών που προορίζονται για την κυκλοφορία πεζών» (ΦΕΚ 18/Β/2002)
- ΥΑ οικ.52907/2009 «Ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση ατόμων με αναπηρία σε κοινόχρηστους χώρους των οικισμών που προορίζονται για την κυκλοφορία πεζών» (ΦΕΚ 2621/Β/2009)
- Ν. 4067 / ΦΕΚ 79 Α /2012 «Νέος Οικοδομικός Κανονισμός» Άρθρο 26

Εικόνα 210: Η νομοθεσία "ομπρέλα" για την προσβασιμότητα στο δομημένο περιβάλλον

5.6.2. Η με αρ. οικ.ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022 Υπουργική Απόφαση ΠΕΝ «Αντικατάσταση της υπ' αρ. 52907/2009...» (Β' 6213)

Σε αυτό το Κεφάλαιο, περιγράφονται με συνοπτικό τρόπο οι βασικές διατάξεις - καινοτομίες της Υπ. Απόφασης υπ' αριθμ. οικ. ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022 «Αντικατάσταση της υπ' αρ. 52907/2009 υπουργικής απόφασης "Ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση ατόμων με αναπηρία σε κοινόχρηστους χώρους των οικισμών που προορίζονται για την κυκλοφορία πεζών"» (Β' 2621). που προστέθηκαν σε σχέση με την προϋπάρχουσα Απόφαση του 2009¹⁰⁷.

Στο Άρθρο1 της ανωτέρω ΥΑ, με τις διατάξεις της θεσπίζονται Τεχνικές Προδιαγραφές σε σχέση με τις ειδικές ρυθμίσεις, επεμβάσεις και κατασκευές για την εξυπηρέτηση ατόμων με αναπηρία σε κοινόχρηστους χώρους (Κ.Χ.) των οικισμών που προορίζονται για την κίνηση, στάση και δραστηριότητα πεζών¹⁰⁸, οι οποίες εφαρμόζονται πλέον καθολικά, σε κάθε μελέτη και έργο νέου Κ.Χ. και σε κάθε

¹⁰⁷ Η Απόφαση 52907/2009 εφαρμόστηκε για πολλά χρόνια με αρκετές δυσκολίες που προέκυψαν από τις ιδιαιτερότητες των υφιστάμενων υποδομών, τις καθυστερήσεις εγκρίσεων και των σημείων που δεν έβρισκαν σαφή επίλυση. Κατά την διάρκεια των Ολυμπιακών Έργων και άλλων εμβληματικών έργων (π.χ. ο αρχαιολογικός περίπατος της Αθήνας) ανέκυψαν νέα θέματα εφαρμογής των διατάξεων, γεγονός που δημιούργησε ένα νέο «λεξιλόγιο» γύρω από τις προτεινόμενες παρεμβάσεις. Πέραν αυτών αρκετά ήταν και τα ερωτήματα που προέκυψαν από τους ΟΤΑ Α' και Β' βαθμού κατά την διαδικασία μελετών αναπλάσεων. Όλο αυτό το «παρασκήνιο» σε συνδυασμό με νέες προτάσεις οδήγησε στην αντικατάσταση το 2022 της Απόφασης σε μια νέα εμπλουτισμένη εκδοχή.

¹⁰⁸ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 1 παρ.1

μελέτη και έργο ανακατασκευής και ανάπλασης Κ.Χ. καθώς και στις μελέτες προσβασιμότητας για υπαίθριους Κ.Χ.¹⁰⁹, από τους (α) τους μελετητές και κατασκευαστές έργων στο αστικό περιβάλλον, που αφορούν σε υπαίθριους δημόσιους Κ.Χ. και στην ζώνη εισόδου σε δημόσια κτίρια ή κτίρια που φιλοξενούν κοινόχρηστες ή/και κοινωφελείς χρήσεις, (β) από φορείς εκπόνησης και (γ) από τις αρμόδιες υπηρεσίες αδειοδότησης και έγκρισης σχετικών μελετών και έργων ¹¹⁰, καθώς και κατά την σύνταξη των Σχεδίων Αστικής Προσβασιμότητας για τα οποία γίνεται αναφορά στην συνέχεια¹¹¹.

Διευκρινίζεται ότι ως βασικές αρχές σχεδιασμού νοούνται ο «Καθολικός Σχεδιασμός» και η εξασφάλιση «Προσβάσιμης Αλυσίδας» και ότι Ως προς τις ειδικότερες απαιτήσεις σχεδιασμού και τα ανθρωπομετρικά μεγέθη, λαμβάνονται υπόψη οι Οδηγίες Σχεδιασμού «Σχεδιάζοντας για όλους» του του γραφείου Μελετών ΑμεΑ του ΥΠΕΧΩΔΕ όπως θεσμοθετήθηκαν από τον ν. 4067/2012 (ΝΟΚ), ενώ για θέματα που δε ρυθμίζονται από τους ελληνικούς κανονισμούς θα χρησιμοποιείται το ISO 21542-“Building construction - Accessibility and usability of the built environment”, ο "ADA «Standards for accessible design" ή/και άλλοι σχετικοί και αναγνωρισμένοι ευρωπαϊκοί και διεθνείς κανονισμοί και πρότυπα όπως το EN 17210 ‘Accessibility and usability of the built environment - Functional requirements’ ¹¹².

Στους Κ.Χ. εντός των πόλεων και οικισμών που προορίζονται για την κίνηση, στάση και δραστηριότητα πεζών συμπεριλαμβάνονται άλση, δασικές εκτάσεις και γενικότερα χώροι πρασίνου, παράκτιο μέτωπο και οργανωμένες παραλίες κολύμβησης εντός ορίων οικισμού, πάρκα, πλατείες, πεζόδρομοι, οδοί ήπιας κυκλοφορίας, πεζοδρόμια, εν γένει στάσεις και αποβάθρες ΜΜΜ, νησίδες, διαβάσεις πεζών (σηματοδοτούμενες ή μη), παιδικές χαρές κ.λπ. στους οποίους πρέπει να εξασφαλίζεται οριζόντια και κατακόρυφη πρόσβαση. Μια καινοτομία του Άρθρου 3 της ΥΑ αποτελεί η δυνατότητα κατασκευής και εγκατάστασης στους παραπάνω Κ.Χ. σε συνδυασμό πάντοτε με κλίμακες (α) κοινόχρηστων ανελκυστήρων και αναβατορίων ή άλλου τύπου μηχανισμών, με εσωτερικές διαστάσεις θαλάμου πλάτους 1,10μ. και βάθους 1,25μ. και ελεύθερο άνοιγμα εισόδου 0,85μ. στη μικρότερη διάσταση, (β) κοινόχρηστων κυλιόμενων σκαλών (ιδίως σε πεζόδρομους

¹⁰⁹ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 1 παρ.2

¹¹⁰ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 1 παρ.3

¹¹¹ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 1 παρ.4

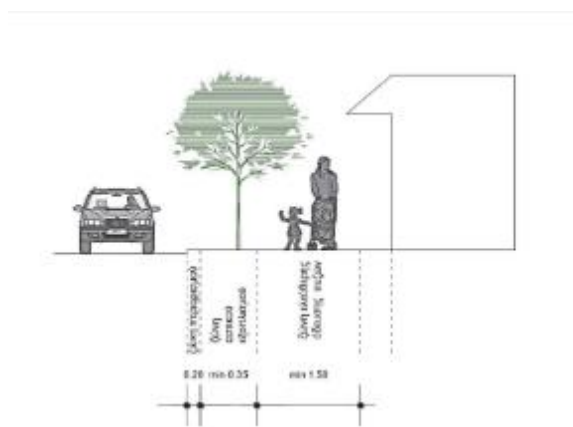
¹¹² ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 2

με βαθμίδες) ελάχιστου πλάτους 1,20μ, υπό την προϋπόθεση ότι εξασφαλίζεται παράλληλα η ελεύθερη ζώνη όδευσης πεζών και η κατακόρυφη κίνηση ατόμων με αναπηρία με άλλο πρόσφορο μέσο¹¹³ καθώς και (γ) «έξυπνων» κατασκευών και στοιχείων για την εξασφάλιση της προσβασιμότητας.

Για πρώτη φορά θεσμοθετούνται οι Ζώνες Χρήσεων Πεζοδρομίου:

(α) ζώνη περιορισμού με ελάχιστο πλάτος της είναι 0,20μ όπου τοποθετούνται τα τυχόν κάθετα στοιχεία διαχωρισμού (κιγκλιδώματα, ζαρντινιέρες κ.ο.κ.) κατά την ισχύουσα νομοθεσία, ενώ μπορεί να ταυτίζεται και με λωρίδα φύτευσης ή τοποθέτησης ζαρντινιερών πλ. 0,40μ,

(β) ζώνη αστικού εξοπλισμού ελάχιστου πλ. 0,35μ όταν προορίζεται για την τοποθέτηση πινακίδων σήμανσης και στύλων οδοφωτισμού και πέραν αυτού όσο κρίνεται επαρκές για την τοποθέτηση και άλλων στοιχείων αστικού εξοπλισμού για την εξυπηρέτηση των πεζών (π.χ. παγκάκια, περίπτερα, στάσεις ΜΜΜ κ.λπ.), την αισθητική αναβάθμιση της οδού (π.χ. στοιχεία εξωραϊσμού), καθώς και την τοποθέτηση τυχόν στοιχείων δικτύων ΟΚΩ (π.χ. ΚΑΦΑΟ).



Εικόνα 211: Ζώνες χρήσεων πεζοδρομίου

Καινοτόμο στοιχείο αποτελεί η δυνατότητα τοποθέτησης σημείων πρόσδεσης ποδηλάτων παράλληλα ή κάθετα στο κράσπεδο του πεζοδρομίου υπό προϋποθέσεις καθώς και επιτρέπεται η διαμόρφωσή της σε προέκταση του πεζοδρομίου σημειακά ή καθ' όλο το μήκος του εις βάρος της παρόδιας στάθμευσης σε πλάτος ίσο με το πλάτος της παρόδιας στάθμευσης ή μικρότερο (π.χ. προέκταση στην οποία γίνεται η δενδροφύτευση της οδού), (γ) ζώνη ελεύθερης όδευσης πεζών πλ. 1,50μ και ύψους 2,20μ.ελεύθερη από κάθε είδους εμπόδια και (δ) ζώνη πρόσοψης κτιρίων ελάχιστου

¹¹³ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 3

πλ. 0,50μ για την εξυπηρέτηση παρόδιων χρήσεων¹¹⁴. Η μέγιστη εγκάρσια κλίση του πεζοδρομίου διατηρείται στο 12%, βάσει του Κτριριοδομικού Κανονισμού, ενώ η μέγιστη κάθετη στο 2%, δίνεται όμως η δυνατότητα σε περιπτώσεις ασυνήθιστων τοπογραφικών ή υφιστάμενων συνθηκών, να γίνει «διόρθωση» αυτής κλίσης εις βάρος του κρασπέδου, στην ζώνη αστικού εξοπλισμού (έως 5%) ώστε να διατηρείται η ζώνη ελεύθερης όδευσης πεζών επίπεδη και πάντα με την χρήση του πλακιδίου τύπου Β που σηματοδοτεί τον ΚΙΝΔΥΝΟ¹¹⁵.

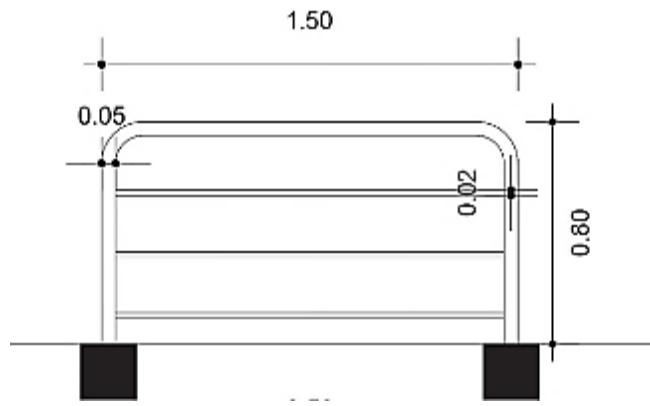
Για την εξασφάλιση της ελεύθερης ζώνης όδευσης πεζών δίνεται η δυνατότητα διαπλάτυνσεων του υφιστάμενου πεζοδρομίου, εις βάρος της παρόδιας στάθμευσης, με την καινοτομία ότι γι' αυτές τις παρεμβάσεις δεν απαιτούνται διαδικασίες αλλαγής του εγκεκριμένου Ρ.Σ., κυκλοφοριακή μελέτη και ισοζύγιο στάθμευσης και η έγκριση των σχετικών μελετών ανάπλασης του οδικού χώρου μπορούν να εγκρίνονται με Απόφαση Δ.Σ. ή Επιτροπής Ποιότητας Ζωής οικείου ΟΤΑ α' και β' βαθμού και εν συνεχεία από την αρμόδια Αποκεντρωμένη Διοίκηση¹¹⁶. Καθορίζονται τα ελάχιστα πλάτη πεζοδρομίων σε σχέση με το εύρος της οδού και διευκρινίζεται ότι σε περίπτωση οδών < 6,00μ. (α) προτείνεται η εξέταση της μετατροπής τους σε πεζόδρομους ή οδούς ήπιας κυκλοφορίας και (β) δύναται η διαπλάτυνση του ενός μόνο πεζοδρομίου¹¹⁷. Στην περίπτωση που υπάρχουν παλαιά κτίρια με διαμορφωμένα σκαλιά επί του πεζοδρομίου, σε πεζοδρόμιο με πλάτος τουλάχιστον 1,50μ και εφόσον δεν υπάρχει δυνατότητα εξασφάλισης της ζώνης ελεύθερης όδευσης πεζών πέραν των βαθμίδων, ούτε διαπλάτυνσης του πεζοδρομίου, δύναται η υπερύψωση όλου του πλάτους του πεζοδρομίου καθ' όλο το πλάτος της εισόδου σε μήκος όχι μικρότερο του 1,20μ με εκατέρωθεν ράμπες μέγιστης κλίσης 5% με την προϋπόθεση ότι αυτό δεν δημιουργεί εμπόδια στις υπόλοιπες παρακείμενες χρήσεις. Σε αυτήν την περίπτωση στο ρείθρο του πεζοδρομίου τοποθετείται προστατευτικό εμπόδιο καθ' όλο το μήκος της υπερυψωμένης λωρίδας πεζοδρομίου και των εκατέρωθεν ραμπών και απομακρύνονται όλα τα τυχόν εμπόδια.

¹¹⁴ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 4

¹¹⁵ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 5

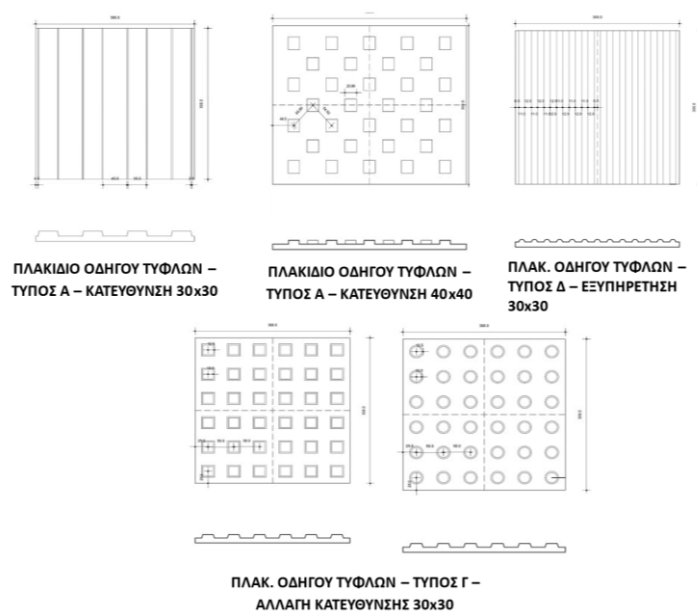
¹¹⁶ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 5 και άρθρο 12

¹¹⁷ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 6



Εικόνα 212: Προστατευτικό εμπόδιο τύπου Π

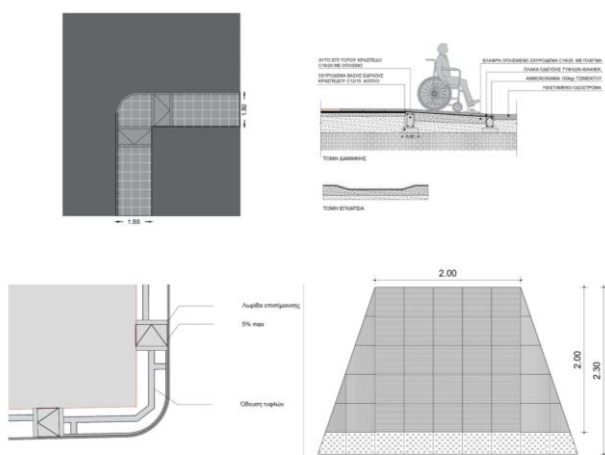
Ως οδηγός όδευσης τυφλών ορίζεται (όπως και το 2009) λωρίδα της ελεύθερης ζώνης όδευσης πεζών, διαφορετικής υφής και χρώματος από το δάπεδό της, που αποβλέπει στην καθοδήγηση και ασφαλή διακίνηση των ατόμων με προβλήματα στην όραση. Κατασκευάζεται σε απόσταση 0.50μ κατ' ελάχιστον από την Ρ.Γ. με πλάτος 0,30μ έως 0,60μ εντός της ελεύθερης ζώνης όδευσης πεζών και στις ειδικές θέσεις που αναφέρονται κατωτέρω, συνίσταται δε από λωρίδες επίστρωσης, διαφορετικής υφής και χρώματος από το υπόλοιπο δάπεδο της ζώνης, με βάση τα πλακίδια : τύπου Α «ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ» (ριγέ 0,30ή 0,40μ), τύπου Β «ΚΙΝΔΥΝΟΣ» (φολιδωτά με φολίδες σε τετράγωνο κάναβο με διαγώνια προς την κίνηση των πεζών διάταξη), τύπου Γ «ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ» (φολιδωτά με φολίδες σε τετράγωνο κάναβο με παράλληλες προς την κίνηση των πεζών διάταξη) και τύπου Δ «ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ» (ριγέ με στενές και πυκνές ρίγες).



Εικόνα 213: Πλακίδια οδηγού τυφλών (παλαιά και νέα) (ενδεικτικά)

Διευκρινίζεται ότι Οι πλάκες μπορούν να κατασκευαστούν από διάφορα υλικά, ανάλογα με την πραγματοποιούμενη διαμόρφωση, είναι όμως υποχρεωτική η ορθή διαστασιολόγησή τους και το ανάγλυφο της τελικής επιφάνειάς τους σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια (δόθηκε η δυνατότητα της δημιουργίας τετράγωνων προεξοχών αντί ημισφαιρικών σε ειδικές περιπτώσεις), καθώς και η χρήση του κίτρινου χρώματος για τις πλάκες κινδύνου. Επιπλέον, σε ειδικές περιπτώσεις όπου για άλλους λόγους έχουν χρησιμοποιηθεί ιδιαίτερα υλικά (π.χ. σε παραδοσιακούς οικισμούς, αρχαιολογικούς χώρους κ.λπ.) επιτρέπεται εναλλακτικός χρωματισμός, πλην των πλακιδίων του κινδύνου. Στους πεζόδρομους, η κατασκευή του οδηγού είναι προαιρετική αλλά στις οδούς ήπιας κυκλοφορίας υποχρεωτική¹¹⁸. Όλες οι υψομετρικές οι υψομετρικές διαφορές (μεταξύ διαφορετικών επιπέδων του Κ.Χ. και για την σύνδεσή τους με το οδόστρωμα) καλύπτονται με κεκλιμένα επίπεδα (ράμπες) κίνησης πεζών, τα οποία είναι συνεχή, χωρίς αναβαθμό στην απόληξη, με κλίση μέχρι 5-8% και πλάτους τουλάχιστον 1,50μ. που σε περίπτωση διάβασης μπορεί να είναι προσαυξάνεται έως το πλάτος αυτής και με αντίκρισμα στο απέναντι πεζοδρόμιο.

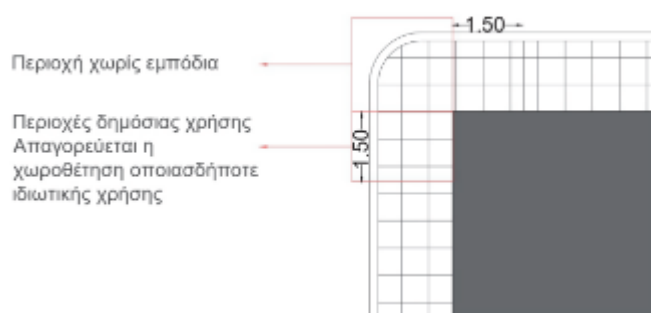
Σε περίπτωση πεζοδρομίων μικρού πλάτους κατασκευάζονται κεκλιμένα επίπεδα παράλληλα προς τον άξονα της κίνησης, καταλαμβάνουν όλο το πλάτος των πεζοδρομίων και καταλήγουν σε υποβιβασμό της γωνίας στη διασταύρωση των δύο οδών ή γίνεται σημειακή επέκταση του πεζοδρομίου. Εναλλακτικά δίνεται η δυνατότητα δημιουργία υπερυψωμένης διάβασης¹¹⁹.



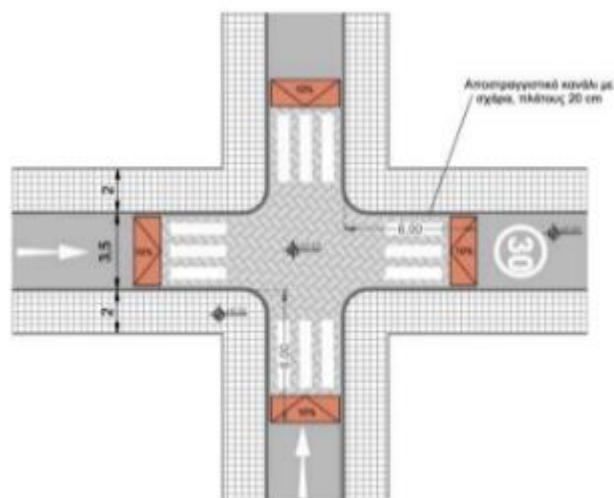
¹¹⁸ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 7
¹¹⁹ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 8

Εικόνα 214: Κεκλιμένα επίπεδα (ράμπες)

Στις γωνίες των πεζοδρομίων χαρακτηρίζεται η «περιοχή χωρίς εμπόδια» (Εικ.136) μεταξύ του κρασπέδου και των νοητών γραμμών που δημιουργούνται με την επέκταση των οικοδομικών γραμμών προς τα κράσπεδα του πεζοδρομίου και η «περιοχή δημόσιας χρήσης», δηλ. το τμήμα της ζώνης αστικού εξοπλισμού που βρίσκεται σε συνέχεια της περιοχής χωρίς εμπόδια εκατέρωθεν της γωνίας μήκους 1,50μ¹²⁰.

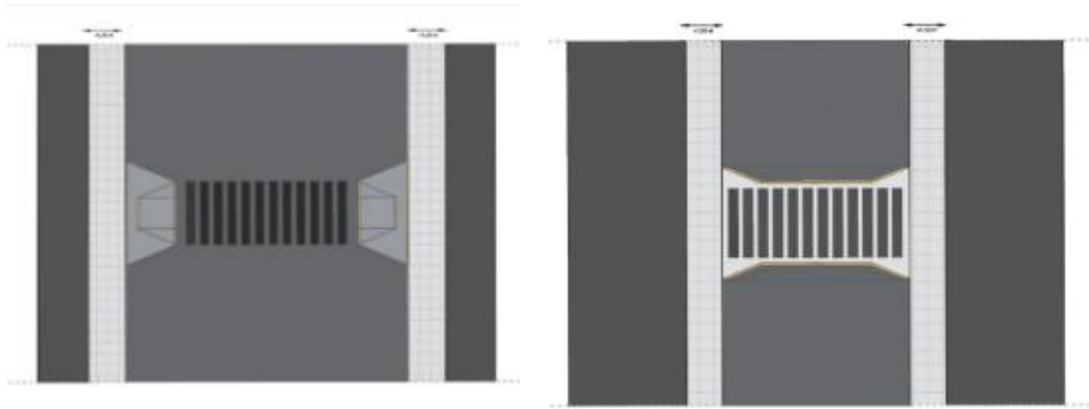


Εικόνα 215: Περιοχή χωρίς εμπόδια και περιοχή δημόσιας χρήσης στο πεζοδρόμιο



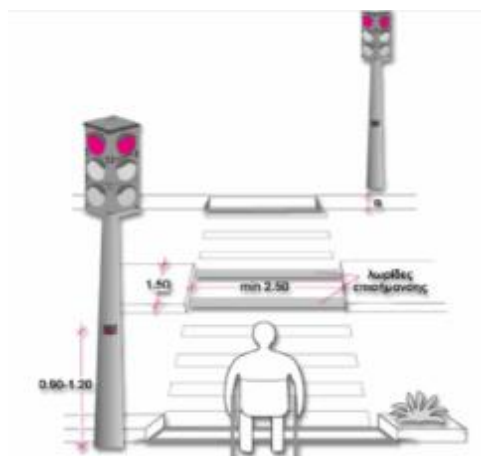
Εικόνα 216: Υπερυψωμένη Διασταύρωση

¹²⁰ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 11



Εικόνα 217: Υπερυψωμένες διαβάσεις στο κέντρο Ο.Τ.

Δίνεται η δυνατότητα με την σύμφωνη γνώμη των ιδιοκτητών σε στενά πεζοδρόμια όπου δεν εξασφαλίζεται η ζώνη ελεύθερης όδευσης πεζών, εφόσον υπάρχουν προκλήττα σε συνέχεια του πεζοδρομίου, καθ' όλο το μήκος του Ο.Τ. αυτά δύναται να δίνονται προς χρήση για το κοινό για την κίνηση των πεζών συμπεριλαμβανομένων των ατόμων με αναπηρία και των εμποδιζόμενων ατόμων και δεν φέρουν περίφραξη¹²¹. Στις νησίδες μεταξύ δύο ρευμάτων κυκλοφορίας απαιτείται να γίνεται διακοπή όπου υπάρχει διάβαση για την διέλευση των αναπηρικών αμαξιδίων.



Εικόνα 218: Προσβάσιμη νησίδα

Συμπεριλαμβάνονται διατάξεις για δύο νέα θέματα:

(α) Πεζοδρόμια σε γέφυρες πάνω από ποτάμια, ρέματα, σιδηροδρομικές γραμμές, ή κολπίσκους, όπου η ζώνη περιορισμού και η ζώνη αστικού εξοπλισμού ταυτίζονται, με ιδανικό πλάτος 0,50μ και ελάχιστο 0,35 μ., και στην οποία κατασκευάζονται ισχυρά κιγκλιδώματα ελάχιστου ύψους 1,20μ και τοποθετούνται οι ιστοί

¹²¹ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 8

οδοφωτισμού, Η ζώνη ελεύθερης όδευσης πεζών πρέπει να έχει ελάχιστο πλάτος 2,00μ. ενώ αν το πεζοδρόμιο εξυπηρετεί και κίνηση ποδηλάτων, το πλάτος προσαυξάνεται στα 3,00μ, και το ελάχιστο ύψος των κιγκλιδωμάτων προσαυξάνεται στα 1,70μ, και

(β) Πεζοδρόμια κάτω από γέφυρες με τα ίδια χαρακτηριστικά, πλην των κιγκλιδωμάτων¹²².



Εικόνα 219: Πεζοδρόμια σε και από κάτω από γεφυρες (χωρίς και με ποδηλατόδρομο) - κιγκλιδώματα

Οι παρόδιες στοές πλάτους $> 1,50\mu$ οφείλουν να είναι προσβάσιμες ως εκ τούτου προβλέπεται -εφόσον απαιτείται- η κατασκευή στην αρχή και το τέλος τους σχετικής ράμπας με επέκταση του κάθετου στην στοά παρακείμενου πεζοδρομίου στην γωνία του Ο.Τ. ενώ απαγορεύεται η κίνηση ποδηλάτου. Δεν απαιτείται η κατασκευή οδηγού τυφλών κατά μήκος της παρόδιας στοάς, παρά μόνο η τοποθέτηση των πλακιδίων τύπου Β («κίνδυνος») στην αρχή και στο τέλος της. Στις διαμπερείς στοές το ελάχιστο πλάτος ελεύθερης όδευσης πεζών προσαυξάνεται στα 2,00μ, πλην των περιπτώσεων πολύ μικρού πλάτους $< 3,00\mu$. και η απαίτηση προσβασιμότητας με ράμπες παραμένει¹²³.

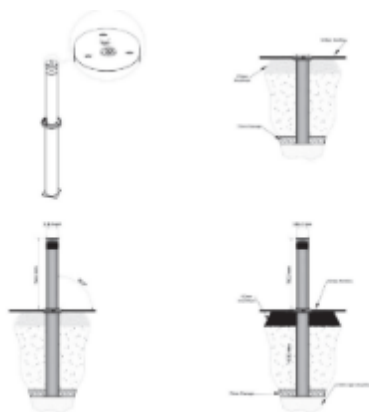
Εκτός από τα προστατευτικά κιγκλιδώματα τύπου Π της απόφασης του 2009, προβλέπονται επίσης μεμονωμένα ανοξείδωτα μεταλλικά κολωνάκια (τύπου bollards) (Εικ.141), κυκλικής διατομής ενδεικτικής διαμέτρου $\Phi 0,13\mu$, με ύψος έως 0,80μ με επιφανειακή στερέωση ή αποσπώμενα, καθώς και εύκαμπτοι οριοδείκτες οδού (βάσει της ΕΤΕΠ 1501-05-04-04-00 και των προτύπων πρότυπων EN 12899-3

¹²² ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 13 και άρθρο 14

¹²³ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 16 και άρθρο 17

και το EN 12867 (οι εύκαμπτοι οριοδείκτες μπορούν να τοποθετούνται και στο οδόστρωμα ή και για την οριοθέτηση ποδηλατοδρόμων)¹²⁴.

Στο ίδιο άρθρο, δύο νέα στοιχεία έχουν συμπεριληφθεί στον αστικό εξοπλισμό (α) το εύκαμπτο πεζοδρόμιο από ευέλικτο πορώδες ασφαλτόμειγμα, προς αποφυγή ρηγματώσεων και παραμορφώσεων της επιφάνειας του πεζοδρομίου σε περιοχές με δέντρα και (β) τα κανάλια βιοφιλτραρίσματος δηλαδή συστημάτων φυτοκαλύψεων χαμηλής βλάστησης και οργανικών υλών, που συγκρατούν τα όμβρια ύδατα σε περιπτώσεις έκτακτων καιρικών φαινομένων στα παρτέρια. Πέραν της ζώνης αστικού εξοπλισμού, δίνεται επίσης η δυνατότητα σημειακής προεκτάσεις μεταξύ των παρόδιων θέσεων στάθμευσης μέγιστου μήκους 1,00μ και πλάτους έως την εξωτερική πλευρά της παρόδιας θέσης στάθμευσης για την χωροθέτηση φύτευσης¹²⁵.



Εικόνα 220: Μεταλλικά κολωνάκια



Εικόνα 221: Εύκαμπτο πεζοδρόμιο



Εικόνα 222: Κανάλια βιοφιλτραρίσματος

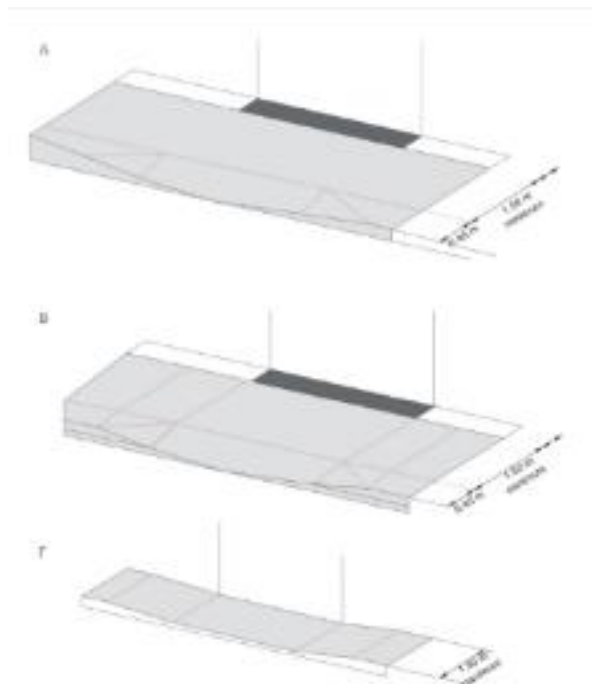
¹²⁴ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 19

¹²⁵ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 20



Εικόνα 223: Φύτευση σε προέκταση του πεζοδρομίου

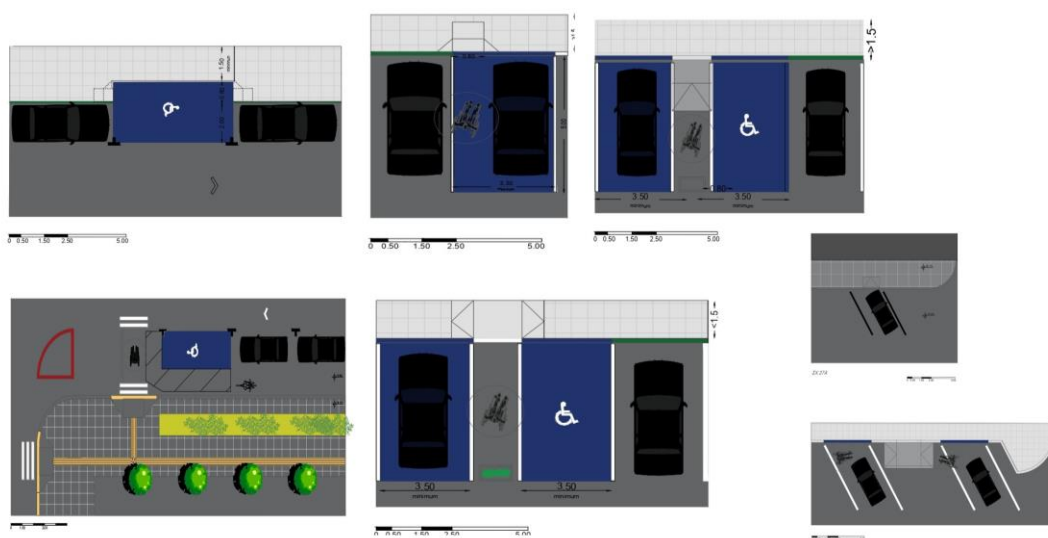
Όσον αφορά στις εισόδους-εξόδους οχημάτων σε χώρους στάθμευσης των παρακείμενων κτιρίων, καταρχάς απαγορεύεται η κατασκευή ράμπας οχημάτων στο οδόστρωμα. Η ράμπα εισόδου/εξόδου των οχημάτων, σε πεζοδρόμια στα οποία εξασφαλίζεται η απαιτούμενη ελεύθερη όδευση πεζών κατασκευάζεται (α) καθ' ολοκληρία στην ζώνη αστικού εξοπλισμού (πλάτους 0,40μ και άνω), σε ομαλές κλίσεις και (β) στην ζώνη αστικού εξοπλισμού (πλάτους 0,40μ και άνω) για την μισή υψομετρική διαφορά (έως 6%), και εν συνεχεία ταπεινώνεται η ζώνη ελεύθερης όδευσης πεζών κατά το μήκος της εισόδου με ράμπες πεζών καθ' όλο το πλάτος της ζώνης ελεύθερης όδευσης πεζών εκατέρωθεν αυτής, όταν υπάρχει μεγάλη κλίση (>12%), (γ) σε περίπτωση που δεν υπάρχει ζώνη αστικού εξοπλισμού ασχέτως από το πλάτος του πεζοδρομίου, ταπεινώνεται όλο το πεζοδρόμιο κατά το μήκος της εισόδου με ράμπες πεζών καθ' όλο το πλάτος του πεζοδρομίου. Σε όλες τις περιπτώσεις όπου δημιουργείται αλλαγή κλίσης τοποθετείται το πλακίδιο τύπου Β του κινδύνου ¹²⁶.



¹²⁶ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 21

Εικόνα 224: Είσοδοι / έξοδοι χώρων στάθμευσης

Σε όλους του χώρους πρασίνου ή φυσικούς χώρους εντός ορίων οικισμού πρέπει να προβλέπονται προσβάσιμες διαδρομές με μέγιστη κλίση 5%, και πινακίδες σήμανσης/ πληροφοριακοί χάρτες σε συμβατική και ανάγλυφη μορφή ή/και σε γραφή Braille (σε ύψος 1,40-1,60μ από το τελικό διαμορφωμένο έδαφος), στις εισόδους, εξόδους και στα σημεία ενδιαφέροντος¹²⁷.



Εικόνα 225: Άρθρο 23 - Θέσεις στάθμευσης ΑμεΑ

Στους κοινόχρηστους χώρους στους οποίους προβλέπεται η κατασκευή χώρων στάθμευσης κοινής χρήσης προβλέπονται ειδικές θέσεις για τα οχήματα των ατόμων με αναπηρία, σε ποσοστό 5% επί του συνόλου των προβλεπόμενων θέσεων, με ελάχιστο αριθμό τη μία θέση, 3,50x2,50μ εφόσον πρόκειται για συμβατικό επιβατικό αυτοκίνητο και 4,50x6,60 εφόσον πρόκειται για van (μία εκ των παραπάνω). Όταν η παράδια στάθμευση είναι παράλληλη με το κράσπεδο του πεζοδρομίου τότε (α) σε οδούς με πεζοδρόμια πλάτους άνω των 3,50μ, δημιουργείται εσοχή στο σημείο της θέσης ΑμεΑ πλάτους που ισούται με την διαφορά της θέσης στάθμευσης οχήματος ατόμου με αναπηρία και των υπόλοιπων θέσεων στάθμευσης η οποία φέρει ράμπα που διασφαλίζει την άνοδο του ατόμου με αναπηρία στο παρακείμενο πεζοδρόμιο (β) σε οδούς με πεζοδρόμια πλάτους < 3,50μ, υποβιβάζεται το πεζοδρόμιο καθ' όλο το μήκος της θέσης στάθμευσης ΑμεΑ στο επίπεδο του οδοστρώματος με εκατέρωθεν

¹²⁷ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 22

ράμπες με κλίση έως 5% (κατά το πρότυπο του υποβιβασμού της γωνίας πεζοδρομίου στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει επαρκές πλάτος για διαμόρφωση τυπικής ράμπας ΑμεΑ) και (γ) όταν μεταξύ πεζοδρομίου και θέσεων στάθμευσης μεσολαβεί ποδηλατόδρομος, τότε η θέση στάθμευσης ΑμεΑ καταλαμβάνει όσο χώρο από τον ποδηλατόδρομο είναι απαραίτητο (Εικ.149). Όταν η παρόδια στάθμευση είναι κάθετη ή υπό γωνία προς το πεζοδρόμιο, τότε δημιουργείται ράμπα ανόδου σε αυτό εφόσον εξασφαλίζεται ελεύθερη όδευση πεζών, είτε σε προεξοχή του πεζοδρομίου, είτε το πεζοδρόμιο υποβιβάζεται κατά ελάχιστο μήκος 1,50μ, και εκατέρωθεν δημιουργούνται ράμπες με κλίση έως 5% ¹²⁸.

Στο Παράρτημα που συνοδεύει το σχετικό ΦΕΚ μπορεί κανείς να αναζητήσει όλα τα χρήσιμα σκαριφήματα και σχέδια για την βέλτιστη κατανόηση των διατάξεων.

5.7. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΧΩΡΩΝ

5.7.1. Γενικά

Ο Βιοκλιματικός σχεδιασμός αποτελεί την έκφραση της αειφόρου ανάπτυξης σε αστικό επίπεδο και ορίζεται ως «ο αρχιτεκτονικός και πολεοδομικός σχεδιασμός κτιρίων και οικιστικών συνόλων αντίστοιχα, επιδιώκει την προσαρμογή του κτιρίου ή του οικιστικού συνόλου στο τοπικό κλίμα και το φυσικό περιβάλλον, και στοχεύει στην αξιοποίηση θετικών περιβαλλοντικών παραμέτρων ώστε να ελαχιστοποιεί τις ενεργειακές τους ανάγκες όλο το χρόνο και να επιτύχει περιορισμό στην κατανάλωση συμβατικής ενέργειας (ΣΜΠΕ, 2005). Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός επηρεάζεται από τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στον υπαίθριο αστικό χώρο και στο δομημένο περιβάλλον γύρω από αυτόν. Η παραπάνω σχέση ισχύει και αντίστροφα καθώς το μικροκλίμα των προαναφερόμενων χώρων εξομαλύνεται (ως προς την αίσθηση που προκαλεί στους χρήστες) από τις οδηγίες των βιοκλιματικών επεμβάσεων. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός στοχεύει:

- στη σωστή χωροθέτηση των δραστηριοτήτων/χρήσεων γης με βάση τις μικροκλιματικές συνθήκες που επικρατούν
- στον ηλιασμό και στην ηλιοπροστασία του αστικού χώρου

¹²⁸ ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022, άρθρο 22

- στο σκιασμό του αστικού χώρου
 - στον αερισμό και την ανεμοπροστασία
 - στην ορθή χρήση της φύτευσης και των υδάτινων στοιχείων
 - στη σωστή επιλογή δομικών υλικών τόσο για τις εξωτερικές επιφάνειες κτιρίων όσο και των υπαίθριων χώρων
 - στη σωστή επιλογή αστικού εξοπλισμού.
- Συμβάλλει στη βελτίωση των μικροκλιματικών συνθηκών και της θερμικής άνεσης μέσω:
- του χαμηλού ποσοστού θερμοχωρητικότητας και θερμικής αγωγιμότητας σε σύγκριση με τα δομικά υλικά (π.χ. τσιμέντο) των εξωτερικών/υπαίθριων χώρων
 - της απορρόφησης υψηλού ποσοστού ηλιακής ακτινοβολίας
 - της μείωσης της θερμοκρασίας του αέρα μέσω της διαπνοής
 - της σκίασης
 - της κατακράτησης ρύπων κ.α..

Οι μικροκλιματικές συνθήκες γύρω από τα κτίρια, στους δρόμους και στους ελεύθερους χώρους βρίσκονται σε συνάρτηση με την άνεση των κατοίκων μιας αστικής περιοχής και των ατόμων που δραστηριοποιούνται σε αυτήν. Μπορούν σε μεγάλο βαθμό να ελεγχθούν και να τροποποιηθούν με τον κατάλληλο σχεδιασμό (Παπουτσής Δ., 2012).

5.7.2. Κλιματολογικές παράμετροι που εξετάζονται στον βιοκλιματικό σχεδιασμό – Βασικές Οδηγίες και στοιχεία σχεδιασμού

Οι περιβαλλοντικές παράμετροι που αναγνωρίζεται ότι παίζουν σημαντικό ρόλο στην άνεση στο αστικό περιβάλλον σε κλίμακα γειτονιάς είναι αυτές που επηρεάζονται άμεσα από τις αλλαγές στο μικροκλίμα που προκαλεί η αστικοποίηση. Οι βασικοί μικροκλιματικοί παράγοντες περιλαμβάνουν τη θερμοκρασία (φαινόμενο θερμικής νησίδας), την ηλιακή έκθεση, την κίνηση του ανέμου, το ακουστικό περιβάλλον και τη διασπορά του αστικού θορύβου. Η αστική μορφολογική ανάλυση μπορεί πρωταρχικά να συμβάλει στην ανάλυση της θερμοκρασίας, του ήλιου και του αέρα και να παρέχει γνώση στα θέματα διασποράς του θορύβου.

Οι κλιματολογικές παράμετροι που εξετάζονται στον βιοκλιματικό σχεδιασμό μπορούν να διακριθούν σε δύο ευρύτερες κατηγορίες, τον ηλιασμό και τον αερισμό.

Στην πρώτη μελετάται η διαδραστική σχέση της ηλιακής ακτινοβολίας με την αστική μορφολογία και τα θετικά ή αρνητικά παράγωγά τους. Στη δεύτερη εξετάζεται η διαδραστική σχέση του ανέμου και της αστικής μορφολογίας. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν δείχνουν την ορθότερη θέση και τον προσανατολισμό των κτιρίων και των οδών με σκοπό την εκμετάλλευση, προς όφελός τους, των τοπικών κλιματολογικών συνθηκών.

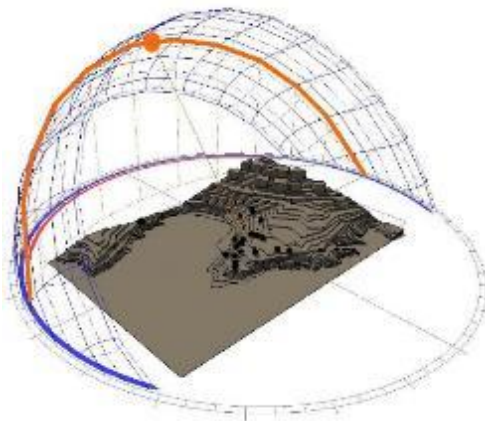
Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός σε πολεοδομικό επίπεδο, προτείνει το σχεδιασμό ή την ανάπλαση υποβαθμισμένων οικιστικών περιοχών με μια εναλλακτική προσέγγιση, της οποίας θεμελιώδης αρχή είναι αυτή που αξιοποιεί τα πλεονεκτήματα των φυσικών μηχανισμών θέρμανσης, ψύξης και φωτισμού, έτσι ώστε να βελτιώνονται οι τοπικές κλιματικές συνθήκες (Ανδρεαδάκη Ε., 2006). Ένας από τους βασικούς στόχους του περιβαλλοντικού σχεδιασμού σε αστικό επίπεδο είναι η δημιουργία αστικών περιοχών με άνετους ανοιχτούς χώρους. Συνεπώς οι μικροκλιματικές παράμετροι είναι κεντρικής σημασίας για τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στην περιοχή και, σε μεγάλο βαθμό, καθορίζουν τη χρήση των χώρων αυτών (Νικολοπούλου Μ., Λυκούδης Σ., Κίκηρα Μ., 2004). Ο σχεδιασμός σε αστικό επίπεδο, με βιοκλιματικά χαρακτηριστικά οφείλει να λαμβάνει υπόψη του κατ' ελάχιστο τα παρακάτω:

- Τα υλικά του αστικού περιβάλλοντος, περιλαμβανομένων και των υλικών των κτιρίων, των συστημάτων σκίασης, της βλάστησης, παίζουν ένα σημαντικό ρόλο τροποποιώντας το μικροκλίμα και τις συνθήκες θερμικής άνεσης.
- Όσον αφορά το σχεδιασμό των αστικών δομών, η ακτινοβολία επηρεάζεται κυρίως από τη μορφολογία της πόλης, τη βλάστηση, τα υλικά και τα χρώματα, ενώ ο άνεμος, ένας δεύτερος κυρίαρχος παράγοντας των θερμικών συνθηκών, μπορεί να κατευθυνθεί ή να μειωθεί με τη χρήση βλάστησης.
- Η διαχείριση της ροής του ανέμου στοχεύει στην προστασία κατά τους χειμερινούς μήνες και διευκολύνει την κυκλοφορία δροσερού αέρα τους θερινούς μήνες
- Η σκίαση μέσω φύτευσης ή σκιάστρων εξασφαλίζει την θερμική άνεση κατά τους θερινούς μήνες

- Τα στοιχεία δροσισμού (επιφάνειες νερού οριζόντιες ή κατακόρυφες, δημιουργία τεχνητής ομίχλης) επίσης εξασφαλίζουν την θερμική άνεση κατά τους θερινούς μήνες
- Τα ψυχρά υλικά δαπεδοστρώσεων μειώνουν την θερμοαπορρόφηση / θερμοσυσώρευση
- Το ίδιο επιτυγχάνεται με τις ανοιχτόχρωμες επιφάνειες δαπεδοστρώσεων
- Η επιλογή κατάλληλων στοιχείων αστικού εξοπλισμού ενισχύει το βέλτιστο επίπεδο άνεσης.

5.7.3. Ηλιασμός – Θερμική άνεση - Ακτινοβολία

Ο ηλιασμός ενός οικισμού εξαρτάται από τον συνδυασμό μιας σειράς παραμέτρων, όπως ο εντοπισμός του στις ζώνες ηλιασμού (γεωγραφικό πλάτος), την μορφολογία του εδάφους και την αλληλεπίδραση των κτιριακών όγκων μεταξύ τους. Ως εμπόδια του θεμιτού ηλιασμού μιας πόλης εκτός από το γεωμορφολογικό της ανάγλυφο μπορούν να λειτουργούν η υφιστάμενη ή η τεχνητή βλάστηση καθώς και οποιαδήποτε ανθρωπογενής κατασκευή η θέση της οποίας ανακόπτει τις ηλιακές ακτίνες με αθέμιτο τρόπο (Ανδρεαδάκη Ε., 2006). Ο ήλιος, κατά τη διάρκεια του χειμώνα, ανατέλλει και δύει νοτιότερα της Ανατολής και της Δύσης από ότι το καλοκαίρι. Η τροχιά που διαγράφει είναι μικρή και χαμηλή, κοντά στον ορίζοντα προς το νότο. Κατά το θερινό ηλιοστάσιο ο ήλιος ανατέλλει και δύει βορειότερα της Ανατολής και της Δύσης από ότι στο χειμερινό, διαγράφει δηλαδή μεγαλύτερη τροχιά, κινείται και πάλι προς τη πλευρά του νότου αλλά η τροχιά είναι ψηλότερα στον ουράνιο θόλο (Ανδρεαδάκη Ε., 2006). Η γενική πρακτική οικοδόμησης μέσα στον αστικό ιστό της πόλης είναι ο παραλληλισμός των προσόψεων των κτιρίων με το υπάρχον οδικό δίκτυο, τις πλατείες ή με κάποιο άλλο σημείο ενδιαφέροντος ή θέσης, γεγονός που δυσχεραίνει σε πολλές περιπτώσεις τον σωστό ηλιασμό.



Εικόνα 226: Περιγραφή της θέσης του ήλιου

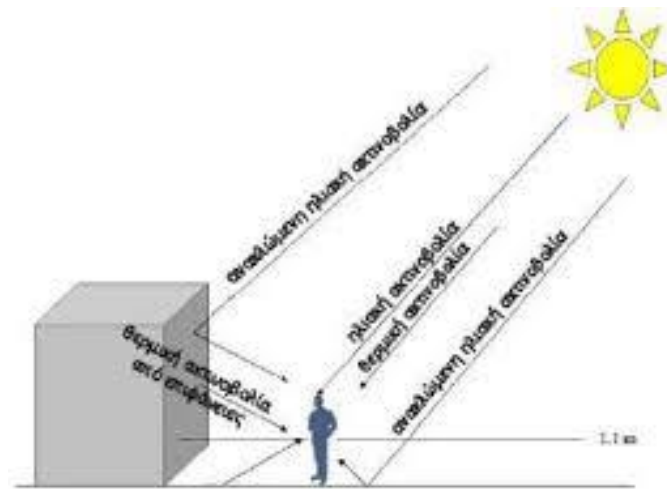
Όσον αφορά την πρόσληψη ηλιακής ακτινοβολίας, με σκοπό την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των κτιρίων, για την εύκρατη ζώνη, ο καλύτερος προσανατολισμός είναι ο νότιος καθώς η ακτινοβολία είναι τριπλάσια σε σχέση με την αντίστοιχη σε ανατολή και δύση, κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Το ποσοστό της ηλιακής ενέργειας που δέχεται ένα κτίριο μεταξύ των ωρών 9.00 π.μ. και 3.00 μ.μ. παρέχει την απαραίτητη ποσότητα θερμότητας για την κάλυψη του συνόλου ή μεγάλου μέρους των θερμαντικών αναγκών του. Το καλοκαίρι η ηλιακή ακτινοβολία μειώνεται σχεδόν στο μισό στις νότιες επιφάνειες σε σχέση με τις ανατολικές και τις δυτικές. Οι δρόμοι με άξονα ανατολή – δύση είναι ιδανικοί για την εξασφάλιση του νότιου προσανατολισμού στα κτίρια, με μεγιστοποίηση των ηλιακών απολαβών το χειμώνα και του σκιασμού το καλοκαίρι.

Η αλληλεπίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας με την αστική μορφολογία αφορά κυρίως την σχέση της πρώτης με τη θέση, το ύψος, τα υλικά κατασκευής των δομημένων όγκων και των οδών που αποτελούν το αστικό περιβάλλον. Από τη σχέση αυτή προκύπτει το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας και επηρεάζεται άμεσα ο βαθμός θέασης του ουρανού¹²⁹ από τα τεχνητά και φυσικά εμπόδια, ο οποίος προσδιορίζεται χωρικά με τον συντελεστή θέασης του ουρανού (SVF).

¹²⁹ Ο Συντελεστής Θέασης του Ουρανού (Sky View Factor-SVF) είναι απλώς μια μέτρηση της στερεάς γωνίας της θέασης του ουρανού από έναν αστικό χώρο. Ένας SVF με τιμή 1 σημαίνει ότι υπάρχει ανεμπόδιστη θέα του ουρανού (π.χ. από ένα ανοιχτό πεδίο) και, συνεπώς, οι θερμοκρασίες θα ακολουθούν στενά τις μετεωρολογικές τιμές. Ένας SVF με τιμή 0 σημαίνει ότι η θέα του ουρανού εμποδίζεται καθολικά και έτσι οι θερμοκρασίες θα επηρεαστούν σημαντικά από το αστικό περιβάλλον. Έτσι θα περίμενε κανείς ο SVF σε μια Μεσαιωνική πόλη με στενούς δρόμους να είναι μικρός, πιθανώς γύρω στο 0.2, ενώ σε ένα πιο ανοιχτό αστικό περιβάλλον, με φαρδείς δρόμους και μεγάλους ανοιχτούς χώρους μπορεί να πλησιάζει το 0.8. Σε μια οποιαδήποτε δεδομένη πόλη μπορεί να υπάρχουν τυπικές τιμές SVF που προσδιορίζουν τις

Οι περιβαλλοντικές παράμετροι που επηρεάζουν τις συνθήκες θερμικής άνεσης στους υπαίθριους χώρους, αν και παρόμοιες με αυτές στους εσωτερικούς χώρους, παρουσιάζουν πολύ μεγαλύτερο εύρος και μεταβλητότητα. Λόγω αυτής της πολυπλοκότητας από πλευράς χρονικής και τοπικής μεταβλητότητας καθώς και λόγω του μεγάλου εύρους δραστηριοτήτων των ανθρώπων, έχουν γίνει πολύ λίγες προσπάθειες για την κατανόηση των συνθηκών θερμικής άνεσης σε ανοιχτούς χώρους (Νικολοπούλου Μ., Λυκούδης Σ., Κίκηρα Μ., 2004). Η θερμότητα που απορροφάται κατά τη διάρκεια της μέρας από τα κτίρια, τους δρόμους και άλλες κατασκευές σε μία αστική περιοχή επανεκπέμπεται μετά τη δύση του ηλίου, δημιουργώντας μεγάλες διαφορές θερμοκρασίας ανάμεσα στις αστικές και τις αγροτικές περιοχές. Οι μεγαλύτερες θερμοκρασιακές διαφορές παρατηρούνται τη νύχτα. Πόλεις με χιλιάδες κατοίκους έχουν θερμοκρασιακές διαφορές (υψηλότερη θερμοκρασία) από το γύρω χώρο 2-3 βαθμούς ενώ πόλεις με εκατομμύρια κατοίκους 8-12 βαθμούς (Santamouris M., 2001).

Στις περισσότερες μελέτες θερμικής άνεσης στο ύπαιθρο, έχουν χρησιμοποιηθεί μαθηματικά θερμορυθμιστικά μοντέλα για τον ανθρώπινο οργανισμό, τα οποία προορίζονταν για τον υπολογισμό των συνθηκών άνεσης σε εσωτερικούς χώρους, τα οποία εξαρτώνται από περιβαλλοντικές συνθήκες, τη δραστηριότητα των ανθρώπων και το επίπεδο ρουχισμού τους. Επιτόπιες έρευνες, όμως, έχουν αποκαλύψει ότι η προσέγγιση που εξετάζει μόνο τη φυσιολογία, είναι ανεπαρκής να χαρακτηρίσει τις εξωτερικές συνθήκες θερμικής άνεσης, ενώ το θέμα της προσαρμοστικότητας γίνεται όλο και πιο σημαντικό (Nikolopoulou, M., Baker, N. and Steemers, K., 2001).



Εικόνα 227: Πρόσπτωση ηλιακής ακτινοβολίας και θερμική άνεση

Τα υλικά του αστικού περιβάλλοντος, περιλαμβανομένων και των υλικών των κτιρίων, των συστημάτων σκίασης, της βλάστησης, παίζουν ένα σημαντικό ρόλο τροποποιώντας το μικροκλίμα και τις συνθήκες θερμικής άνεσης. Οι επιφανειακές τους θερμοκρασίες επηρεάζουν τη θερμική ισορροπία και άνεση μέσω των ανταλλαγών ακτινοβολίας, οι οποίες είναι κυρίαρχες σε ένα περιβάλλον όχι καλά αεριζόμενο, συχνότερη συνθήκη σε αστικούς χώρους στο επίπεδο των πεζών.

Οι υδάτινες επιφάνειες και τα στοιχεία νερού βελτιώνουν το μικροκλίμα των υπαίθριων χώρων, κατά τις θερμές κυρίως περιόδους, καθώς συνεισφέρουν στη μείωση της θερμοκρασίας του αέρα, διαμέσου του μηχανισμού της εξάτμισης (εξατμιστικός δροσισμός) (Αξαρχή, Κ., 2002).



Εικόνα 228: Πίδακες νερού σε αστική πλατεία. Austin Texas.

Η βλάστηση παίζει πολύ μεγάλο ρόλο στην ακτινοβολία. Οι δύο βασικές επιδράσεις της βλάστησης είναι η σκίαση της ακτινοβολίας χαμηλού μήκους κύματος (η πλειοψηφία των φυλλοβόλων δέντρων έχουν πολύ χαμηλή διαπερατότητα στην ολική ηλιακή ακτινοβολία το καλοκαίρι, 2-5%) και η διατήρηση της επιφανειακής θερμοκρασίας των φυλλωμάτων κοντά την θερμοκρασία του αέρα, που σημαίνει 20-35 °C χαμηλότερα από τις επιφανειακές θερμοκρασίες των υλικών που χρησιμοποιούνται συνήθως, όπως άσφαλτος, πλάκες σκυροδέματος, κ.ά. Ως αποτέλεσμα, η θερμοκρασία σφαίρας (globe temperature) κάτω από ένα μεγάλο δέντρο είναι συνήθως 15-20 °C χαμηλότερη από τη θερμοκρασία της ίδιας περιοχής ασκίαστης. Η επίδραση της βλάστησης στο μικροκλίμα εξαρτάται και από την ανάπτυξη των φυτών. Ωριμα δέντρα έχουν θερμοκρασία φυλλωμάτων λίγο χαμηλότερη από τη θερμοκρασία του αέρα, ενώ νεαρά δέντρα και πέργκολες έχουν θερμοκρασία φυλλωμάτων λίγο υψηλότερη από τη θερμοκρασία του αέρα (Scudo, G., Rogora, A. and Dessì, V., 2002).



Εικόνα 229: Πράσινοι κάθετοι κήποι

Σε θερμά-ξηρά κλίματα θα πρέπει να υπάρχει περισσότερος σκιασμός, παρά θερμική σταθερότητα, ενώ σε θερμά-υγρά κλίματα ο άνεμος και ο σκιασμός είναι κρίσιμα. Σε ψυχρές περιοχές, πρέπει να κυριαρχούν συνθήκες ηλιασμού και άπνοιας. Όμοια, σε κλίματα με έντονες εποχιακές διαφοροποιήσεις, είναι πιθανόν να καθοριστούν ορισμένοι χώροι με συνθήκες κατάλληλες κυρίως για το καλοκαίρι και άλλες για χειμερινή χρήση. Παρ' όλα αυτά, είναι πλεονέκτημα για όλα τα κλίματα ή εποχές να υπάρχει κατάλληλο εύρος μικροκλιματικών συνθηκών, ώστε να ενισχύεται η ελευθερία επιλογής.

5.7.4. Οπτική άνεση – Θάμβωση

Νοητά, ένας επιτυχημένος ανοιχτός χώρος συχνά σχετίζεται με μια θετική οπτική εμπειρία. Σε αυτή την ικανοποίηση, μπορούν να συντελέσουν πολλοί παράγοντες, π.χ. ανεμπόδιστη θέα του τοπίου ή των γύρω κτιρίων, όμορφη βλάστηση, εντυπωσιακές προσόψεις κτιρίων, καλοσχεδιασμένος αστικός εξοπλισμός. Όλοι αυτοί οι παράγοντες σχετίζονται με την αισθητική και είναι, συνεπώς, πηγές «οπτικής ευχαρίστησης» (Carmona, M. et al., 2003). Η διείσδυση του φυσικού φωτός μέσα στον αστικό ιστό έχει χαρακτηριστεί ως ένας σημαντικός ποιοτικός παράγοντας που απαιτείται να εξασφαλίζεται, ιδιαίτερα σε πυκνοδομημένες πόλεις. Σε πολλές περιπτώσεις, κανονισμοί που αφορούν τον καθορισμό αστικών ζωνών έχουν θεσπιστεί για το σκοπό αυτό.

Σύμφωνα με τη Διεθνή Επιτροπή Φωτισμού, θάμβωση είναι η έλλειψη οπτικής άνεσης ή η μείωση της ικανότητας να διακρίνονται οι λεπτομέρειες των αντικειμένων, η οποία οφείλεται είτε σε ακατάλληλες αναλογίες λαμπρότητας των γύρω επιφανειών, είτε σε πολύ έντονες αντιθέσεις στη φωτεινότητά τους (Baker et al., 1993). Τόσο τα επίπεδα φωτισμού, όσο και οι αντιθέσεις φωτεινότητας που κυριαρχούν σε ανοιχτούς χώρους, επηρεάζουν την οπτική άνεση κατά τη διάρκεια της ημέρας με έναν κάπως διαφορετικό τρόπο απ' ό,τι στους εσωτερικούς χώρους. Η οπτική άνεση διατηρείται όταν το πεδίο όρασης προσφέρει αρκετές αντιθέσεις κοντά στη διεύθυνση του ορίζοντα, όπου λαμβάνουν χώρα οι ανθρώπινες δραστηριότητες.

Θάμβωση είναι η εισαγωγή έντονης φωτεινής πηγής ή δέσμης στο οπτικό πεδίο, με άμεσο αποτέλεσμα την ελαφρά περίσπαση ή πρόσκαιρη τύφλωση του ατόμου και μακροπρόθεσμο αποτέλεσμα τη δυσφορία ή/ και την κόπωση.

Η πιο συχνή αιτία θάμβωσης φαίνεται να είναι οι όψεις των γύρω κτιρίων. Ο ουρανός και οι ημιδιαφανείς επικαλύψεις φαίνονται ως η δεύτερη αιτία θάμβωσης. Τέλος, το έδαφος ή το πεζοδρόμιο επίσης προκαλούν θάμβωση, αλλά αυτό παρατηρείται μόνο κάτω από υψηλές στάθμες φωτισμού, που δεν συναντώνται υπό σκιά.

5.7.5. Ηχητική άνεση

Το ακουστικό περιβάλλον είναι μια σημαντική παράμετρος της φυσιολογικής άνεσης στους ανοιχτούς δημόσιους χώρους. Για το σχεδιασμό ενός καλού ακουστικού περιβάλλοντος σε έναν αστικό δημόσιο ανοιχτό χώρο θα πρέπει να ληφθούν υπόψη όχι μόνο φυσικές, αλλά και κοινωνικές, ψυχολογικές και φυσιολογικές παράμετροι. Η μελέτη του ηχητικού περιβάλλοντος και της ακουστικής άνεσης εστιάζει στις σχέσεις μεταξύ του ανθρώπου, του ακουστικού περιβάλλοντος και της κοινωνίας. Οι ήχοι σε έναν ανοιχτό αστικό χώρο μπορούν να οριστούν ως βασικές νότες, σήματα/προβάλλοντες ήχους και ήχους-ορόσημα (Egan, M.D., 1988). Η ακουστική επίδραση από έναν ανοιχτό αστικό χώρο είναι ιδιαίτερα σημαντική. Τα όρια και τα στοιχεία του τοπίου μπορεί επίσης να προκαλέσουν αντήχηση σε έναν ανοιχτό αστικό χώρο, γεγονός που επηρεάζει την ακουστική άνεση (Kang, J., 2002). Σε αστικούς χώρους με όρια διαχυτικά ανακλαστικά η αντήχηση είναι πολύ μικρότερη και η εξασθένηση του ήχου είναι μεγαλύτερη από ότι σε αυτούς με γεωμετρικά ανακλαστικά όρια, εκτός εάν ο λόγος ύψους/πλευρά είναι μεγάλος.

Επίσης, η προτίμηση των ήχων διαφέρει μεταξύ των ανθρώπων και φαίνεται να εξαρτάται από πολλούς περισσότερους παράγοντες από τη στάθμη ήχου. Διαφορές σε ηχητικές προτιμήσεις υπάρχουν σε τρία επίπεδα (Yang, W. & Kang, J., 2003). Πρώτον, οι άνθρωποι γενικά προτιμούν φυσικούς ήχους και ήχους που συσχετίζονται με την κουλτούρα τους, παρά τεχνητούς ήχους. Οι ήχοι των αυτοκινήτων και των κατασκευαστικών έργων θεωρούνται οι πιο ενοχλητικοί, ενώ αυτοί των ανθρώπινων δραστηριοτήτων θεωρούνται ουδέτεροι. Δεύτερον, το πολιτισμικό υπόβαθρο και η μακροχρόνια περιβαλλοντική εμπειρία παίζουν σημαντικό ρόλο στην κρίση των ανθρώπων σχετικά με την ηχητική τους προτίμηση. Άνθρωποι από παρόμοιο περιβάλλον μπορεί να έχουν παρόμοιες τάσεις στις ηχητικές τους προτιμήσεις, οι οποίες μμπορούν να χαρακτηριστούν ως «μακρο-προτίμηση». Τρίτον, ατομικές διαφορές όπως το φύλο και η ηλικία, επηρεάζουν περαιτέρω την προτίμηση των ανθρώπων σε ήχους, η οποία μπορεί να χαρακτηριστεί ως «μικρο-προτίμηση». Νέοι και ηλικιωμένοι έχουν παρουσιάζουν ορισμένες βασικές διαφορές κατά την αξιολόγηση των ήχων. Για παράδειγμα, με την αύξηση της ηλικίας, οι άνθρωποι γενικά προτιμούν ή ανέχονται περισσότερο ήχους που σχετίζονται με τη φύση, τον

πολιτισμό και τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Αντίθετα, οι νεότεροι προτιμούν ή ανέχονται ήχους όπως η μουσική του δρόμου και μηχανικούς ήχους (Νικολοπούλου Μ., Λυκούδης Σ., Κίκηρα Μ., 2004).

Για να δημιουργηθεί ένα καλό ακουστικό περιβάλλον, συνιστάται η μείωση του θορύβου βάθους (υπόβαθρου) ώστε αυτός να μην υπερβαίνει ένα ορισμένο όριο, συνήθως 65dBA (Yang, W. & Kang, J., 2003) (Kang, J., 2002). Έτσι, ο εξοπλισμός του δρόμου, όπως φωτιστικά, φράχτες, τοίχοι, παγκάκια, τηλεφωνικοί θάλαμοι, μπορούν να είναι πολύ αποδοτικά στη μείωση του θορύβου. Η βλάστηση στις όψεις των κτιρίων και στο έδαφος μπορεί να αυξήσει τη διάχυση του ήχου στα όρια, μειώνοντας ακόμα περισσότερο το θόρυβο. Η αποδοτικότητα της βλάστησης θα είναι μεγαλύτερη σε αστικούς χώρους παρά σε ανοικτό πεδίο, λόγω των πολλαπλών ανακλάσεων. Με τον ίδιο τρόπο, τα δέντρα σε αστικούς χώρους προκαλούν επί πλέον απορρόφηση και διασπορά του ήχου (Νικολοπούλου Μ., Λυκούδης Σ., Κίκηρα Μ., 2004). Τέλος, το νερό σε μορφή σιντριβανιών, πηγών ή μικρών καταρρακτών, συχνά χρησιμοποιείται σαν στοιχείο αρχιτεκτονικής του τοπίου σε αστικούς ανοιχτούς χώρους.

5.7.6. Άνεμος – Ανεμοπροστασία – Φυσικός δροσισμός

Ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που επηρεάζει τις συνθήκες άνεσης των πεζών σε ανοιχτούς χώρους είναι ο άνεμος. Οι συνθήκες ανέμου είναι δύσκολο να προβλεφθούν και να ελεγχθούν καθώς επηρεάζονται από μεγάλο αριθμό παγκόσμιων, περιφερειακών και τοπικών παραγόντων. Σε παγκόσμια κλίμακα ο άνεμος προέρχεται από τον αέρα που κινείται από περιοχές υψηλής πίεσης προς περιοχές χαμηλής πίεσης. Η ταχύτητα και η διεύθυνση του ανέμου που προκαλείται από τα παγκόσμια καιρικά συστήματα επηρεάζονται από την τυπολογία του τοπίου σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο (Νικολοπούλου Μ., Λυκούδης Σ., Κίκηρα Μ., 2004). Ο άνεμος δεν είναι ένα συνεχές φαινόμενο – ποικίλει σημαντικά ως προς τη διεύθυνση και την ένταση (ριπές ανέμου) και οι διαφοροποιήσεις μπορεί να είναι εποχιακές ή ετήσιες. ανάλογα με το κλίμα, μια ορισμένη στάθμη ανέμου μπορεί να χαρακτηριστεί ως επιθυμητή ή ανεπιθύμητη. Σε ψυχρά κλίματα ο άνεμος σχεδόν

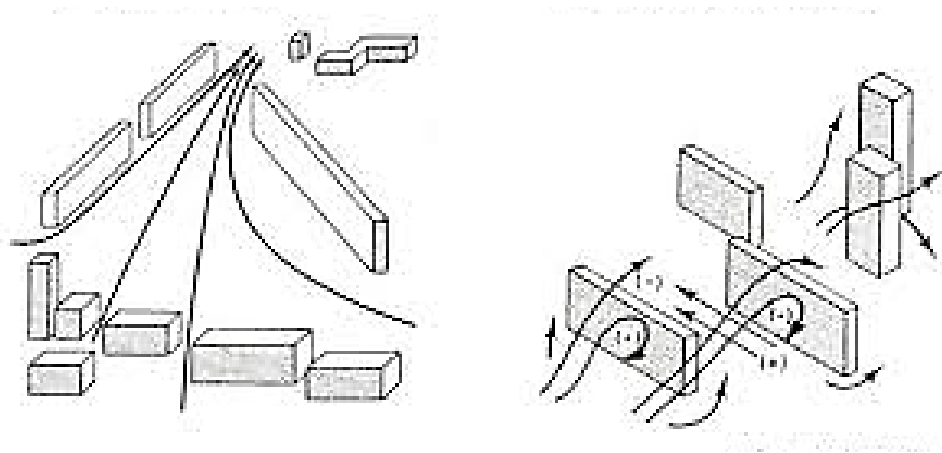
πάντα θα μειώσει τις εξωτερικές συνθήκες άνεσης, ενώ το αντίθετο ισχύει για θερμά κλίματα.

Ο σχεδιασμός των αστικών υπαίθριων χώρων πρέπει να ικανοποιεί και τη συνθήκη για φυσικό δροσισμό, ο οποίος επιτυγχάνεται: α) με την εξάτμιση νερού (υδάτινες επιφάνειες, με βλάστηση μέσω της εξατμισοδιαπνοής), β) με απόρριψη της θερμότητας στην ατμόσφαιρα με ακτινοβολία στο νυχτερινό ουρανό (εξασφάλιση ανεμπόδιστης θέας των εξωτερικών επιφανειών του ουρανό), γ) με απόρριψη θερμότητας από τις επιφάνειες στη γη με αγωγή (εναλλάκτες εδάφους-αέρα) (ΚΑΠΕ, Λάζαρη, Ε. και Τζανακάκη, Ε. (επιμ.), 2002).

Κάθε χώρος αντιμετωπίζεται ως ειδική περίπτωση. Πρέπει να αποφεύγονται οι ανοιχτοί χώροι παρακείμενοι σε κτίρια αρκετά υψηλότερα από το μέσο ύψος της γύρω περιοχής. Μέτρα προστασίας περιλαμβάνουν τη χαμηλότερη δόμηση περιμετρικά του Κ.Χ.. Εάν δεν μπορεί αυτό να αποφευχθεί τότε μπορεί να προστεθούν κατασκευαστικά στοιχεία π.χ. βεράντες ή ανεμοφράκτες. Πρέπει επίσης να αποφεύγονται οι ανοιχτοί χώροι σε ανοιχτή σύνδεση με μακρούς ευθύγραμμους δρόμους. Μέτρα προστασίας μπορεί να είναι, για παράδειγμα, η αποφυγή ανοιχτής σύνδεσης μεταξύ του χώρου και του δρόμου, η δημιουργία κοντύτερων δρόμων (σε νέες περιοχές), η αποφυγή κατασκευής δρόμων με τον κύριο άξονα στην κυρίαρχη κατεύθυνση του ανέμου, η διάσπαση της γραμμικότητας του δρόμου (καμπύλες διατάξεις δεν συνιστώνται καθώς παρουσιάζουν χαμηλή αντίσταση στον άνεμο) και φύτευση του δρόμου ώστε να αυξάνεται η αντίσταση στον άνεμο, μειώνοντας την ταχύτητά του.

Για την προστασία της ζώνης των πεζών από υψηλές ταχύτητες και τύρβη σε έναν αστικό χώρο μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ανεμοφράκτες είτε συμπαγείς κατασκευές (κτίρια, τοίχοι, κλπ.) είτε διαπερατές κατασκευές (βλάστηση, ανοιχτοί φράχτες, κλπ.).

Επιπλέον, η βλάστηση είναι πολύ αποτελεσματική στην εμπόδιση του ανέμου καθώς τα κλαδιά και τα φυλλώματα επιβραδύνουν τον άνεμο χωρίς να δημιουργούν πολλούς στροβιλισμούς.



Εικόνα 230: Ροές ανέμου μέσα σε αστικό χώρο

5.7.7. Βιώσιμα συστήματα αστικών απορροών

Τα βιώσιμα συστήματα αστικών απορροών (sustainable urban drainage systems – SUDS) αποτελούν μια σειρά από σχεδιαστικές παρεμβάσεις στον αστικό χώρο με στόχο την επιτόπια διατήρηση, διήθηση ή αποθήκευση και χρήση των όμβριων υδάτων και την ελάττωση της επιφανειακής απορροής. Αυτός ο στόχος έρχεται σε αντίθεση με παλαιότερες πρακτικές που στοχεύουν στη γρήγορη συλλογή και παροχέτευση των όμβριων υδάτων. Τα SUDS, αποκαθιστώντας το φυσικό υδρολογικό κύκλο στις πόλεις συνεισφέρουν στην προσαρμογή στις μεγαλύτερες περιόδους ξηρασίας και στα εντονότερα πλημμυρικά φαινόμενα που επιφέρει η κλιματική αλλαγή. Παράλληλα, το νερό και η βλάστηση, βασικά στοιχεία των SUDS βελτιώνουν το άμεσο μικροκλίμα (Βαρθολομαίος Α., 2016).

Τα SUDS περιλαμβάνουν διάφορες διατάξεις όπως:

- Λωρίδες βιολογικής διήθησης όπως ρηγά χαντάκια φυτεμένα με υδροχαρή φυτά
- Διαπερατές επιστρώσεις που μπορεί να αποτελούνται από πορώδη φυσικά (χαλίκι, χώμα, άμμος) ή τεχνητά υλικά (πορώδες σκυρόδεμα και η πορώδης άσφαλτος) ή συμπαγή υλικά με αρμούς απορροής, κυβόλιθοι και κεραμικές πλάκες
- Εδαφικές διαμορφώσεις που μπορούν να συγκρατήσουν κάποιον όγκο νερού και να τον απορροφήσουν σταδιακά, όπως μικρές λίμνες και χαντάκια με κροκάλες



Εικόνα 231: Διάτρητες πλάκες που επιτρέπουν την φύτευση και υδατοπερατές επιφάνειες σκυροδέματος



Εικόνα 232: Λωρίδες βιολογική διήθησης, μεγάλου (αριστερά) και μικρού (δεξιά) πλάτους

5.7.8. Γενικά συμπεράσματα - Προτεινόμενα υλικά και παρεμβάσεις

Η επίδραση της αστικής τυπολογίας και πυκνότητας στο αστικό κλίμα και στην ενεργειακή κατανάλωση δεν έχει αποσαφηνιστεί πλήρως (Κο Υ., 2013). Από τα στοιχεία που παρουσιάστηκαν παραπάνω και με βάση τις ποικίλες τυπολογίες του αστικού χώρου, ο Α. Βαρθολομαίος στην Διδακτορική του Διατριβή δημιούργησε τον παρακάτω συγκεντρωτικό Πίνακα.

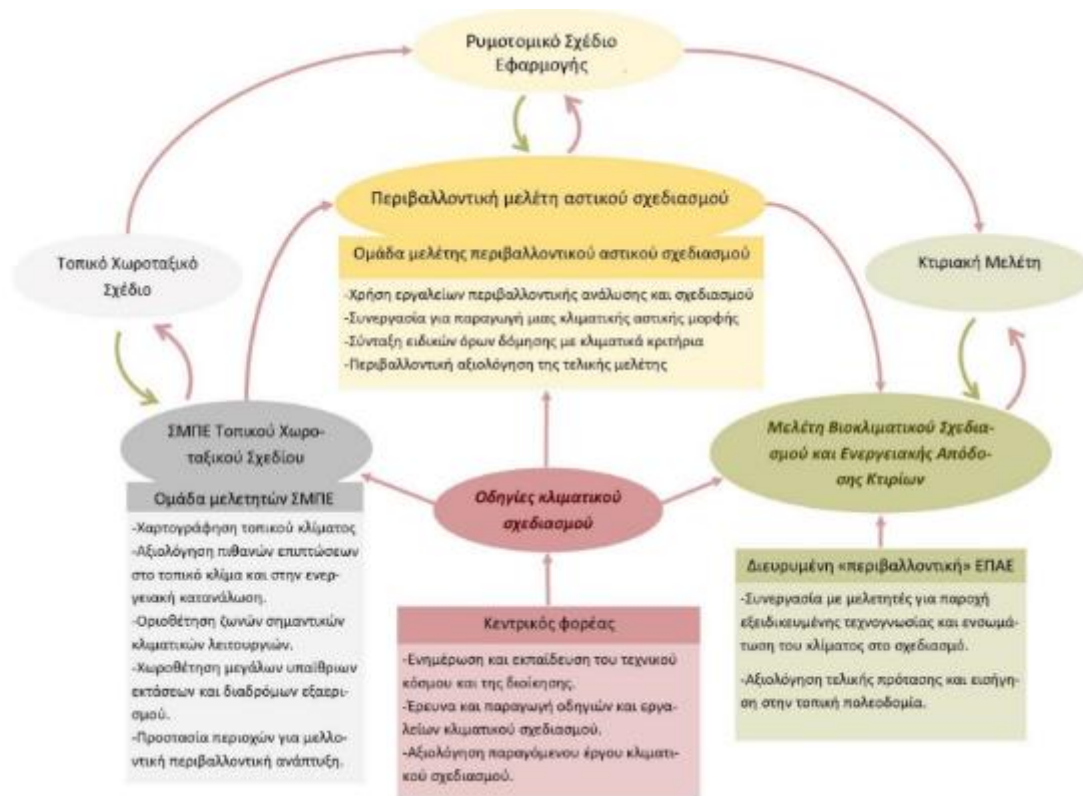
Κωδικός	Κατευθύνσεις	Φυσικά στοιχεία				Σύντομη περιγραφή	Εποχή	Πιθανές συγκρούσεις	Πηγές
		Ήλιος	Άνεμος	Βλάστηση	Υλιές/Γη				
A1	ΧΑΛΑΡΕΣ ΑΣΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ	✓	✓	✓	✓	Περισσότερο εκτεθειμένα κτίρια και υπαίθριοι χώροι στις περιβαλλοντικές συνθήκες. Μετριασμός αλλοίωσης αστικού κλίματος. Ελευθερία στη διάταξη κτιρίων και βλάστησης.	Φ/*	A2	oig, oke, kno, gol, giv, lit, nik, ray, san, dek
A2	ΣΥΜΠΑΓΕΙΣ ΑΣΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ	✓	✓	✓	✓	Προστατευμένα κτίρια και υπαίθριοι χώροι. Εντονότερη αλλοίωση αστικού κλίματος. Περιορισμοί στη διάταξη κτιρίων και βλάστησης.	Φ/*	A1, A4, A8, A9, Y1, K1, K3, K4, K7	oig, oke, kno, gol, erl, giv, lit, ray, san, cha, dek
A3	ΕΠΙΜΗΚΗ Α-Δ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ ΤΕΤΡΑΓΩΝΑ	✓				Μεγιστοποίηση νότιου προσανατολισμού κτιρίων, αποφυγή Α-Δ προσανατολισμών	*	-	erl, and, san, dek
A4	ΦΑΡΔΕΙΣ Α-Δ ΔΡΟΜΟΙ	✓				Αυξημένα χειμερινά ηλιακά κέρδη	Φ/*	A2	and, ray, san, dek, pol

Σύγκριση των βασικών χαρακτηριστικών των Πράσινων Συντελεστών σε έξι περιπτώσεις

Σε πολεοδομικό επίπεδο σχεδιασμού, η καθοδήγηση των ΤΠΣ από κλιματικά δεδομένα και η περιβαλλοντική τους αξιολόγηση μπορεί να πραγματοποιείται στα πλαίσια των ΣΜΠΕ που εκπονούνται παράλληλα.

Μέσω της ΣΜΠΕ μπορεί να πραγματοποιηθεί μια εξειδίκευση των οδηγιών κλιματικού σχεδιασμού σύμφωνα με τα ευρήματα που προκύπτουν από τοπικές μετρήσεις και προσομοιώσεις και τελικά μια καλύτερη καθοδήγηση του πολεοδομικού σχεδιασμού.

Συνεπώς, πρέπει να ενισχυθεί σημαντικά η ενότητα του κλίματος και της ενέργειας στις σχετικές ΣΜΠΕ ώστε να περιλαμβάνεται: (i) η χαρτογράφηση του κλίματος σε τοπικές κλίμακες, (ii) η ενημέρωση των ΤΠΣ με κλιματική πληροφορία για την επίτευξη των προαναφερθέντων σχεδιαστικών στόχων και (iii) η εκτίμηση των επιπτώσεων του ΤΠΣ στο τοπικό φυσικό και αστικό κλίμα, στη θερμική άνεση σε σημαντικούς υπαίθριους χώρους και άξονες μετακινήσεων και στην κατανάλωση ενέργειας στα κτίρια.



Εικόνα 233: Διαδικασία ολοκληρωμένου βιοκλιματικού σχεδιασμού σε αστικές και κτιριακές κλίμακες

Σε επίπεδο αστικού σχεδιασμού:

Το αστικό περιβάλλον χαρακτηρίζεται από μια μεγάλη συγκέντρωση δομικών υλικών με μεγάλη ικανότητα θερμοσυσσώρευσης και από τη σφράγιση του μεγαλύτερου μέρους του αστικού εδάφους με υδατοστεγείς επιστρώσεις. Η περιβαλλοντική συμπεριφορά των υλικών αποτελεί σημαντικό ρόλο για την επιλογή τους. Σε κάθε περίπτωση και συγκεκριμένα για τους ανοιχτούς αστικούς χώρους η επιλογή των υλικών γίνεται με βάση την θερμική τους συμπεριφορά, λαμβάνοντας ωστόσο υπόψη και άλλους παράγοντες που υπάρχουν σε κάθε περίπτωση. Η ανωτέρω συμπεριφορά των υλικών καθορίζεται από μια σειρά θερμικών και οπτικών ιδιοτήτων όπως η ανακλαστικότητα, η εκπεμπτικότητα, η θερμική αγωγιμότητα και η θερμοχωρητικότητα.

Για θερμά κλίματα όπως το μεσογειακό, δίνεται προτίμηση σε υλικά που μπορούν να διατηρούν τη θερμοκρασία της πόλης χαμηλή το καλοκαίρι και μπορούν να συγκρατούν την υγρασία ώστε να συντελείται εξάτμιση για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Ιδεατά, ένα υλικό επίστρωσης θα πρέπει να αναπτύσσει κατά το

δυνατόν χαμηλές επιφανειακές θερμοκρασίες, κοντά στη θερμοκρασία του αέρα, κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Ψυχρά υλικά:

Ψυχρά υλικά χαρακτηρίζονται τα υλικά που έχουν υψηλές τιμές ανακλαστικότητας της ηλιακής ακτινοβολίας και μεγάλη ικανότητα εκπομπής υπέρυθρης ακτινοβολίας, με τη χρήση τους επιτυγχάνεται μείωση της επιφανειακής θερμοκρασίας των προϊόντων που τα χρησιμοποιούν, βελτίωση της διάρκειας ζωής των δομικών τους στοιχείων. Τα ψυχρά υλικά, ως ευρύτερη έννοια, ήταν πάντοτε ενταγμένα στην παραδοσιακή (και ιδιαίτερα νησιωτική) αρχιτεκτονική τόσο στην Ελλάδα όσο και σε άλλες περιοχές με θερμό κλίμα (π.χ. νησιά των Βερμούδων, Ινδία κλπ.). Οι στέγες, ή όλο το κέλυφος των κτηρίων και ο περιβάλλον χώρος τους ήταν καλυμμένα με λευκές επιστρώσεις (λευκά χρώματα, ασβέστης, κ.λπ.) για την προστασία από τον ήλιο τους καλοκαιρινούς μήνες.

Σήμερα έχει αναπτυχθεί μια πληθώρα δομικών ψυχρών υλικών, τόσο για τα κτίρια όσο και τον δημόσιο χώρο. Για παράδειγμα, τα ψυχρά οδοστρώματα παρουσιάζουν χαμηλότερες επιφανειακές θερμοκρασίες από τα αντίστοιχα συμβατικά και μειωμένη ροή θερμότητας στην ατμόσφαιρα. Έχουν ιδιαιτέρως σημαντικές δυνατότητες και μπορούν να συνεισφέρουν σημαντικά στη μείωση της θερμοκρασίας του αστικού περιβάλλοντος. Άλλο ένα παράδειγμα σχετίζεται με τα επιχρίσματα. Τα τελευταία χρόνια η αναζήτηση για επιχρίσματα που θα μπορούσαν να διατηρούν πολύ χαμηλές επιφανειακές θερμοκρασίες οδήγησε στην ανάπτυξη των «ψυχρών υλικών» και των «ψυχρών επιχρισμάτων». Είναι υλικά, τα οποία έχουν επιλεκτική υψηλή ανακλαστικότητα στη θερμική ακτινοβολία και υψηλό συντελεστή θερμικής εκπομπής ενώ μπορούν να έχουν οποιοδήποτε χρώμα ώστε να μην προκαλούν οπτική θάμβωση (Synnefa A, Santamouris M, Apostolakis K., 2007).

Θερμοχρωμικά υλικά:

Τα θερμοχρωμικά υλικά είναι υλικά νέας τεχνολογίας, που μεταβάλλουν τις οπτικές ιδιότητες τους αναλόγως της θερμοκρασίας. Έτσι, τη θερινή περίοδο έχουν ανοιχτόχρωμο χρώμα γεγονός που τα καθιστά ανακλαστικά σε υψηλές θερμοκρασίες, ενώ τη χειμερινή περίοδο μεταβάλλονται σε σκουρόχρωμα και άρα πιο απορροφητικά σε ψυχρές θερμοκρασίες. Εφαρμόζονται σε εξωτερικές επιφάνειες κτιρίων έχοντας τη δυναμική να μειώνουν τα φορτία θέρμανσης και ψύξης,

συμβάλλοντας στη μείωση των αστικών θερμοκρασιών, της ρύπανσης του αέρα και του φαινομένου της αστικής θερμικής νησίδας (Pantavou K., Santamouris M., Asimakopoulos D., Theoharatos G., 2014).

Φυτεμένες επιφάνειες:

Οι φυτεμένες επιφάνειες έχουν συνήθως πολύ καλύτερη θερμική συμπεριφορά από τα περισσότερα δομικά υλικά τόσο το χειμώνα όσο και το καλοκαίρι (Βαρθολομαίος Α., 2016). Επίσης, όταν το φυσικό έδαφος βρέχεται έχει αξιοσημείωτες επιδόσεις. Μελέτη έδειξε πως η αντικατάσταση σκληρών επιστρώσεων από χώμα με υγρασία 50% μπορεί να επιδράσει θετικά ακόμη και σε συνθήκες υψηλής θερμικής δυσφορίας (Χατζηδημητρίου Α., 2012). Επίσης, Η κάλυψη του κτιριακού κελύφους με βλάστηση είναι ευεργετική για τη θερμική άνεση σε υπαίθριους χώρους και οδηγεί σε σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια, ειδικά όταν προστατεύονται οι στέγες, οι ανατολικές και δυτικές όψεις τους. Σε μεγάλους υπαίθριους χώρους η δεντροφύτευση είναι μια καλή στρατηγική ανεξαρτήτως προσανατολισμού, αφού αυτοί μένουν ασκίαστοι για μεγάλο διάστημα της ημέρας. Η πλήρης κάλυψη ενός δρόμου με δέντρα κόμης μεγάλης διαμέτρου (πχ: πλατάνια) δημιουργεί συνθήκες θερμικής άνεσης παρόμοιες με αυτές ενός πλήρως στεγασμένου δρόμου (Βαρθολομαίος Α., 2016). Η φύτευση δέντρων σε φαρδύτερους B-N δρόμους αυξάνει τον αλληλοσκιασμό των ανατολικών και δυτικών κατακόρυφων κτιριακών επιφανειών. Το αποτέλεσμα από μια τέτοια παρέμβαση μπορεί να είναι σημαντικό, ειδικά όταν τα κτίρια είναι χαμηλά και με ανεπαρκή μόνωση. Για παράδειγμα έχει εκτιμηθεί πως η φύτευση 50 εκατομμυρίων δέντρων κοντά σε ανατολικές και δυτικές όψεις κτιρίων στην Καλιφόρνια θα μπορούσε να απαλείψει την ανάγκη για επτά νέες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής των 100MWh (McPherson G, Simpson J., 2003).

Υδάτινες επιφάνειες:

Η επίδραση του νερού στις συνθήκες θερμικής άνεσης εξωτερικών χώρων έγκειται στη μεταβολή που επιφέρει στη θερμοκρασία του αέρα και στην υγρασία, μέσω της εξάτμισης, αλλά και της μεγάλης θερμοχωρητικότητας που παρουσιάζει. Επίσης, το νερό έχει πολύ χαμηλή ηλιακή ανακλαστικότητα και επομένως απορροφά ένα μεγάλο ποσοστό της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας.



Εικόνα 234: Η πλατεία Fleuriot στη Νάντη της Γαλλίας

Τα παραπάνω καθιστούν τις υδάτινες επιφάνειες σημαντικό εργαλείο του βιοκλιματικού σχεδιασμού για τη βελτίωση του μικροκλίματος και των συνθηκών άνεσης σε έναν υπαίθριο χώρο. Το υδάτινο στοιχείο μπορεί να ενταχθεί στον αστικό σχεδιασμό (Κ.Α.Π.Ε. 2004) με τη μορφή: λεπτών στρωμάτων τρεχούμενου νερού, καταρρακτών, λιμνών, σιντριβανιών. Ωστόσο, κατά τη διαδικασία του βιοκλιματικού σχεδιασμού, η χρήση του υδάτινου στοιχείου θα πρέπει να συνδυάζεται με την ελαχιστοποίηση της σπατάλης πόσιμου νερού και εάν αυτό είναι δυνατό την ανακύκλωση του νερού και την αποθήκευση των όμβριων υδάτων.

Συστήματα σκίασης:

Η σκίαση συνίσταται στην παρεμπόδιση του άμεσου ηλιακού φωτός να προσπίπτει σε μια επιφάνεια (Κ.Α.Π.Ε. 2011), συνεπώς αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τον έλεγχο της θερμοκρασίας και την επίτευξη θερμικής άνεσης (Κ.Α.Π.Ε. 2004). Τα συστήματα σκίασης περιλαμβάνουν φυσικά ή τεχνητά στοιχεία του χώρου όπως: δέντρα, πέργκολες, τέντες, στοιχεία του αστικού ιστού (περιβάλλοντα κτίρια κ.λπ.), αρχιτεκτονικές παρεμβάσεις (στοές, στέγαστρα, τοιχία κ.λπ.). Ειδικά συστήματα σκίασης, τα οποία μπορεί να είναι σταθερά ή κινητά, συμπαγή ή περσιδωτά ή διάτρητα, ενώ μπορεί να έχουν και άλλες χρήσεις (φωτοβολταϊκά στέγαστρα, στοιχεία αστικού εξοπλισμού: στάσεις λεωφορείων, στεγασμένες θέσεις στάθμευσης κ.λπ.). Η επιλογή του κατάλληλου συστήματος σκίασης καθορίζεται από παράγοντες, όπως ο προσανατολισμός της περιοχής που πρόκειται να σκιαστεί, η εποχιακή προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία, ο άνεμος, η ποσότητα του φυσικού φωτός, τα ιδιαίτερα σημεία με θέα, καθώς επίσης και το κόστος της κατασκευής (ΚΑΠΕ, 2011).

Για παράδειγμα, κατακόρυφα ή κεκλιμένα στοιχεία σκίασης συνιστάται να τοποθετούνται στη δυτική πλευρά, ενώ οριζόντια σκίαστρα χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο στη σκίαση μονοπατιών, καθώς παρέχουν σκίαση για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (Νικολοπούλου Μ., Λυκούδης Σ., Κίκηρα Μ., 2004).

«Βυθισμένοι» ελεύθεροι χώροι:

Πρόκειται για ιδιαίτερη λύση η οποία μπορεί αφενός να αντιμετωπίσει θέματα ηλιασμού και ηλιοπροστασίας και αφετέρου να παρέχει προστασία από τον άνεμο. Οι «βυθισμένοι» ελεύθεροι χώροι μπορούν να συνδυαστούν αρμονικά με άλλα μέσα βιοκλιματικού σχεδιασμού για τη βελτίωση των συνθηκών άνεσης σε αυτούς. Για παράδειγμα, η χρήση ψηλών συστημάτων σκίασης μπορεί να εξασφαλίσει προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία χωρίς να διακόπτει τη θέα πέρα από αυτά (Κ.Α.Π.Ε. 2004), ενώ η χρήση ειδικών διατάξεων μπορεί να συμβάλει στην εξαναγκασμένη κίνηση του ανέμου διαμέσου της βυθισμένης περιοχής (Chatzidimitriou A., Yannas S., 2016).



Εικόνα 235: Βυθισμένος ελεύθερος χώρος

5.7.9. Παραδείγματα εφαρμογής βιοκλιματικού σχεδιασμού αστικών υπαίθριων χώρων

PALEY PARK - MANHATTAN

Το Paley Park είναι ένα μικρό πάρκο σε έναν από τους πιο κεντρικούς δρόμους του Μανχάταν, που διαμορφώθηκε το 1967 με χρηματοδότηση του ιδρύματος William S. Paley και σχεδιάστηκε από τους Zion και Breene Associates. Το πάρκο περικλείεται από ψηλά κτίρια, έχει πλάτος 10μ. και μήκος 30μ. Ο σχεδιασμός του χώρου περιλαμβάνει:

- Είσοδο που έχει φυτευτεί με μία σειρά από αειθαλή δέντρα, με σκοπό τη μείωση του θορύβου που προέρχεται από τον κεντρικό δρόμο.

- Ο χώρος διαχωρίζεται από το πεζοδρόμιο με λίγα σκαλοπάτια, ενώ αριστερά και δεξιά τους διαμορφώθηκε κεκλιμένο επίπεδο με μπάρες.
- Φυτεμένα φυλλοβόλα δέντρα στο μεγαλύτερο τμήμα του χώρου, με σκοπό την παροχή σκιάς τους θερινούς μήνες και τη δυνατότητα ηλιασμού των χρηστών κατά τους χειμερινούς μήνες.
- Οι κάθετοι στο δρόμο τοίχοι του οικοπέδου καλύπτονται με κισσό, εμποδίζοντας την ανάκλαση της ηλιακής ακτινοβολίας και την έκλυση της θερμότητας προς το άμεσο περιβάλλον.
- Τεχνητός καταρράκτης στο βάθος του οικοπέδου που συμβάλει στο δροσισμό του χώρου, στη μείωση του θορύβου και στη δημιουργία ευχάριστης ατμόσφαιρας.
- Δάπεδο από κυβόλιθους, με κενά μεταξύ τους ώστε να επιτρέπεται η ανάπτυξη ποώδους βλάστησης.
- Κινητά τραπεζοκαθίσματα, με σκοπό ο καθένας να μπορεί να επιλέξει τη θέση που επιθυμεί
- Δύο μικρά αναψυκτήρια

PARK AVENUE, ΚΑΛΙΦΟΡΝΙΑ

Το Park Avenue βρίσκεται σε μια μικρή ορεινή πόλη της πολιτείας της Καλιφόρνιας δίπλα στη Λίμνη Tahoe και θεωρείται κυρίως ως ένας χειμερινός τουριστικός προορισμός. Η πόλη αυτή βίωσε μία ανεξέλεγκτη ανάπτυξη τις δεκαετίες του 80 και του 90 με αποτέλεσμα τη δημιουργία αυξημένης κυκλοφοριακής συμφόρησης, μόλυνσης του τοπικού οπτικού πεδίου και της υποβάθμισης της οικολογικής ποιότητας της πόλης και των γύρω περιοχών. Οι δημόσιοι φορείς σε συνεργασία με άλλες οργανώσεις κινητοποιήθηκαν με μαζικές αλλαγές των τοπικών πολιτικών έτσι ώστε να εφαρμοστεί ένα μοντέλο αναδιαμόρφωσης που θα αναζωογονούσε την τοπική οικονομία, θα βελτίωνε το φυσικό περιβάλλον και θα ενίσχυε την ήδη υπάρχουσα τουριστική ταυτότητα της περιοχής. Ο οδικός άξονας της Park Avenue ανακατασκευάστηκε με γνώμονα την κυκλοφοριακή αποσυμφόρηση και την ασφάλεια των πεζών. Το πλάτος των πεζοδρομίων υπερδιπλασιάστηκε για να δημιουργηθεί ένα άνετο και ευχάριστο περιβάλλον για τους περαστικούς. Κατά μήκος της πεζοδρομημένης περιοχής προστέθηκαν συστοιχίες δέντρων, λουλούδια, πέτρινα και ξύλινα παγκάκια, κάδοι, φωτεινοί λαμπτήρες και στεγασμένα σημεία.

Ακόμη, η μεγάλη έκταση των πεζοδρομίων περιλάμβανε μικρά μονοπάτια για τους πεζούς και λωρίδες για τους ποδηλάτες. Η ανάπλαση αυτή βοήθησε να συνδεθούν γειτονικές πλατείες, πάρκα, τουριστικά αξιοθέατα, ξενοδοχειακές μονάδες και εμπορικά καταστήματα. Ταυτόχρονα προστέθηκε ένα σύστημα που βοηθούσε στο λιώσιμο του χιονιού από το οδόστρωμα και σε συνδυασμό με την κατασκευή δεξαμενών αποστράγγισης των ομβρίων υδάτων δημιουργήθηκε ένα οικονομικά προσοδοφόρο σύστημα παροχής και εκμετάλλευσης πόσιμου νερού. Επίσης για την αποσυμφόρηση του οδικού άξονα από τα παράνομα 38 σταθμευμένα αυτοκίνητα, δημιουργήθηκε ένας μεγάλος υπόγειος χώρος στάθμευσης τόσο για τους ντόπιους όσο και για τους τουρίστες. Το έργο ολοκληρώθηκε το 2003 αλλάζοντας ριζικά το αστικό τοπίο της περιοχής και δημιούργησε ένα εθνικό μοντέλο που προωθεί την οικονομία, το περιβάλλον και τη σχέση μεταξύ των ανθρώπων (Soderlund, M., 2007).



Εικόνα 236: Palley Park New York



Εικόνα 237Q Park Avenue California

ΠΑΛΙΟ ΛΙΜΑΝΙ ΤΗΣ ΠΑΤΡΑΣ - Πρόταση αρχιτεκτονικού γραφείου Office
Twenty Five Architects

Σκοπός του έργου ήταν να ανοίξει το παλιό λιμάνι στους κατοίκους της Πάτρας, ώστε να λειτουργήσει ως συνέχεια της πόλης. Έτσι, το πλάνο ήταν η δημιουργία ενός αστικού πάρκου, με βασικές χρήσεις αναψυχής, πεζοπορίας, αθλητισμού, πολιτισμού, εκπαίδευσης και ψυχαγωγίας για τους κατοίκους της πόλης. Η πλατεία νερού αναπτύχθηκε στο χώρο των δεξαμενών αποθήκευσης του λιμανιού και φέρει τα χαρακτηριστικά μιας συνηθισμένης πλατείας. Η πλατεία αυτή νερού αποτελείται από πλωτές πλατφόρμες, στοιχεία φωτισμού, βρύσες και εγκαταστάσεις τέχνης πάνω στο νερό. Οι πλατφόρμες δύνανται να εξυπηρετήσουν πολλές χρήσεις, όπως για ψυχαγωγία ως υπαίθριος κινηματογράφος, ζώνη καθήμενων και μεταξύ άλλων ως χώρος μικρών συναυλιών. Το ελικοειδές μονοπάτι είναι ένας πεζόδρομος κατά μήκος της περιοχής παρέμβασης, που λειτουργεί ως «ραχοκοκαλιά», όπου διασυνδέονται όλες οι συνδέσεις και οι διαδρομές. Για την ενίσχυση του άξονα της οδού Αγίου Νικολάου και τη σύνδεση της προβλήτας με την πλατεία Τριών Συμμάχων, ο δρόμος εκτρέπεται υπόγεια. Επιπλέον, στη διασταύρωση της οδού Διονυσίου κατασκευάζεται μία πεζογέφυρα-πλατεία, με πλάτος 10 μέτρων. Η προβλήτα της οδού Αγίου Νικολάου αποκτά ένα διαφορετικό, πιο δυναμικό σχήμα, και στο τέλος της αποβάθρας διαμορφώνεται ένα παρατηρητήριο, που αποτελεί ορόσημο και θα επιτρέπει στους πολίτες να απολαμβάνουν τη θέα. Η προβλήτα βυθίζεται σταδιακά για να έρθει σε επαφή με το νερό. Στην προβλήτα της οδού Γούναρη, ένα ανοιχτό θέατρο βρίσκεται ανάμεσα στη γη και το νερό. Το παλιό κτίριο του λιμανιού συνεχίζει να υφίσταται και μετατρέπεται σε πολιτιστικό κέντρο, δημιουργούνται παραλιακοί χώροι και διακριτικοί χώροι στάθμευσης, που στεγάζονται εν μέρει από τις σχεδιαστικές διαμορφώσεις. Η πρόταση βασίζεται στις αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού των υπαίθριων αστικών χώρων, με σκοπό τη βελτίωση των μικροκλιματικών συνθηκών και τη διασφάλιση της εποχιακής άνεσης. Ο παραλιακός δρόμος της οδού Όθωνος-Αμαλίας αποκτά δύο λωρίδες χαμηλής ταχύτητας. Η κατεύθυνση της λωρίδας λεωφορείου έχει την αντίθετη κατεύθυνση. Στη διασταύρωση της οδού Διονυσίου προτείνεται ένας κυκλικός κόμβος και στο ύψος της πλατείας Τριών Συμμάχων ο δρόμος μετατρέπεται σε υπόγειο τούνελ. Δημιουργείται διαδρομή ποδηλασίας με πλάτος 2m, καθώς και θέσεις στάθμευσης αυτοκινήτων. Η οικονομική βιωσιμότητα της περιοχής επιτυγχάνεται με την

ενεργειακή ανεξαρτησία και την εξασφάλιση πόρων από τις διάφορες εκδηλώσεις που θα πραγματοποιούνται.



Εικόνα 238: Πρόταση βιοκλιματικής ανάπλασης Παλιό Λιμάνι της Πάτρας

5.8. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Στην ενότητα αυτή λαμβάνουν χώρα δύο διαδραστικές ασκήσεις και πραγματοποιούνται δύο μελέτες περίπτωσης:

- **ΑΣΚΗΣΗ 1η :** Ζητείται από τους επιμορφούμενους να φέρουν μια φωτογραφία, ή ένα χαρακτηριστικό σχέδιο μελέτης ή ένα ερώτημα που έχει υποβληθεί στην Υπηρεσία τους. Ο εκπαιδευτής συγκεντρώνει τα θέματα και αφού χωρίσει τους επιμορφούμενους σε ομάδες τα μοιράζει με τυχαία σειρά ζητώντας να σχολιάσουν πάνω σε αυτό, συζητώντας για την βέλτιστη προτεινόμενη παρέμβαση ή για εναλλακτικές λύσεις κ.λπ. με βάση όσα συζητήθηκαν κατά την διάρκεια της ημέρας. Ο επιμορφούμενος μπορούν να τεκμηριώσουν τις απαντήσεις και προτάσεις τους με όποιο τρόπο επιθυμούν.
- **ΑΣΚΗΣΗ 2η:** Στις ομάδες των επιμορφούμενων δίνονται διαφορετικά σχέδια κατόψεων από τμήματα ελληνικών πόλεων σε Κ.Χ. και τους ζητείται να κάνουν ανασχεδιασμό ώστε οι παραπάνω χώροι να είναι προσβάσιμοι και βιοκλιματικά σχεδιασμένοι. Κάθε ομάδα παρουσιάζει τις παρεμβάσεις που επέλεξε και ακούει τον σχολιασμό των υπολοίπων.

6. ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΟΥΔΕΤΕΡΟΤΗΤΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

Η έκτη θεματική ενότητα παρουσιάζει την σχέση και την σημασία της κυκλικής οικονομίας με την κλιματική ουδετερότητα. Στα περιεχόμενα της, συμπεριλαμβάνονται ζητήματα:

- από Ευρωπαϊκά προγράμματα και δράσεις,
- τα βασικά σημεία της Εθνικής Στρατηγικής για την Κυκλική Οικονομία και του ισχύοντος θεσμικού πλαισίου,
- θέματα που σχετίζονται με την διαχείριση αποβλήτων και την ανακύκλωση,
- καθώς και παραδείγματα από την Ελλάδα και από άλλες χώρες.

Μετά την παρακολούθησή της οι επιμορφούμενοι θα είναι σε θέση να:

- Γνωρίζουν / κατανοούν το ισχύον θεσμικό πλαίσιο
- Συντάξουν, ή αναθέσουν και παραλάβουν σχετικές μελέτες
- Επιβλέψουν ή αναθέσουν και παραλάβουν τεχνικά έργα πρασίνου
- Προγραμματίσουν και προωθήσουν διαγωνισμούς μελετών, έργων και υπηρεσιών
- Συντάξουν φακέλους υποβολής σχετικών συγχρηματοδοτούμενων προγραμμάτων
- Προωθήσουν δράσεις και ενέργειες του φορέα τους (κίνητρα, συμμετοχή σε επικοινωνιακές εκστρατείες κ.λπ.).

6.1. ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

6.1.1. Γενικά

Η κυκλική οικονομία είναι ένα μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης, το οποίο περιλαμβάνει την ανταλλαγή, εκμίσθωση, 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 239: Γραμμική Οικονομία - Κυκλική Οικονομία

Η Κυκλική Οικονομία δεν πρέπει να συγχέεται με την απλή ανακύκλωση. Ανακυκλώνω σημαίνει ότι βλέπω τα πράγματα σαν μελλοντικά σκουπίδια και όχι σαν μια ευκαιρία για να δημιουργήσω αξία. Θα πρέπει να αρχίσουμε να βλέπουμε τα πάντα γύρω μας σαν μια ευκαιρία για τη δημιουργία αξίας, όχι στο τέλος του κύκλου της ζωής τους αλλά σε κάθε φάση της χρήσης του κάθε προϊόντος. Για παράδειγμα η επαναχρησιμοποίηση ενός αυτοκινήτου ή η επαναχρησιμοποίηση τμημάτων ενός αυτοκινήτου για άλλο αυτοκίνητο, είναι μια ευκαιρία για να ανοίξει ένας νέος κύκλος ζωής για το συγκεκριμένο υλικό.

Σύμφωνα με τους υπέρμαχους της Κυκλικής Οικονομίας, η διαφορά αυτού του οικονομικού μοντέλου έγκειται στον πυρήνα της λογικής του, ότι δηλαδή ΌΛΑ αποτελούν μια ευκαιρία για τη δημιουργία αξίας. Πιο συγκεκριμένα, ο Ελβετός Walter Stahel, ένας από τους δημιουργούς του προαναφερόμενου οικονομικού όρου, συνδέει την ανάπτυξη του υπάρχοντος μοντέλου με μια νέα θεώρηση περί

ιδιοκτησίας: «η ιδιοκτησία έχει νόημα, όταν αυξάνει η αξία του αγαθού που κατέχουμε. Η ιδιοκτησία ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή ή κάποιου άλλου αναλώσιμου προϊόντος δεν έχει νόημα, και γι' αυτό θα έπρεπε να τα ενοικιάζουμε». Η ανακύκλωση αποτελεί ένα από τα πολλά εργαλεία που θα χρησιμοποιήσει η Κυκλική Οικονομία.

Η Κυκλική Οικονομία ξεκινά από τη γέννηση ενός προϊόντος, καθώς ο τρόπος σχεδίασης και οι μέθοδοι παραγωγής επηρεάζουν την προμήθεια, την κατανάλωση και την ενεργειακή κατάληξη του. Επομένως, η ποιοτική σχεδίασή του μπορεί να βελτιώσει τόσο την αποδοτικότητα όσο και την επαναχρησιμοποίηση του, καθώς επίσης και να διευκολύνει την επισκευή, την αναβάθμιση ή την ανακατασκευή του. Τα αποδεκτά μοντέλα εσωτερικής διαχείρισης είναι εκείνα στα οποία τα προϊόντα δεν ανακυκλώνονται ή αποσυναρμολογούνται για χρήση ως χαμηλότερης ποιότητας υλικά αλλά εκείνα που ελαχιστοποιούν την κατανάλωση ενέργειας και επεξεργασίας και αποφεύγουν την «υποβαθμιστική ανακύκλωση».

Η μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία απαιτεί τη συμμετοχή και δέσμευση πολλών διαφορετικών ομάδων ανθρώπων. Ο ρόλος των υπευθύνων χάραξης πολιτικής είναι να παρέχουν τις βασικές προϋποθέσεις, την προσβλεψιμότητα και την αυτοπεποίθηση στις επιχειρήσεις, να ενισχύουν το ρόλο των καταναλωτών, και να ορίζουν πώς οι πολίτες μπορούν να εξασφαλίσουν τα οφέλη των αλλαγών που πραγματοποιούνται.

Ο επιχειρηματικός κόσμος είναι σε θέση να επανασχεδιάσει ολόκληρες αλυσίδες προσφοράς, με σκοπό την αποδοτικότητα των πόρων και την κυκλικότητα. Μια τέτοια συστημική μετάβαση υποστηρίζεται από τις εξελίξεις στις τεχνολογίες της πληροφορίας και της επικοινωνίας, αλλά και από την κοινωνική αλλαγή. Έτσι, η κυκλική οικονομία μπορεί να δημιουργήσει νέες αγορές που θα ανταποκρίνονται στην απομάκρυνση της κατανάλωσης από το παραδοσιακό ιδιοκτησιακό καθεστώς, και την προσέγγισή της στη χρήση, την επαναχρησιμοποίηση και τον διαμοιρασμό προϊόντων, συμβάλλοντας παράλληλα στην αύξηση και τη βελτίωση της απασχόλησης.

Η κυκλική οικονομία δημιουργεί επίσης μια άμεση πρόκληση για την ιεραρχία των αποβλήτων, καθώς προωθεί πρακτικές βελτιστοποίησης των υλικών, και κατά συνέπεια, «ανοίγει» ένα ευφάνταστο χώρο για τις επιχειρήσεις, οποίος βασίζεται στη ροή των υλικών και όχι στην παραγωγή αποβλήτων. Η κυκλική οικονομία απαιτεί τη συνεργασία σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού, συνένωση σκέψεων, κοινούς στόχους και νέες σχέσεις.



Εικόνα 240: Το μοντέλο της Κυκλικής Οικονομίας

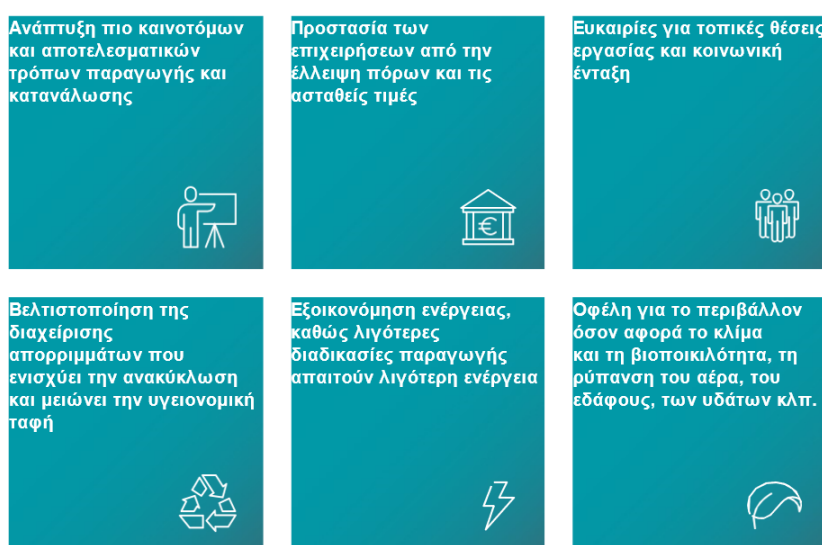
6.1.2. Τα οφέλη της κυκλικής οικονομίας

Σε έναν πλανήτη που έχει ήδη δεχθεί τεράστιες παρεμβάσεις και υπερεκμετάλλευση, η επαναχρησιμοποίηση των πρώτων υλών και η εξάντληση του χρόνου ζωής τους δεν μπορεί παρά να είναι κάτι θετικό. 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).



Εικόνα 241: Τα οφέλη της κυκλικής οικονομίας

Στα παραπάνω μπορούν να προστεθούν και πρόσθετα εξειδικευμένα οφέλη όπως:

- **Μείωση των εκπομπών CO₂:** Τα επίπεδα CO₂ που απαιτούνται για την παραγωγή μιας νέας συσκευής και της διαδικασίας της εφοδιαστικής αλυσίδας μέχρι για να συγκεντρωθούν όλα τα επιμέρους εξαρτήματα, να κατασκευαστεί και να αποσταλεί στον τελικό χρήστη, μπορούν να μειωθούν δραστικά με την παράταση του κύκλου ζωής των προϊόντων τεχνολογίας και την μείωση παραγωγής νέων προϊόντων.

- Λιγότερα τοξικά απόβλητα: Μεγάλος όγκος των ηλεκτρονικών αποβλήτων (e-waste) δεν επεξεργάζεται με τον σωστό τρόπο, αλλά με καύση σε υπαίθριο χώρο, με χρήση οξέων κ.α. Αυτοί οι τρόποι απελευθερώνουν επιβλαβείς ουσίες, όπως μόλυβδο, υδράργυρο, αρσενικό και βρωμιούχα επιβραδυντικά φλόγας (BFRs), που μολύνουν σημαντικά το έδαφος και τον αέρα¹³⁰. Υιοθετώντας πρακτικές κυκλικής οικονομίας οι συσκευές που καταλήγουν στις χωματερές μειώνονται σημαντικά, αφού έχουν περισσότερους κύκλους ζωής, ενώ όσες έχουν εξαντλήσει το περιθώριο χρήσης τους, αποσυναρμολογούνται και τα επιμέρους κομμάτια τους ανακυκλώνονται με τον σωστό τρόπο ή προσφέρονται για ανταλλακτικά.
- Ποιοτικά και ασφαλή προϊόντα για τους καταναλωτές: Όσον αφορά τους πολίτες, 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.
- Ενίσχυση της βιομηχανικής βάσης της ΕΕ: Η κυκλική οικονομία, αξιοποιώντας την ενιαία αγορά και το δυναμικό των ψηφιακών τεχνολογιών, μπορεί να ενισχύσει τη βιομηχανική βάση της ΕΕ και να προωθήσει τη δημιουργία και την επιχειρηματικότητα μεταξύ των ΜΜΕ. Καινοτόμα μοντέλα τα οποία θα βασίζονται στην ανάπτυξη στενότερης σχέσης με τους καταναλωτές, τη μαζική προσαρμογή στις ανάγκες του πελάτη, την οικονομία διαμοιρασμού και τη συνεργατική οικονομία, και τα οποία ενισχύονται από ψηφιακές τεχνολογίες, όπως το διαδίκτυο των πραγμάτων, τα μαζικά δεδομένα, η αλυσίδα συστοιχιών και η τεχνητή νοημοσύνη, θα επισπεύσουν όχι μόνο την κυκλικότητα αλλά και την αποϋλοποίηση της οικονομίας. Αυτή η προοδευτική αλλά μη αναστρέψιμη μετάβαση σε ένα βιώσιμο οικονομικό σύστημα αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της νέας βιομηχανικής στρατηγικής της ΕΕ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις πρόσφατης μελέτης, η εφαρμογή των αρχών της κυκλικής οικονομίας στην οικονομία της ΕΕ παρέχει τη

¹³⁰ Συγκεκριμένα το e-waste αποτελεί το 2% των συνολικών αποβλήτων του εδάφους που ανάγεται στο 70% των συνολικών επιβλαβών αποβλήτων στον πλανήτη.

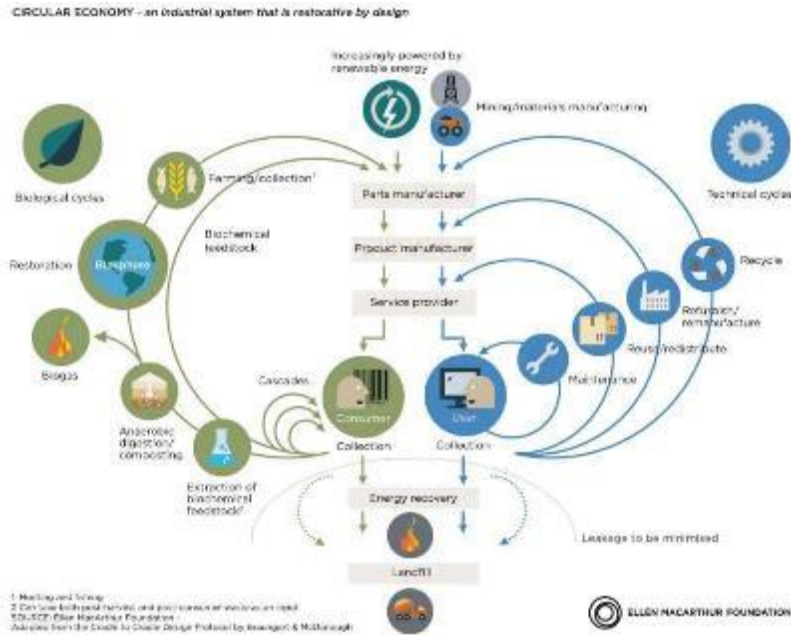
δυνατότητα αύξησης του ΑΕΠ της ΕΕ κατά επιπλέον 0,5 % έως το 2030, με τη δημιουργία περίπου 700 000 νέων θέσεων εργασίας¹³¹. Υπάρχει σαφές επιχειρηματικό ενδιαφέρον και για μεμονωμένες επιχειρήσεις: δεδομένου ότι οι εταιρείες του μεταποιητικού κλάδου στην ΕΕ δαπανούν κατά μέσο όρο περίπου το 40 % σε υλικά, τα μοντέλα κλειστού κύκλου μπορούν να αυξήσουν την κερδοφορία τους, παρέχοντάς τους προστασία από τη διακύμανση τιμών των πόρων.

- Επίτευξη των ESG στόχων: Σύμφωνα με την Εταιρική Οδηγία Αναφοράς Βιωσιμότητας (CSRD), όλο και περισσότερες επιχειρήσεις στην Ευρωπαϊκή Ένωση θα υποχρεωθούν τα επόμενα χρόνια να τηρούν συγκεκριμένες προδιαγραφές υπολογισμού και δημοσίευσης των κριτηρίων ESG. Οι πρώτες επιχειρήσεις που υποχρεούνται να δημοσιεύσουν εκθέσεις το 2025 σχετικά με τη δραστηριότητα του 2024, υπολογίζονται περίπου σε 10.000 εισηγμένες εταιρείες, ενώ από το 2025 έως και το 2028, η οδηγία θα αφορά σταδιακά όλο και περισσότερες επιχειρήσεις. Οι πρώτες εκτιμήσεις για τις εισηγμένες ΜμΕ που θα υποχρεωθούν για πρώτη φορά να υποβάλουν εκθέσεις για το οικονομικό έτος 2026, υπολογίζονται σε 50.000 επιχειρήσεις. Υιοθετώντας ένα βιώσιμο μοντέλο χρήσης της τεχνολογίας τους, οι επιχειρήσεις αυτές μπορούν να μειώσουν το ανθρακικό τους αποτύπωμα και να πετύχουν τους ESG στόχους τους.

6.1.3. Οι τρεις αρχές της κυκλικής οικονομίας – Η στάση των Ευρωπαίων πολιτών

Οι αρχές της έννοιας της κυκλικής οικονομίας περιλαμβάνουν την «αρχή των 3R» (reduce, reuse, recycle – ελαχιστοποίηση, επαναχρησιμοποίηση, ανακύκλωση) και την «αρχή των 9R» (reuse, rething, recycle, redesign, remanufacture, reduce, recover repropose) .

¹³¹ Cambridge Econometrics, Trinomics, and ICF (2018), *Impacts of circular economy policies on the labour market*.



Εικόνα 242: Το διάγραμμα του συστήματος της κυκλικής οικονομίας

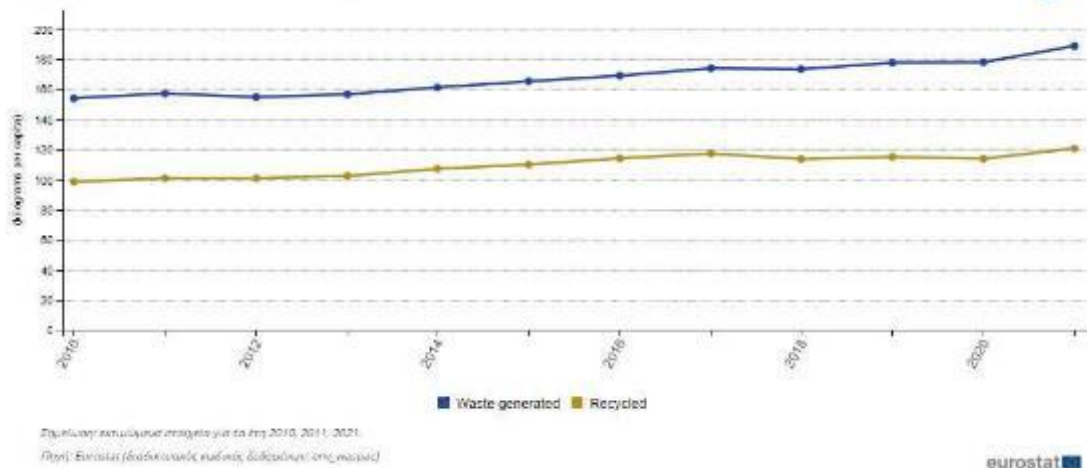
Στο πλαίσιο της ιεράρχησης-R, οι τέσσερις πρώτες επιλογές διατήρησης της αξίας (R0-R3) περιλαμβάνουν την άρνηση, τη μείωση, την επαναπώληση/επαναχρησιμοποίηση και την επισκευή. Αφορούν πρωτίστως τους καταναλωτές, αλλά συνδέονται με εμπορικούς ή μη φορείς που ασχολούνται με την παράταση της διάρκειας ζωής ενός προϊόντος, αλλά και με τους παραγωγούς ως προς την επιλογή των υλικών και τον σχεδιασμό των προϊόντων. Οι ερευνητές που εφαρμόζουν μια σαφή ιεραρχία-R τα χαρακτηρίζουν ως τα προτιμότερα R στην κυκλική οικονομία. Η δεύτερη ομάδα επιλογών (R4-R6) περιλαμβάνει την ανακαίνιση, την ανακατασκευή και την επαναχρησιμοποίηση σε άλλη χρήση, που συχνά συγχέονται μεταξύ τους. Σε αυτές τις επιλογές διατήρησης της αξίας, η επιχειρηματική δραστηριότητα είναι η κύρια κινητήρια δύναμη, από συχνά εξειδικευμένους τρίτους φορείς με υψηλά επίπεδα τεχνογνωσίας. Η τρίτη ομάδα επιλογών (R7-R9) αναφέρεται σε παραδοσιακές δραστηριότητες διαχείρισης αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της ανακύκλωσης, των διαφορετικών μορφών ανάκτησης ενέργειας και, πιο πρόσφατα, της επανεξόρυξης. Αυτές οι επιλογές είναι, υπό προϋποθέσεις,¹ οι λιγότερο επιθυμητές (Βέτας Ν., Ντεμιάν Η., Βαλάσκας Κ., Σταυράκη Σ., Μουστάκας Α., Danchev S., Μανιάτης Γ., 2022).

Ως βασικές αρχές καταρχάς, συνοψίζονται οι παρακάτω:

- Διατήρηση προϊόντων και υλικών σε χρήση: Η κυκλική οικονομία ευνοεί τις δραστηριότητες που διατηρούν την αξία με τη μορφή της ενέργειας, της εργασίας και των υλικών. Αυτό σημαίνει σχεδιασμό για αντοχή, επαναχρησιμοποίηση, ανακατασκευή και ανακύκλωση, ώστε να διατηρούνται τα προϊόντα, τα εξαρτήματα και τα υλικά σε κυκλοφορία στην οικονομία.
- Διατήρηση προϊόντων και υλικών σε χρήση: Η κυκλική οικονομία ευνοεί τις δραστηριότητες που διατηρούν την αξία με τη μορφή της ενέργειας, της εργασίας και των υλικών. Αυτό σημαίνει σχεδιασμό για αντοχή, επαναχρησιμοποίηση, ανακατασκευή και ανακύκλωση, ώστε να διατηρούνται τα προϊόντα, τα εξαρτήματα και τα υλικά σε κυκλοφορία στην οικονομία.
- Αναγέννηση και ανανέωση των φυσικών συστημάτων: Η κυκλική οικονομία αποφεύγει τη χρήση μη ανανεώσιμων πόρων και διατηρεί ή ενισχύει τους ανανεώσιμους πόρους, για παράδειγμα επιστρέφοντας πολύτιμα θρεπτικά συστατικά στο έδαφος για να υποστηρίξει την αναγέννηση ή χρησιμοποιώντας ανανεώσιμη ενέργεια σε αντίθεση με τη χρήση ορυκτών καυσίμων

Οι Ευρωπαίοι πολίτες είναι αρκετά ευαισθητοποιημένοι, αν και ακόμα καταγράφεται από τις επίσημες στατιστικές ότι ρυπαίνουν αρκετά. Ενδεικτικά, σύμφωνα με τα επίσημα στατιστικά στοιχεία για τα απορρίμματα συσκευασίας, το 2021, η ΕΕ παρήγαγε περίπου 188,7 κιλά απορριμμάτων συσκευασίας ανά κάτοικο (που κυμαίνονται από 73,8 κιλά ανά κάτοικο στην Κροατία έως 246,1 κιλά ανά κάτοικο στην Ιρλανδία) (EUROSTAT, 2023). Από το 2010 έως το 2021, το «χαρτί και χαρτόνι» ήταν το κύριο απόβλητο συσκευασίας στην ΕΕ (34,0 εκατομμύρια τόνοι το 2021), ακολουθούμενο από πλαστικά (16,1 εκατομμύρια τόνοι) και απόβλητα γυάλινων συσκευασιών (15,6 εκατομμύρια τόνοι).

Απορρίμματα συσκευασίας, ΕΕ, 2010-2021

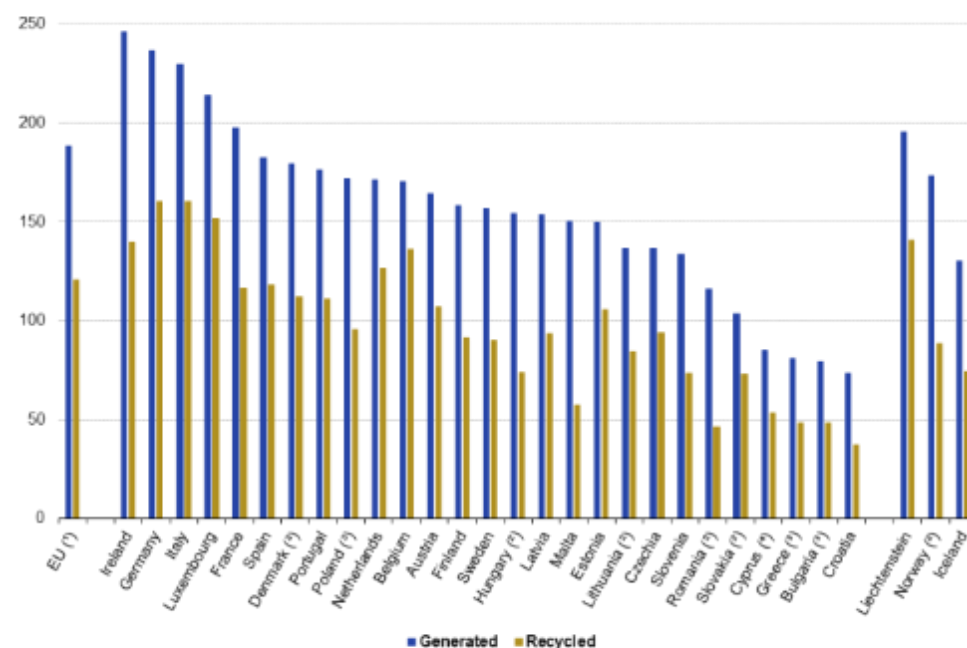


Εικόνα 243: Απορρίμματα συσκευασίας ΕΕ, 2010-2021

Γενικότερα, σε σχέση με την παραγωγή και ανακύκλωση ανά κάτοικο έχουν καταγραφεί τα εξής:

Οι συνολικές ποσότητες απορριμμάτων συσκευασίας που παράγονται και ανακυκλώνονται περιλαμβάνουν όλα τα υλικά συσκευασίας: γυαλί, χαρτί και χαρτόνι, μέταλλο, πλαστικό, ξύλο και άλλα. Η παρακάτω εικόνα παρέχει μια επισκόπηση των δεδομένων που αναφέρθηκαν για την παραγωγή και την ανακύκλωση συσκευασιών ανά κάτοικο από τα κράτη μέλη της ΕΕ και τις χώρες ΕΟΧ το 2021. Σε 16 από τα κράτη μέλη της ΕΕ δημιουργήθηκαν 150 κιλά ή περισσότερα απορρίμματα συσκευασίας ανά κάτοικο. Οι ποσότητες κυμαίνονταν από 246,1 κιλά ανά κάτοικο στην Ιρλανδία και 236,7 κιλά στη Γερμανία έως 73,8 κιλά ανά κάτοικο στην Κροατία. Τις υψηλότερες ποσότητες ανακυκλωμένων απορριμμάτων συσκευασίας ανά κάτοικο αναφέρουν η Γερμανία με 160,6 κιλά και η Ιταλία με 160,4 κιλά, ενώ η χαμηλότερη στην Κροατία με 37,5 κιλά.

Packaging waste generated and recycled, 2021
(kg per capita)



Note: ranked according to packaging waste generated.

(*) Eurostat estimates.

(†) 2020.

(‡) 2019.

(§) Generated packaging waste is estimated.

Source: Eurostat (online data code: env_waspac)

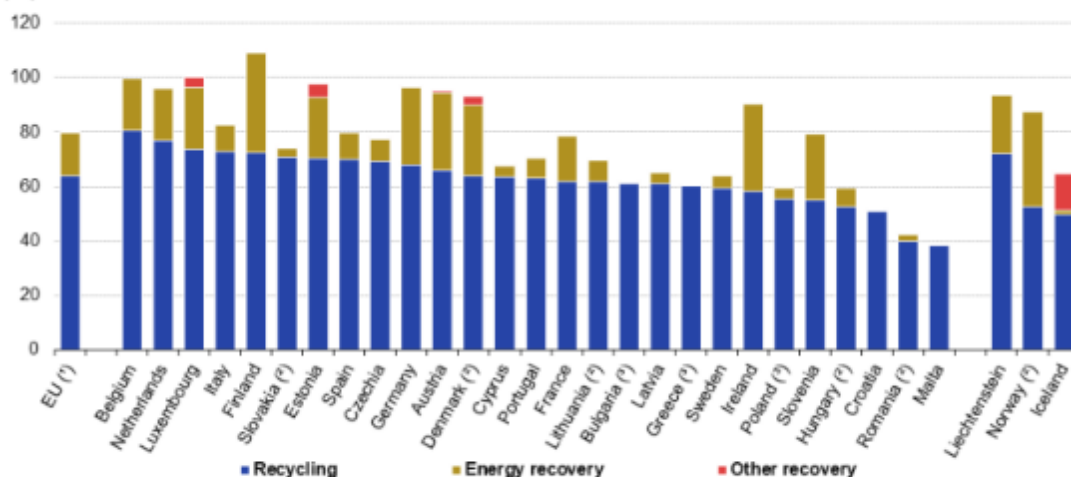
eurostat

Εικόνα 244: παραγωγή και ανακύκλωση απορριμμάτων ανά κάτοικο και ανά χώρα

Όσον αφορά το μερίδιο των επιλογών ανάκτησης για όλα τα απορρίμματα συσκευασίας το 2021, η κύρια μορφή ανάκτησης είναι η ανακύκλωση σε όλες τις προαναφερόμενες χώρες. Σε ορισμένες από αυτές, η ανάκτηση ενέργειας από τα απορρίμματα συσκευασίας συνέβαλε σημαντικά στο συνολικό ποσοστό ανάκτησης. Μεταξύ των κρατών μελών της ΕΕ, η υψηλότερη ανάκτηση ενέργειας από απορρίμματα συσκευασίας καταγράφηκε στη Φινλανδία (36,7 %). Στην Ελλάδα, τη Μάλτα και τη Βουλγαρία, δεν υπήρξε καθόλου ή ήταν αμελητέα ανάκτηση ενέργειας από τα απορρίμματα συσκευασίας. Άλλες μορφές ανάκαμψης συνεισέφεραν μόνο ένα μικρό μερίδιο, με μερίδιο μικρότερο από 0,6 % σε όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ εκτός από τρία (το υψηλότερο με 5,0 % στην Εσθονία) (EUROSTAT, 2023).

Recovery of packaging waste, 2021

(%)



Note: ranked according to the recycling rate. Due to methodological/technical issues, the sum of recycling, energy recovery and other recovery may be different from the total recovery rates in Table 1 and may exceed 100 %.

(*) Eurostat estimates.

(*) 2020.

(*) 2019.

Source: Eurostat (online data code: env_waspac and env_waspacr)

eurostat

Εικόνα 245: Ανάκτηση ενέργειας από απορρίμματα ανά χώρα

Παρ' όλα αυτά είναι σαφής βεβαίως η ολοένα και μεγαλύτερη ανάγκη του κόσμου για ένα πιο βιώσιμο τρόπο ζωής. Σύμφωνα με έρευνα του Ευρωβαρόμετρου, το 77% των Ευρωπαίων προσπαθεί να επισκευάσει τα προϊόντα που έχει ήδη στη διάθεσή του πριν αγοράσει καινούργια, ενώ και η μελέτη της Επιτροπής για την συμπεριφορά των καταναλωτών, αναφέρει ότι οι καταναλωτές είναι τρεις φορές πιο πιθανό να αγοράσουν ένα προϊόν εάν έχει χαρακτηριστεί ως ανθεκτικό και επισκευάσιμο. Επίσης, περίπου το 79% των πολιτών της ΕΕ θεωρεί ότι οι κατασκευαστές ψηφιακών συσκευών πρέπει να διευκολύνουν την επισκευή των συσκευών ή την αντικατάσταση μεμονωμένων ανταλλακτικών.

6.1.4. Ευρωπαϊκές πολιτικές για την κυκλική οικονομία

6.1.4.1. Γενικά

Η ΕΕ είναι ιδιαίτερα ευαισθητοποιημένη για το θέμα της κυκλικής οικονομίας. Αυτό βεβαίως δεν είναι τυχαίο, καθώς αναμένεται αύξηση της παραγωγής απορριμμάτων έως το 2050 έως και 70%, απώλεια της βιοποικιλότητας και του υδατικού στρες που οφείλονται στην εξόρυξη και την επεξεργασία των πόρων έως 80%. Την ίδια στιγμή

είναι γνωστό ότι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις ενός προϊόντος μπορούν να προσδιοριστούν ήδη στη φάση του σχεδιασμού.

Επιπλέον:

Καταγράφεται αναποτελεσματική χρήση των πόρων, καθώς η παγκόσμια εξόρυξη υλικών έχει τριπλασιαστεί από το 1970, ενώ η παραγωγή αποβλήτων αναμένεται να αυξηθεί κατά 70% έως το 2050.

Καταγράφεται υπέρβαση των πλανητικών ορίων. Η ΕΕ έχει λιγότερο από το 10% του παγκόσμιου πληθυσμού, ωστόσο οι επιπτώσεις της που βασίζονται στην κατανάλωση πλησιάζουν ή υπερβαίνουν τα όρια για την κλιματική αλλαγή, τα σωματίδια, τη χρήση γης και τους ορυκτούς πόρους.

Καταγράφεται αργή πρόοδος της κυκλικής οικονομίας. Ο κυκλικός ρυθμός χρήσης υλικών αυξάνεται, αλλά η πρόοδος παραμένει πολύ αργή (8,2% το 2004 σε 11,8% το 2019). Η ζήτηση για ανακυκλωμένα υλικά παραμένει χαμηλή: μόνο το 9,5% (0,7 δισεκατομμύρια τόνοι) των υλικών που επεξεργάστηκαν την περίοδο 2010-2018 ήταν από ανακυκλωμένα υλικά. Το μερίδιο της ζήτησης της αγοράς που καλύπτεται από δευτερογενή υλικά διαφέρει επίσης έντονα: 50% ή περισσότερο για τον μόλυβδο και τον χαλκό, ενώ για τα πλαστικά είναι μόνο 6% (εκ των οποίων μόνο το 2% αντιπροσωπεύεται από πλαστικά μιας χρήσης) και για υλικά όπως ινδίου, που χρησιμοποιείται στις οθόνες αφής των smartphone, είναι πολύ κάτω από το 10%.

Τον Μάρτιο του 2020, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε το ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ το οποίο στοχεύει στον οικολογικό σχεδιασμό προϊόντων, τη μείωση αποβλήτων και την ενδυνάμωση των πολιτών (μέσω της κστοχύρωσης του πραγματικού δικαιώματος επισκευής) και δίνει ιδιαίτερη έμφαση σε κλάδους με υψηλή ένταση πόρων όπως τα υφάσματα, τα πλαστικά και τα ηλεκτρονικά (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2023). Τον Φεβρουάριο του 2021, Το Κοινοβούλιο ενέκρινε ψήφισμα σχετικά με το ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ζητώντας πρόσθετα μέτρα για την επίτευξη μιας ουδέτερης ως προς τον άνθρακα, περιβαλλοντικά βιώσιμης, χωρίς τοξικές ουσίες και πλήρως κυκλικής οικονομίας έως το 2050, συμπεριλαμβανομένων αυστηρότερων κανόνων ανακύκλωσης και δεσμευτικών στόχων για την χρήση και την κατανάλωση υλικών έως το 2030 (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, 2021). Τον Μάρτιο του 2022, η

Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε την «1^η Δέσμη Μέτρων για την επιτάχυνση της μετάβασης σε μια κυκλική οικονομία», στο πλαίσιο του σχεδίου δράσης για την κυκλική οικονομία. Τα προτεινόμενα μέτρα 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, 2023). Τέλος, τον Νοέμβριο του 2022 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε «νέους κανόνες για τις συσκευασίες» που στοχεύουν στη βελτίωση του σχεδιασμού συσκευασιών, την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης προϊόντων. Ζητήθηκε επίσης την μετάβαση προς τα πλαστικά βιολογικής προέλευσης, τα λιπασματοποιήσιμα και τα βιοαποδομήσιμα πλαστικά.

6.1.4.2. Το Ευρωπαϊκό Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία

Το Ευρωπαϊκό Σχέδιο Δράσης για την Κυκλική Οικονομία παρουσιάστηκε στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Μάρτιο του 2022, όπως προαναφέρθηκε. Στην Εισαγωγή του Σχεδίου Δράσης αναφέρεται χαρακτηριστικά «Υπάρχει μόνο ένας πλανήτης Γη· ωστόσο, έως το 2050 οι άνθρωποι θα καταναλώνουν για τρεις πλανήτες»¹³².

Το ανωτέρω Σχέδιο Δράσης παρέχει ένα θεματολόγιο προσανατολισμένο στο μέλλον για την επίτευξη πιο καθαρής και πιο ανταγωνιστικής Ευρώπης, σε συνεργασία με τους οικονομικούς παράγοντες, τους καταναλωτές, τους πολίτες και τις οργανώσεις της κοινωνίας των πολιτών. Στόχος του σχεδίου είναι η επίτευξη της μετασχηματιστικής αλλαγής που απαιτείται με βάση την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, με παράλληλη αξιοποίηση των δράσεων κυκλικής οικονομίας που εφαρμόστηκαν μετά το 2015¹³³ (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020).

Τα μέτρα που εισάγονται στο πλαίσιο του νέου σχεδίου δράσης στοχεύουν (EU Commission, 2020) :

- να καθιστούν τα αειφόρα προϊόντα κανόνα στην ΕΕ
- να ενδυναμώσουν τους καταναλωτές και τους αγοραστές
- την επικέντρωση στους τομείς που χρησιμοποιούν τους περισσότερους πόρους και όπου οι δυνατότητες κυκλικότητας είναι μεγάλες, όπως

¹³² <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-consumption-production/>

¹³³ COM(2015) 614 final.

ηλεκτρονικά και ΤΠΕ, μπαταρίες και οχήματα, συσκευασίες, πλαστικά, υφάσματα, κατασκευές και κτίρια, τρόφιμα, νερό και θρεπτικά συστατικά

- να εξασφαλισθεί η παραγωγή λιγότερων αποβλήτων
- να λειτουργήσει η κυκλικότητα για ανθρώπους, περιφέρειες και πόλεις
- η ΕΕ να ηγείται των παγκόσμιων προσπαθειών για την κυκλική οικονομία

Το νέο σχέδιο δράσης, το οποίο προβλέπει μέτρα για ολόκληρο τον κύκλο ζωής των προϊόντων, αποσκοπεί να προσαρμόσει την ευρωπαϊκή οικονομία, ώστε να είναι κατάλληλη για ένα πράσινο μέλλον, να ενισχύσει την ανταγωνιστικότητά, προστατεύοντας, παράλληλα, το περιβάλλον, και να δώσει νέα δικαιώματα στους καταναλωτές. Το νέο σχέδιο δράσης, το οποίο αξιοποιεί το έργο που έχει επιτελεστεί από το 2015 και μετά, επικεντρώνεται στον σχεδιασμό και στην παραγωγή προϊόντων για μια κυκλική οικονομία, με σκοπό να εξασφαλίσει ότι οι πόροι που χρησιμοποιούνται παραμένουν στην οικονομία της ΕΕ όσο το δυνατόν περισσότερο. Τόσο το σχέδιο όσο και οι πρωτοβουλίες που αναλαμβάνονται στο πλαίσιο του θα αναπτυχθούν με τη στενή συμμετοχή του κόσμου των επιχειρήσεων και της κοινότητας των ενδιαφερόμενων μερών (EU Commission, 2020). Στο Σχέδιο παρουσιάζονται 2 οριζόντιες και 35 ειδικές δράσεις, όπως επίσης και συγκεκριμένο Πρόγραμμα Παρακολούθησης, καθώς επισημαίνεται ότι (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020):

- Είναι σημαντικό να παρακολουθείται η πρόοδος προς μια κυκλική οικονομία και τα άμεσα και έμμεσα οφέλη της. Αυτό επιτρέπει στην ΕΕ και τις εθνικές αρχές να αξιολογήσουν εάν οι πολιτικές είναι αποτελεσματικές και να εντοπίσουν τις βέλτιστες πρακτικές.
- Το 2023, η Επιτροπή αναθεώρησε το Πλαίσιο Παρακολούθησης, που είχε εγκριθεί προηγουμένως το 2018. Η αναθεώρηση προσθέτει νέους δείκτες σχετικά με αποτυπώματα υλικών και παραγωγικότητα πόρων - για την παρακολούθηση της αποδοτικότητας τους και αποτύπωμα κατανάλωσης – για να παρακολουθείτε εάν η κατανάλωση της ΕΕ ταιριάζει στα πλανητικά όρια
- Το νέο πλαίσιο υποστηρίζει τις φιλοδοξίες της ΕΕ για την κυκλική οικονομία και την κλιματική ουδετερότητα στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας.

Ανά θεματικό πεδίο το σχέδιο δράσης προτείνει τα εξής:



Εικόνα 246: Θεματικά πεδία και προτάσεις Σχεδίου Δράσης για την Κυκλική Οικονομία

6.1.4.3. Βασικές δράσεις της ΕΕ για κυκλικά και βιώσιμα προϊόντα

Οι πρωτοβουλίες της Επιτροπής για βιώσιμα προϊόντα στοχεύουν να εξασφαλίσουν ότι έως το 2030 (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020):

- ένα σημαντικό μέρος των προϊόντων στην αγορά της ΕΕ έχουν σχεδιαστεί για να είναι πιο ανθεκτικά και αποδοτικά από άποψη ενέργειας και πόρων, επισκευάσιμα, ανακυκλώσιμα και με προτίμηση στα ανακυκλωμένα υλικά

- εταιρείες από όλο τον κόσμο είναι σε θέση να ανταγωνίζονται σε ίσους όρους ανταγωνισμού χωρίς να υπονομούνται από άλλους που αφήνουν την κοινωνία να αντιμετωπίσει την περιβαλλοντική τους ζημιά
- οι καταναλωτές έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες που χρειάζονται για να κάνουν πιο βιώσιμες επιλογές, προστατεύονται καλύτερα από πρακτικές που βλάπτουν την πράσινη μετάβαση και έχουν προϊόντα μεγαλύτερης διάρκειας
- οι εταιρείες μπορούν να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα που χρειάζονται για να εξασφαλίσουν την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και την κυκλικότητα των προϊόντων και των επιχειρηματικών μοντέλων τους

Σε αυτό το πλαίσιο, 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 απούλητων καταναλωτικών προϊόντων, την προώθηση πιο βιώσιμων επιχειρηματικών μοντέλων και την αύξηση των πράσινων δημόσιων συμβάσεων.

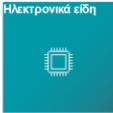



Επίσης, προτάθηκε η δημιουργία ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΓΙΑ ΑΕΙΦΟΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ (ESPR) που θα αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της προσέγγισης της Επιτροπής για πιο περιβαλλοντικά βιώσιμα και κυκλικά προϊόντα. Ο προτεινόμενος Κανονισμός, βασίζεται και θα αντικαταστήσει την τρέχουσα Οδηγία οικολογικού σχεδιασμού 2009/125/ΕΚ, 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 ενδεδειγμένης 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 ελαστικών επισώτρων, 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).

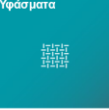


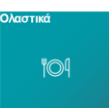
6.1.4.4. Ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο συνοπτικά ανά κλάδο υλικών για την υιοθέτηση εφαρμογής κυκλικής οικονομίας

Στις παρακάτω εικόνες παρουσιάζεται συνοπτικά το σχετικό θεσμικό πλαίσιο.

 <p>Ηλεκτρονικά είδη</p>	<p>Απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΕΕ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Οδηγία 2012/19/ΕΚ (περί ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών αποβλήτων) καθώς και την εκτελεστική απόφαση 2019/2193 (ελαχιστοποίηση της απόρριψης των ΑΗΕΕ και για την ορθή συλλογή, διαλογή και διαχείριση, δημιουργία συστημάτων συλλογής στα οποία οι τελικοί χρήστες και οι διανομείς θα μπορούν να τα αποθέτουν. • Απόφαση 2019/2193 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.
 <p>Μπαταρίες</p>	<p>Ηλεκτρικές στήλες και συσσωρευτές</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Οδηγία 2018/849/ΕΚ προβλέπει την παρακολούθηση των ποσοστών συλλογής σε ετήσια βάση καθώς και την εισαγωγή οικονομικών κινήτρων • Φιλόδοξοι στόχοι συλλογής για φορητές μπαταρίες 70% έως το τέλος του 2025 (αντί για 65%) και 80% έως το τέλος του 2030 (αντί για 70%)
 <p>Οχήματα</p>	<p>Οχήματα</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Οδηγία 2018/849/ΕΚ και η επέκτασή της σε μπαταρίες ελαφρών ηλεκτρικών οχημάτων (π.χ. ηλεκτρικά ποδήλατα και πατίνια)
 <p>Συσκευασία</p>	<p>Απόβλητα συσκευασίας</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Οδηγία-πλαίσιο για τα απόβλητα 2008/98/ΕΚ, η αναθεώρηση 2018/851/ΕΚ και η οδηγία για τα απόβλητα συσκευασίας 2018/852/ΕΚ • Ανακύκλωση 65% των ΑΣΑ για όλα τα κράτη μέλη. • Ανακύκλωση αποβλήτων συσκευασίας κατά 65% (2025) και 70% (2030) • Ταφή λιγότερο από 30%

Κλάδοι έντασης υλικών που αναδεικνύονται για την υιοθέτηση εφαρμογών κυκλικής οικονομίας

Εικόνα 247: Θεσμικό πλαίσιο κυκλικής οικονομίας ανά κλάδο – 1

	Κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα	<ul style="list-style-type: none"> • Η παγκόσμια παραγωγή κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων σχεδόν διπλασιάστηκε την περίοδο 2008-2015, ενώ η παγκόσμια κατανάλωση ρούχων και υποδημάτων αναμένεται να αυξηθεί κατά 63% έως το 2030 • Στρατηγική της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα.
	Κατασκευές και κτίρια	<ul style="list-style-type: none"> • Οδηγία περί Κυκλικότητας στα Δομικά Προϊόντα (ΚΔΠ) • Σειρά μέτρων, τα οποία είναι σε πλήρη αρμονία με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας, όπως είναι η αξιολόγηση και κοινοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των δομικών υλικών, τη δημιουργία ψηφιακής δομής συμβατής με το ψηφιακό διαβατήριο, την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης
	Τρόφιμα	<ul style="list-style-type: none"> • Οδηγία 2018/849/ΕΚ και η επέκτασή της σε μπαταρίες ελαφρών ηλεκτρικών οχημάτων (π.χ. ηλεκτρικά ποδήλατα και πατινία)
	Πλαστικά	<ul style="list-style-type: none"> • Οδηγία 2019/904/ΕΕ για τα πλαστικά μίας χρήσης • απαγόρευση στη διάθεση στην αγορά προϊόντων που κατασκευάζονται από ανακυκλωμένη πλαστική ύλη και συγκεκριμένα πλαστικά προϊόντα μίας χρήσης, όπως τα πλαστικά μαχαιροπίρουνα και πιάτα, οι αναδευτήρες ποτών, οι πλαστικές λεπτές ράβδοι που στηρίζουν μπαλόνια, τα καλαμάκια, φιατονέτες (με εξαιρέσεις) και τα δοχεία τροφίμων και ποτών μίας χρήσης από διογκωμένη πολυστερίνη

Κλάδοι έντασης υλικών που αναδεικνύονται για την υιοθέτηση εφαρμογών κυκλικής οικονομίας

Εικόνα 248: θεσμικό πλαίσιο κυκλικής οικονομίας ανά κλάδο - 2

6.1.4.5. Γενικές επισημάνσεις και συμπεράσματα

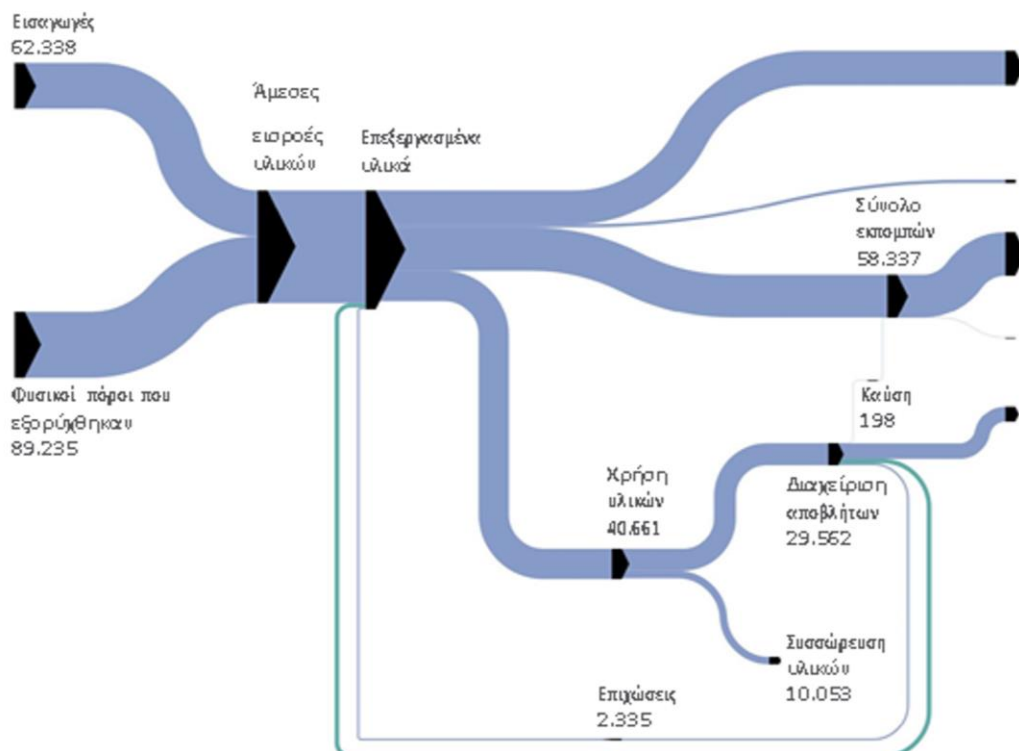
- Σύμφωνα με Έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής **η κυκλική οικονομία αποτελεί πλέον μια μη αναστρέψιμη μείζονα παγκόσμια τάση**. Αν η ΕΕ επιθυμεί να διατηρήσει την ηγετική θέση της στον σχεδιασμό και την παραγωγή κυκλικών προϊόντων και υπηρεσιών και να ενισχύσει τον ρόλο των καταναλωτών στην υιοθέτηση πιο βιώσιμων τρόπων ζωής, θα χρειαστεί να αναληφθούν νέες δράσεις.
- Στην Ευρώπη, **η ανακύκλωση των αστικών αποβλήτων κατά την περίοδο 2008-2016 αυξήθηκε** και η συνεισφορά των ανακυκλωμένων υλικών στη συνολική ζήτηση υλικών παρουσιάζει συνεχή βελτίωση. Ωστόσο, κατά μέσο όρο, τα ανακυκλωμένα υλικά καλύπτουν μόνο το 12% της ζήτησης υλικών στην ΕΕ. Αυτό αναφέρεται επίσης σε πρόσφατη έκθεση ενδιαφερόμενων φορέων στην οποία δηλώνεται ότι η πλήρης κυκλικότητα εφαρμόζεται μόνο στο 9% της παγκόσμιας οικονομίας, γεγονός που αφήνει τεράστια περιθώρια βελτίωσης.
- **Το ποσοστό κυκλικής χρήσης υλικών στην ΕΕ μειώθηκε το 2021**: Το 2021, το ποσοστό κυκλικής χρήσης υλικών της ΕΕ (αναφέρεται ως ποσοστό κυκλικότητας· το μερίδιο των χρησιμοποιημένων υλικών πόρων που προέρχονται από ανακυκλωμένα απόβλητα) έφτασε το 11,7%. Αυτό σημαίνει

ότι σχεδόν το 12% των υλικών πόρων που χρησιμοποιούνται στην ΕΕ προέρχονται από ανακυκλωμένα απόβλητα.

6.1.5. Η κυκλική οικονομία στην Ελλάδα

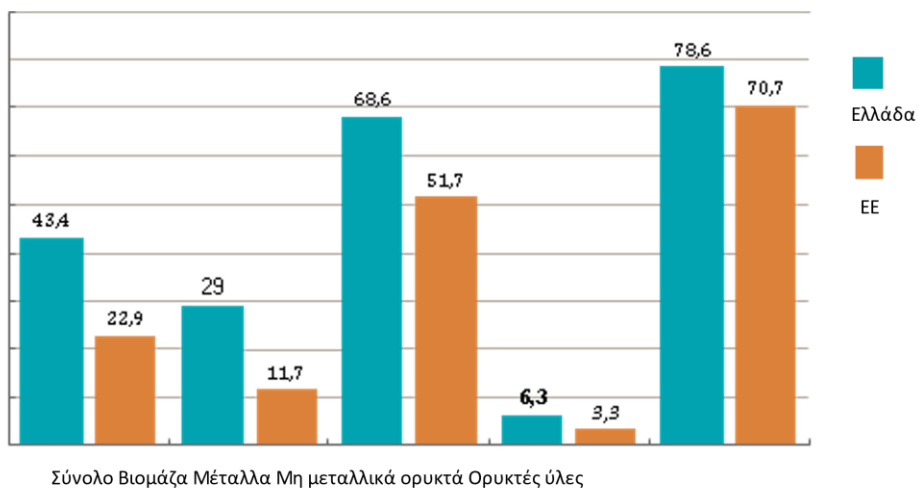
Η κυκλική οικονομία έχει ως στόχο, όπως αναφέρθηκε, να διατηρήσει την αξία των προϊόντων και των υλικών πόρων για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, επιστρέφοντάς τα στις διαδικασίες παραγωγής προϊόντων όταν φτάσουν στο τέλος του κύκλου ζωής τους και, παράλληλα, ελαχιστοποιώντας τη δημιουργία αποβλήτων. Υλικοί πόροι όπως η βιομάζα, τα μεταλλεύματα και τα ορυκτά καύσιμα εξάγονται/εξορύσσονται από το περιβάλλον και χρησιμοποιούνται για την παραγωγή προϊόντων ή για την παραγωγή ενέργειας. Αυτές οι εισροές υλικών πόρων αποτελούν την εγχώρια εξόρυξη υλικών πόρων (domestic extraction), η οποία μπορεί να προκαλεί διάφορες πιέσεις στο φυσικό περιβάλλον. Μόλις εισέλθουν στην οικονομία οι υλικοί πόροι μετασχηματίζονται και χρησιμοποιούνται με πολλαπλούς τρόπους. Μερικοί υλικοί πόροι, όπως για παράδειγμα εκείνοι που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές ή στην παραγωγή διαρκών καταναλωτικών αγαθών, παραμένουν περισσότερο στην οικονομία, ενώ άλλοι λιγότερο (π.χ. αγροτικά προϊόντα). Όταν ο κύκλος ζωής τους ολοκληρωθεί, οι υλικοί πόροι μπορεί να ανακυκλωθούν, να αποτεφρωθούν ή να απορριφθούν ως υπολειμματικά απόβλητα (Βέτας Ν., Ντεμιάν Η., Βαλάσκας Κ., Σταυράκη Σ., Μουστάκας Α., Danchev S., Μανιάτης Γ., 2022).

Η μετάβαση στην κυκλική οικονομία βρίσκεται σήμερα στο επίκεντρο της πολιτικής για τη βιώσιμη οικονομική ανάπτυξη, την προστασία του περιβάλλοντος και την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής κρίσης. Αποτελεί ένα πολυδιάστατο εγχείρημα, το οποίο απαιτεί συντονισμό, πολύπλευρες πρωτοβουλίες και καινοτομίες τόσο σε οργανωτικό όσο και σε τεχνολογικό επίπεδο.



Εικόνα 249: Διάγραμμα ροής υλικών στην Ελλάδα (2020)

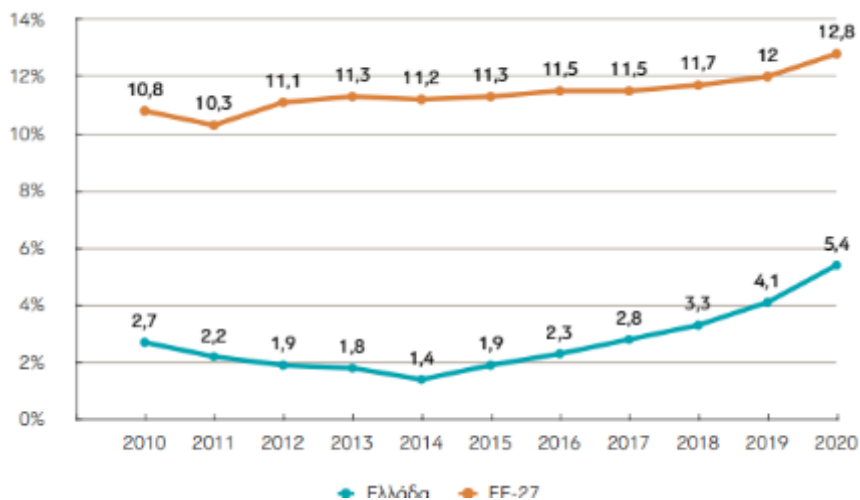
Εξάρτηση από εισαγωγές υλικών πόρων στην Ελλάδα και την ΕΕ-27, 2021 (ποσοστό)



Εικόνα 250: Εξάρτηση από εισαγωγές υλικών πόρων στην Ελλάδα και την ΕΕ (2021)

Ο βαθμός κυκλικότητας υλικών στην Ελλάδα, δηλαδή το ποσοστό των χρησιμοποιούμενων υλικών πόρων που προέρχονται από ανακυκλωμένα απόβλητα, βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο, παρά την τάση για σύγκλιση που παρατηρείται από το 2014 έως και το 2020 (τελευταία διαθέσιμα στοιχεία). Το 2020 μόλις το 5,4% των υλικών πόρων που χρησιμοποιούνται στην

ελληνική οικονομία προέρχονται από ανακυκλωμένα απόβλητα, όταν την ίδια χρονιά ο ευρωπαϊκός μέσος όρος διαμορφώθηκε στο 12,8% (Βέτας Ν., Ντεμιάν Η., Βαλάσκας Κ., Σταυράκη Σ., Μουστάκας Α., Danchev S., Μανιάτης Γ., 2022).



Εικόνα 251: Βαθμός κυκλικότητας στην Ελλάδα και στην ΕΕ

Με βάση τα παραπάνω, η χώρα κατατάσσεται 18η στην ΕΕ-27, με τις χώρες της Βόρειας Ευρώπης να πρωτοστατούν στην κυκλικότητα, καθώς χρησιμοποιούν πάνω από 30% ανακυκλωμένα απόβλητα. Αντίθετα, χώρες με παρόμοια με την Ελλάδα χαρακτηριστικά ως προς τη διαχείριση των αποβλήτων (υψηλά ποσοστά ταφής, χαμηλή ανακύκλωση, ελάχιστη ενεργειακή αξιοποίηση), όπως είναι η Ρουμανία, η Βουλγαρία και η Πορτογαλία, βρίσκονται στο τέλος της κατάταξης (Βέτας Ν., Ντεμιάν Η., Βαλάσκας Κ., Σταυράκη Σ., Μουστάκας Α., Danchev S., Μανιάτης Γ., 2022).

Η Ελλάδα βρίσκεται σε εξαιρετικά χαμηλό επίπεδο στην εφαρμογή λύσεων που θα επιταχύνουν τη μετάβαση στο υπόδειγμα της κυκλικής οικονομίας σε σχέση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο. Στις καλές πρακτικές που εφαρμόζονται σε άλλες χώρες και θα μπορούσαν να αποτελέσουν παράδειγμα περιλαμβάνονται ανταποδοτικά προγράμματα για την επαναχρησιμοποίηση δοχείων, η έξυπνη διαχείριση απορριμμάτων που βελτιστοποιεί το σύστημα διαλογής απορριμμάτων καθώς και η εφαρμογή καινοτόμων λύσεων χημικής ανακύκλωσης πλαστικών. Παράλληλα, καλές πρακτικές αποτελούν έργα που δημιούργησαν τράπεζες υλικών στα κτήρια και τις κατασκευές με στόχο την επαναχρησιμοποίησή τους, το ολοκληρωμένο πλαίσιο οδηγιών για την παραγωγή, χρήση και ανάκτηση τόσο των συσκευασιών όσο και των

υλικών τους (Ηνωμένο Βασίλειο) καθώς και ένα ολοκληρωμένο Σχέδιο Δράσης για Πράσινες Δημόσιες Συμβάσεις που ενθαρρύνει τη ζήτηση για πράσινα προϊόντα και υπηρεσίες προωθώντας τις πράσινες αγορές (Ιταλία). Η επιτυχής μετάβαση στο υπόδειγμα της κυκλικής οικονομίας στην Ελλάδα απαιτεί σημαντικές επενδύσεις στην ανάπτυξη σχετικών υποδομών και διαδικασιών διαχείρισης, για την υλοποίηση των οποίων πρέπει να χρησιμοποιηθούν όλοι οι διαθέσιμοι εθνικοί και ευρωπαϊκοί πόροι.

6.1.6. Το εθνικό πλαίσιο για την κυκλική οικονομία

6.1.6.1. Γενικά

Το εθνικό πλαίσιο για την κυκλική οικονομία βασίζεται σε κείμενα πολιτικής που συμμορφώνονται με τις ευρωπαϊκές οδηγίες και στοχεύουν αφενός στη βελτίωση του συστήματος διαχείρισης αποβλήτων και αφετέρου στη δημιουργία των απαραίτητων εκείνων συνθηκών που θα προάγουν την κυκλικότητα των υλικών, δηλαδή την επανεισαγωγή δευτερογενών υλικών στην παραγωγική διαδικασία και τη μείωση των εισαγόμενων πρώτων υλών.



Εικόνα 252: Κείμενα στρατηγικής για την κυκλική οικονομία

Τα βασικά εργαλεία της εθνικής πολιτικής για τη μετάβαση προς μια κυκλική οικονομία στη χώρα, έχουν ως κεντρικούς άξονες την προώθηση της ιεράρχησης αποβλήτων, την αντιμετώπιση των αποβλήτων ως πόρο και τη στροφή από το γραμμικό στο κυκλικό μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης και συμπεριλαμβάνουν σε επίπεδο στρατηγικής (α) το Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων, (β) το Εθνικό Πρόγραμμα Πρόληψης Αποβλήτων και (γ) την Εθνική Στρατηγική για την

Κυκλική Οικονομία και το Σχέδιο Δράσης. Εν συνεχεία το υπόλοιπο νομοθετικό πλαίσιο διαμορφώνεται μέσα από νόμους και Υπουργικές Αποφάσεις, όπως παρουσιάζονται στην συνέχεια.

6.1.6.2. Εθνικές Στρατηγικές και Σχέδια

ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ - ΝΕΟ ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Η εθνική αναπτυξιακή στρατηγική της χώρας μας αναγνωρίζει ότι ο μετασχηματισμός της οικονομίας από το γραμμικό στο κυκλικό μοντέλο παρουσιάζει σημαντικές αναπτυξιακές δυνατότητες που υποστηρίζουν την επιχειρηματικότητα, τις επενδύσεις και την απασχόληση, ενώ προσδίδει τη βιώσιμη διάσταση στην ανάπτυξη. Η πολιτική αυτή υλοποιείται κυρίως μέσω της Εθνικής Στρατηγικής για την Κυκλική Οικονομία.

Ήδη από τον Δεκέμβριο του 2018 το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας δημοσίευσε την Εθνική Στρατηγική για την Κυκλική Οικονομία και το Εθνικό Επιχειρησιακό Σχέδιο Δράσης 2018-2019. Τον Νοέμβριο 2021, το εθνικό σχέδιο δράσης αναθεωρήθηκε και συγκεκριμενοποιήθηκε με το νέο Σχέδιο Δράσης το οποίο¹³⁴:

- εναρμονίζεται πλήρως με τους στόχους και τις δεσμεύσεις του νέου ευρωπαϊκού σχεδίου δράσης για την κυκλική οικονομία,
- είναι συμβατό με τις νέες Ευρωπαϊκές οδηγίες και θεσμικές πρωτοβουλίες,
- λαμβάνει υπόψη όλες τις νέες νομοθετικές εξελίξεις στην Ελλάδα όπως το νέο νομοθετικό πλαίσιο για τα απόβλητα, την εναλλακτική διαχείριση, τα πλαστικά μιας χρήσης και τις συναφείς αναπτυξιακές πολιτικές σε τομεακό και εθνικό επίπεδο, καθώς και τα Εθνικά σχέδια δράσης για τα απόβλητα και το Εθνικό πρόγραμμα πρόληψης δημιουργίας αποβλήτων.

Το Νέο Εθνικό Σχέδιο για την Κυκλική Οικονομία κωδικοποιεί σε 73 δράσεις ανά έτος, που εκτείνονται έως το 2025 τις πρωτοβουλίες που πρέπει να αναληφθούν από τις επιχειρήσεις (για την παραγωγή προϊόντων), τους καταναλωτές (για την βιώσιμη χρήση τους), τους Φορείς Διαχείρισης αποβλήτων (Δήμους/ΦΟΔΣΑ και Ιδιωτικούς Φορείς Ανακύκλωσης & Εναλλακτικής Διαχείρισης) και την πολιτεία (ΥΠΕΝ-

¹³⁴ <https://ypen.gov.gr/perivallon/kykliki-oikonomia/16052-2/>

ΕΟΑΝ και 7 συναρμόδια υπουργεία), κινητοποιώντας επενδύσεις και χρηματοδοτήσεις από εγχώρια και ευρωπαϊκά προγράμματα, συνολικού ύψους άνω των 3 δις ευρώ. Ο στόχος των δράσεων είναι να συμβάλουν ουσιαστικά στον μετασχηματισμό προς μία κυκλική οικονομία, στην ανάπτυξη νέων επιχειρηματικών ευκαιριών, στην ενίσχυση των υφιστάμενων επιχειρήσεων, στη δημιουργία νέων αγορών για ορισμένα προϊόντα και στη θέσπιση κανόνων, κινήτρων και χρηματοδοτικών εργαλείων προκειμένου να αναπτυχθεί η οικονομία προς μια νέα και περισσότερο βιώσιμη κατεύθυνση.

Στο νέο σχέδιο περιλαμβάνονται δράσεις που κατανέμονται σε 5 βασικούς Άξονες:

1. *βιώσιμη παραγωγή και βιομηχανική πολιτική, π.χ. οικολογικός σχεδιασμός, οικολογική πιστοποίηση, βιομηχανική συμβίωση, φορολογικές απαλλαγές,*
2. *βιώσιμη κατανάλωση, π.χ. προώθηση πράσινων δημόσιων συμβάσεων, υπηρεσίες επισκευής, επαναχρησιμοποίησης,*
3. *λιγότερα απόβλητα με μεγαλύτερη αξία, π.χ. χρηματοδοτικά προγράμματα για πρόληψη, θεσμικό πλαίσιο για πρόληψη,*
4. *οριζόντιες δράσεις, π.χ. εθνικό παρατηρητήριο, εθελοντικές συμφωνίες, συντονιστικό όργανο, δείκτες, και*
5. *συγκεκριμένες κατηγορίες προϊόντων που πρέπει να αντιμετωπιστούν κατά προτεραιότητα π.χ. πλαστικά προϊόντα, μπαταρίες και οχήματα.*

Οι δράσεις αφορούν σε ολόκληρη την ελληνική επικράτεια και:

- καλύπτουν όλη την αλυσίδα αξίας των βασικών προϊόντων,
- είναι χρονικά συμβατές με τις αντίστοιχες πρωτοβουλίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την περίοδο 2021-2025, και
- έχουν προκαθορισμένους φορείς υλοποίησης.

Για την καλύτερο σχεδιασμό των δράσεων λειτουργούν στο ΥΠΕΝ δύο Επιτροπές:

- η Διυπουργική επιτροπή για την Κυκλική Οικονομία με σκοπό το συντονισμό των δράσεων σε εθνικό επίπεδο και
- το Εθνικό Συμβούλιο Κυκλικής Οικονομίας, το οποίο αποτελεί γνωμοδοτική Επιτροπή φορέων της Παραγωγής για τον καθορισμό στρατηγικών προτεραιοτήτων για την κυκλική οικονομία.

Η υλοποίηση του σχεδίου δράσης, όπως εγκρίθηκε με Πράξη του Υπουργικού Συμβουλίου προβλέπει μια σημαντική κινητοποίηση οικονομικών πόρων. Το ειδικό σχέδιο χρηματοδότησης δράσεων κυκλικής οικονομίας που αξιοποιεί δημόσιους πόρους της ΕΕ, όπως ενδεικτικά: **ΕΣΠΑ 2021-2027, Ευρωπαϊκό Ταμείο Ανάκαμψης, εθνικούς πόρους**, που προκύπτουν από θεσμοθετημένα τέλη, εισφορές όπως ενδεικτικά τέλος ταφής, εισφορά προστασίας περιβάλλοντος στα πλαστικά μιας χρήσης, περιβαλλοντικό τέλος για την πλαστική σακούλα και λοιπούς πόρους από ειδικά προγράμματα της Ελλάδας και Διεθνών Χρηματοπιστωτικών Ιδρυμάτων. Επίσης, το ενιαίο Ευρωπαϊκό πλαίσιο κανόνων (EU Taxonomy) αναμένεται να διευκολύνει τη ροή ιδιωτικών κεφαλαίων με θετικό αποτύπωμα στο περιβάλλον, την οικονομία και το κλίμα και να επιταχύνει τη μετάβαση στην κυκλική οικονομία. Στόχος είναι να υπάρξει ιεράρχηση και συνέργειες των ανωτέρω δημόσιων και ιδιωτικών πόρων ώστε να κατευθυνθούν σε δράσεις υψηλής προστιθέμενης αξίας για την κυκλική οικονομία, τις επιχειρήσεις, το περιβάλλον και την κοινωνία.

Αναμενόμενα οφέλη: Το νέο σχέδιο δράσης υποστηρίζει τη μετάβαση προς ένα μοντέλο βιώσιμης ανάπτυξης με σαφείς στόχους και δράσεις που θα οδηγήσουν στην επίτευξή τους. Με συμμάχους τις περιφερειακές και τοπικές αρχές, τις επιχειρήσεις και τους καταναλωτές, συντονίζουμε τις προσπάθειες της χώρας να μειώσει τις ποσότητες αποβλήτων, να αυξήσει την επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των προϊόντων, να δημιουργήσει αγορά δευτερογενών υλικών και αποβλήτων ως παραγωγικών πόρων, να αυξήσει τη χρήση εναλλακτικών καυσίμων, να μειώσει τη χρήση επικίνδυνων ουσιών και να προωθήσει την κυκλικότητα στις παραγωγικές διαδικασίες.

ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (ΕΣΔΑ)

Σύμφωνα με τους επίσημους δείκτες της Eurostat, στην Ελλάδα παράγονται ετησίως 515 kg αστικών αποβλήτων ανά κάτοικο (2018), δηλαδή μόλις 13 kg περισσότερα από τον ευρωπαϊκό μ.ο.. Ωστόσο, το 80% περίπου αυτών καταλήγει σε ταφή (2017), ποσοστό που αποτελεί την τρίτη χειρότερη επίδοση σε επίπεδο ΕΕ και απέχει πολύ από τον στόχο του 10% υγειονομική ταφή μέχρι το 2030. Παράλληλα, μόλις το 20,1% των αστικών αποβλήτων ανακυκλώνεται (2018) τη στιγμή που ο στόχος είναι

55% ανακύκλωση μέχρι το 2025. Ο κυκλικός ρυθμός χρήσης υλικών αποτελεί μόλις το 4,2% της συνολικής χρήσης υλικών (2019).

Η κατάρτιση του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ), σύμφωνα με τα άρθρα 22 και 35 του Νόμου 4042/2012 (Α' 24) προς εφαρμογή του άρθρου 28 της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ, αποσκοπεί στο να δοθούν οι κατάλληλες στρατηγικές κατευθύνσεις ώστε μέσω ενός συνεκτικού πλέγματος σχεδίων, προγραμμάτων, δράσεων και έργων να εφαρμόζεται η εθνική πολιτική διαχείρισης αποβλήτων και να επιτυγχάνονται οι θεσμοθετημένοι στόχοι. Τελικός σκοπός είναι να περιορίζονται οι αρνητικές επιπτώσεις της παραγωγής και της διαχείρισης αποβλήτων, να μειώνεται ο συνολικός αντίκτυπος της χρήσης των πόρων και να βελτιώνεται η αποδοτικότητά τους, για μια υψηλού επιπέδου προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας.

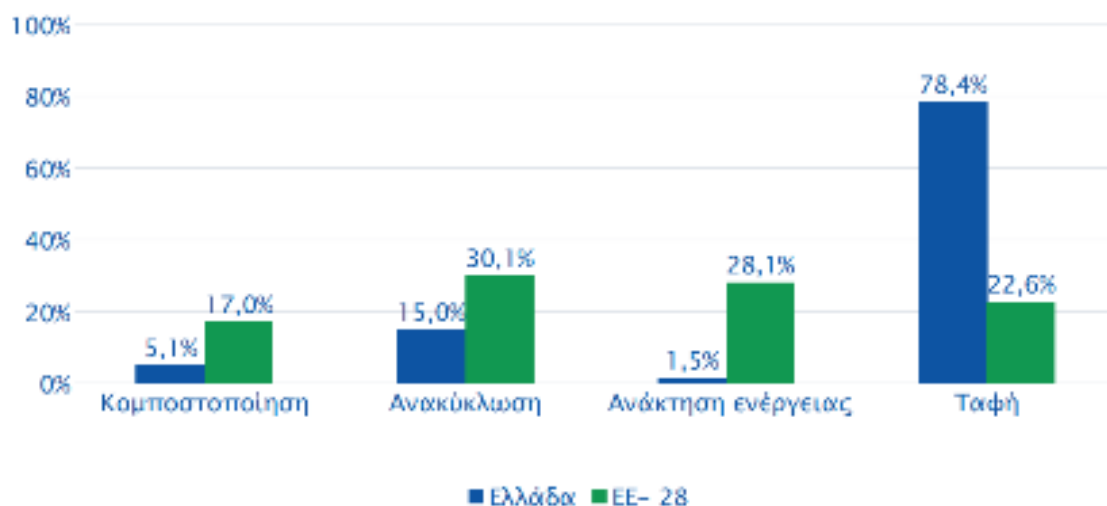
Στο ΕΣΔΑ προβλέπεται, μεταξύ άλλων, **ελαχιστοποίηση της υγειονομικής ταφής αστικών στερεών αποβλήτων (ΑΣΑ) στο 10% έως το 2030**, πέντε έτη νωρίτερα από ό,τι απαιτεί η ΕΕ, **καθιέρωση ρευμάτων χωριστής συλλογής για τουλάχιστον 10 υλικά**, οργάνωση Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΕΔ) για νέα ρεύματα αποβλήτων και **δημιουργία νέων μονάδων** διαλογής και επεξεργασίας αποβλήτων και ενεργειακής αξιοποίησης των υπολειμμάτων επεξεργασίας αποβλήτων και απορριμματογενών καυσίμων.

Το Σχέδιο δομείται σε **πέντε πυλώνες** :

- Βιώσιμη παραγωγή και βιομηχανική πολιτική
- Βιώσιμη κατανάλωσης
- Μείωση των αποβλήτων με ταυτόχρονη βελτίωση της αξίας τους (upcycle),
- Ειδικές δράσεις για προϊόντα που πρέπει να αντιμετωπιστούν κατά προτεραιότητα και
- Λοιπές οριζόντιες δράσεις.

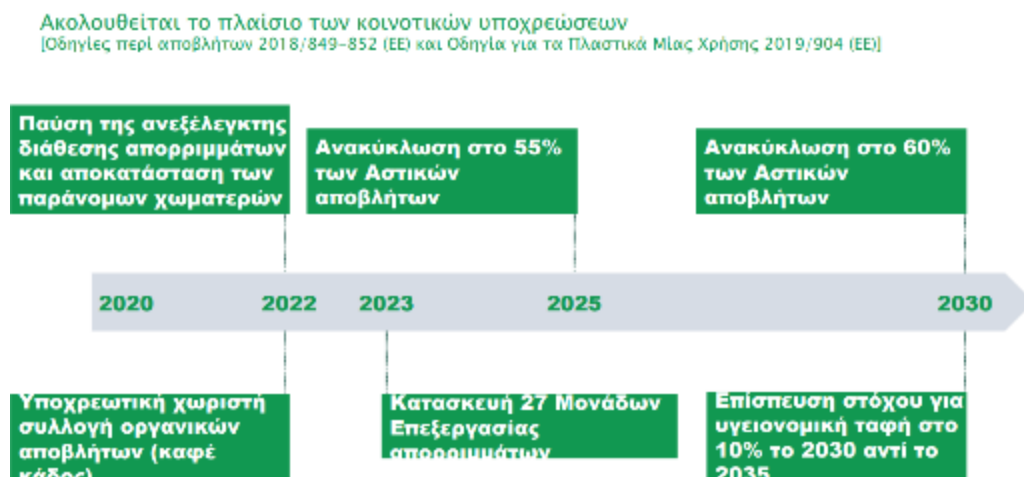
Στους τελευταίους δύο πυλώνες περιλαμβάνονται **66 δράσεις με χρονικό ορίζοντα την περίοδο 2021-2025**, οι οποίες αφορούν θέματα παραγωγής, κατανάλωσης, διαχείρισης αποβλήτων, οριζόντια θέματα διακυβέρνησης αλλά και τον

προσδιορισμό προϊόντων υψηλής σημασίας για την κυκλική οικονομία, τα οποία πρέπει να αντιμετωπιστούν κατά προτεραιότητα¹³⁵.



Εικόνα 253: Τομείς που καλείται να αντιμετωπίσει το ΕΣΔΑ

Το νέο ΕΣΔΑ ακολουθεί συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα :



Εικόνα 254: Χρονοδιάγραμμα ΕΣΔΑ

Οι βασικές αρχές του Σχεδίου είναι ¹³⁶:

135

https://ypen.gov.gr/wpcontent/uploads/legacy/Files/ypourgeio/Grafeio%20Typou/20200831_eggrisi_ESDAfinal.pdf

- Πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων,
- Ενίσχυση της διαλογής στην πηγή,
- Προώθηση της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης,
- Κατασκευή 27 ΜΕΑ μέχρι το 2023 και δημοπράτηση 31 ΜΕΒΑ
- Έμφαση σε έργα ΣΔΙΤ
- Παραγωγή δευτερογενών καυσίμων από τα υπολείμματα των ΜΕΑ,
- Ενεργειακή αξιοποίηση των εναλλακτικών δευτερογενών καυσίμων

Για την εφαρμογή των πολιτικών του ΕΣΔΑ καταρτίζονται τα Περιφερειακά Σχέδια Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ).

ΕΘΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Με την εκπόνηση του Εθνικού Προγράμματος Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων (ΕΠΠΔΑ) αποσκοπείται¹³⁷:

1. Η εφαρμογή των άρθρων 23 και 29 του Ν. 4042/2012 (ΦΕΚ Α 24) «Ποινική προστασία του Περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος» σχετικά με την εκπόνηση προγραμμάτων για την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων και την ιεράρχηση των δράσεων και των εργασιών διαχείρισης των αποβλήτων, η οποία θέτει την πρόληψη ως πρώτη προτεραιότητα.
2. Η εναρμόνιση με την ενωσιακή νομοθεσία και συγκεκριμένα με τα άρθρα 9 και 29 της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19ης Νοεμβρίου 2008 «για τα απόβλητα και για την κατάργηση ορισμένων Οδηγιών», όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία (ΕΕ) 2018/851 και ισχύει.

136

https://ypen.gov.gr/wpcontent/uploads/legacy/Files/ypourgeio/Grafeio%20Typou/20200831_eggrisi_ESDAfinal.pdf

¹³⁷ http://www.opengov.gr/minenv/wp-content/uploads/downloads/2021/03/EPPDA_04-03-2021_-final.pdf



Εικόνα 255: Εθνικό Πρόγραμμα Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων

Στους στόχους του προγράμματος συγκαταλέγονται:

- Η προώθηση της κυκλικής κατανάλωσης, ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης.
- Η αξιοποίηση του Μηχανισμού της Δίκαιης Μετάβασης και του προγράμματος InvestEU.
- Η υιοθέτηση στόχων μείωσης συγκεκριμένων αποβλήτων, όπως άλλωστε προβλέπεται και στο ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο.
- Η προαγωγή της αντίληψης ότι τα απόβλητα αποτελούν εν δυνάμει πόρο προς αξιοποίηση στην κυκλική οικονομία.
- Ενίσχυση δράσεων πρόληψης – αποφυγής δημιουργίας αποβλήτων.
- Ανάπτυξη και προώθηση νέας βιομηχανικής στρατηγικής που θα λαμβάνει υπόψη τις νέες συνθήκες αναφορικά με την κυκλική οικονομία.
- Χρήση των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών για την εφαρμογή των παραπάνω αρχών.
- Ελαχιστοποίηση βλαβερών ουσιών στα ανακυκλωμένα υλικά.

ΝΟΜΟΣ 4819/2021

Με τον νέο **Νόμο 4819/2021 αναθεωρείται το ρυθμιστικό πλαίσιο διαχείρισης αποβλήτων** προκειμένου να συμβαδίζει με τις απαιτήσεις του ευρωπαϊκού Σχεδίου Δράσης για την Κυκλική Οικονομία. Οι νέες διατάξεις προσαρμόζουν την εθνική νομοθεσία στις προβλέψεις της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/851 που τροποποιεί την Οδηγία 2008/98/ΕΚ **για τα απόβλητα**, και της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/852 για την τροποποίηση της οδηγίας 94/62/ΕΚ **για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας**.

Ο νέος νόμος καλείται επίσης να υποστηρίξει τους φιλόδοξους στόχους του ΕΘΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (ΕΣΔΑ) που υιοθετήθηκε το 2020 και ενσωματώνει, σε ορισμένα σημεία επί το αυστηρότερο, αντίστοιχους στόχους της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) στον τομέα των αποβλήτων.



Εικόνα 256: Τα ρεύματα διαχείρισης αποβλήτων

Τα μέτρα που εισάγει ο Νόμος 4819/2021 αναβαθμίζουν μεν το ρυθμιστικό πλαίσιο διαχείρισης των αποβλήτων, εισάγοντας αρχές που εφαρμόζονται στην ΕΕ, αλλά όχι επαρκώς για την επίτευξη των στόχων του ΕΣΔΑ.

Με τον νόμο 4819/2021 θεσπίζεται ενιαίο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων με έμφαση στην πρόληψη, την προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωσή τους. Επιπλέον θεσπίζονται **μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας** που αποσκοπούν στην πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων, τη μείωση των αρνητικών συνεπειών της παραγωγής και της διαχείρισης αποβλήτων, την αύξηση της ανακύκλωσης, τον περιορισμό του συνολικού αντικτύπου της χρήσης των πόρων και τη βελτίωση της αποδοτικότητάς τους με στόχο τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία.

Για τα διαφορετικά ρεύματα, ακολουθείται χρωματική κωδικοποίηση περιεκτών για τη χωριστή συλλογή αντικειμένων και αποβλήτων με σκοπό την προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση, όπως παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα.

Βιοαπόβλητα	καφέ κάδος
Χαρτί/χαρτόνι	κίτρινος κάδος
Γυαλί	γαλάζιος κάδος

Πλαστικά	πορτοκαλί κάδος
Μέταλλα	κόκκινος κάδος
Μικτά απόβλητα συσκευασίας	μπλέ κάδος
Σύμμεικτα αστικά στερεά απόβλητα	πράσινος ή γκρι κάδος

Εικόνα 257: Χρωματική κωδικοποίηση περιεκτών αποβλήτων

Επιπλέον διευκρινίζονται οι νέες διατάξεις που αφορούν στο τέλος ταφής και τα έσοδα του ΕΟΑΝ ως εξής: Το τέλος ταφής καταβάλλεται από τους Φορείς Διαχείρισης Αποβλήτων (ΦΟΣΔΑ) και τους ΟΤΑ. Το ύψος του τέλους ταφής ξεκινά από 20ευρ'ω ανά τόνο και αυξάνεται ανά 5ευρώ ανά τόνο έως 35ευρώ ανά τόνο από 01.01.2025. Από την 01.01.2026 διαμορφώνεται στα 45ευρώ ανά τόνο ενώ από την 01.01.2027 στα 55ευρώ παραμένοντας σταθερό τα επόμενα έτη. Τα έσοδα από το τέλος ταφής διαχειρίζονται από τον Ελληνικό Οργανισμό Ανακύκλωσης (ΕΟΑΝ) και διατίθενται προς χρηματοδότηση δράσεων των ΟΤΑ πρώτου βαθμού και των ΦοΔΣΑ, ενίσχυσης της πρόληψης, της χωριστής συλλογής και ανακύκλωσης αστικών αποβλήτων και λοιπών.

6.1.7. Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης 2021-2027 σχετικά με τον στόχο για την Πράσινη Ανάπτυξη

Το Εθνικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης (ΕΠΑ) θεσπίστηκε με το ν. 4635/2019 (Α'167) με σκοπό την υιοθέτηση ενός ολοκληρωμένου συστήματος για τον σχεδιασμό, τη διαχείριση, την παρακολούθηση και τον έλεγχο των παρεμβάσεων που χρηματοδοτούνται από τους εθνικούς πόρους του Προγράμματος Δημοσίων Επενδύσεων (ΠΔΕ). Με το ΕΠΑ εισάγονται η μεσοπρόθεσμη στοχοθεσία και η υπαγωγή των παρεμβάσεων του ΠΔΕ σε στρατηγικούς στόχους και ιεραρχούμενες αναπτυξιακές προτεραιότητες. Το ΕΠΑ για την προγραμματική περίοδο 2021-2025, εγκρίθηκε το 2020 και ξεκινάει την 1η Ιουλίου 2021 με την σταδιακή ενεργοποίηση, έως την 31η Δεκεμβρίου 2021, των επιμέρους Τομεακών και Περιφερειακών

Προγραμμάτων Ανάπτυξης που το απαρτίζουν¹³⁸. Οι Κατηγορίες δράσεων του ΕΠΑ είναι οι εξής:

- Ολοκλήρωση υποδομών αποχέτευσης και μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων
- Ολοκλήρωση υποδομών αποκατάστασης ΧΑΔΑ
- Ολοκλήρωση υποδομών εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων
- Πρόβλεψη κάλυψης περιοχών που δεν έχουν ΧΥΤ από νέους ΧΥΤ
- Προώθηση της εφαρμογής της χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων
- Προώθηση της ενίσχυσης του δικτύου συλλογής ανακυκλώσιμων υλικών
- Προώθηση ανάπτυξης του δικτύου Πράσινων Σημείων Γωνιών Ανακύκλωσης και Κέντρων Ανακύκλωσης και Εκπαίδευσης Διαλογής στην Πηγή
- Ολοκλήρωση υποδομών μονάδων ενεργειακής αξιοποίησης των υπολειμμάτων ή/και των δευτερογενών καυσίμων
- Προώθηση της αντιμετώπισης της πλαστικής ρύπανσης
- Προώθηση ανακύκλωσης νερού σε βιομηχανικές μονάδες
- Προώθηση επαναχρησιμοποίησης νερού και ιλύος από μονάδες βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων

Ο προϋπολογισμός των παραπάνω δράσεων και επενδυτικών έργων ανέρχεται συνολικά για την περίοδο 2021-2025 στα €12,5 εκατ. ή 11,4% του συνολικού προϋπολογισμού του τομέα Περιβάλλοντος, με περίπου €2,5 εκατ. κάθε έτος έως το 2025.

6.1.8. Ευρωπαϊκά χρηματοδοτικά εργαλεία για την κυκλική οικονομία

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ

Η ΕΤΕπ στο πλαίσιο της μετάβασης στην κυκλική οικονομία, υλοποιεί στα εξής (Βέτας Ν., Ντεμιάν Η., Βαλάσκας Κ., Σταυράκη Σ., Μουστάκας Α., Danchev S., Μανιάτης Γ., 2022):

- βελτιώνει τις συνθήκες-πλαίσιο για τη χρηματοδότηση (π.χ. μέσω της συμμετοχής σε φόρουμ πολλαπλών ενδιαφερομένων για την κυκλική οικονομία),

¹³⁸ <http://epa.gov.gr/>

- διευκολύνει την ανταλλαγή γνώσεων και την ανάπτυξη ικανοτήτων (π.χ. σε συνέδρια),
- **προετοιμάζει μελέτες** για τον εντοπισμό των εμποδίων της αγοράς και των κενών χρηματοδότησης,
- συμβάλλει στην προετοιμασία υλικού και εγγράφων καθοδήγησης για την κυκλική οικονομία.

Η ΕΤΕπ **στηρίζει τις κυκλικές επιχειρήσεις** ώστε να μετριάσουν τους κινδύνους και να βελτιώσουν την επενδυτική ετοιμότητα των έργων τους, μέσα από δράσεις όπως:

- **υποστήριξη στην ανάπτυξη έργων κυκλικής οικονομίας,**
- **επανεξέταση έργων κυκλικής οικονομίας, εντοπισμός κενών/αδυναμιών, παροχή συμβουλών για βελτιώσεις,**
- παροχή συμβουλών σχετικά με τις επιλογές χρηματοδότησης εντός και εκτός του Ομίλου ΕΤΕπ,
- διευκόλυνση των επαφών με τους σχετικούς φορείς της αγοράς.

Η ΕΤΕπ **παρέχει χρηματοδότηση σε έργα/υποστηρικτές της κυκλικής οικονομίας** με τυπικά υψηλότερο προφίλ κινδύνου. Ενδεικτικά, δράσεις και επενδύσεις οι οποίες υπάγονται στους τομείς:

1. Ενέργειας.
2. Προστασίας δασών
3. Διαχείρισης υδάτων και λυμάτων.
4. **Διαχείρισης στερεών αποβλήτων.**

HORIZON EUROPE

Έως και τα μέσα του 2022, στο πρόγραμμα Ορίζοντας δημοσιεύθηκαν δύο προσκλήσεις (2021, 2022) για υποβολή προτάσεων που σχετίζονται με την κυκλική οικονομία και κλάδους της βιοοικονομίας. Ο προϋπολογισμός για την πρόσκληση του 2022, η οποία έληξε τον Φεβρουάριο του 2022, ξεπέρασε τα €142 εκατ. και αφορούσε 13 θεματικές, 2 εκ των οποίων ήταν σχετικές με την **κυκλική οικονομία στις πόλεις και την ανάπτυξη καινοτόμων υλικών (βιο-πλαστικά)**. Η πρόσκληση του 2021, ύψους €959 εκατ. αναφερόταν σε θέματα **κυκλικής οικονομίας και βιοοικονομίας, στην εφαρμογή της στρατηγικής «Από το αγρόκτημα στο πιάτο»**, όπου συμπεριλαμβάνονται και θέματα **διαχείρισης πλεονάσματος τροφίμων και σχετικών αποβλήτων** και τέλος, θέματα για βιώσιμες και ανθεκτικές πόλεις.

Τέλος, η ομάδα 6 «Τρόφιμα, βιοοικονομία, φυσικοί πόροι, γεωργία και περιβάλλον» έχει ως στόχο τη μείωση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης, την ανάσχεση και την αντιστροφή της μείωσης της βιοποικιλότητας στην ξηρά, τα εσωτερικά ύδατα και τη θάλασσα και την καλύτερη **διαχείριση των φυσικών πόρων** μέσω μετασχηματιστικών αλλαγών στην οικονομία και την κοινωνία τόσο στις αστικές όσο και στις αγροτικές περιοχές.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ LIFE 2021-2027

Το Πρόγραμμα LIFE αποτελεί το χρηματοδοτικό μέσο της ΕΕ για το περιβάλλον και την κλιματική αλλαγή. Εφαρμόζεται από το 1992 και έκτοτε έχει συγχρηματοδοτήσει περισσότερα από 5.500 έργα σε ολόκληρη την ΕΕ και τρίτες χώρες, κινητοποιώντας περισσότερα από 12 δισ. ευρώ και συνεισφέροντας περισσότερα από 5 δισ. ευρώ στην προστασία του περιβάλλοντος και του κλίματος. Το πρόγραμμα LIFE συμβάλλει πλήρως στην επίτευξη των στόχων της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας. Ο προϋπολογισμός για την περίοδο 2021– 2027 ανέρχεται σε 5,4 δισ. ευρώ.

Το νέο πρόγραμμα LIFE 2021-2027¹³⁹, περιλαμβάνει τέσσερα υποπρογράμματα, εκ των οποίων το ένα σχετίζεται με την κυκλική οικονομία (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2021):

- **Κυκλική οικονομία και ποιότητα ζωής.** Αποσκοπεί στη μετάβαση προς μια βιώσιμη, κυκλική, απαλλαγμένη από τοξικές ουσίες, ενεργειακά αποδοτική και κλιματικά ανθεκτική οικονομία και στην προστασία, αποκατάσταση και βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος

Οι δράσεις που υποστηρίζει το υποπρόγραμμα Κυκλική Οικονομία και Ποιότητα Ζωής θα συμβάλλουν στην επίτευξη σημαντικών στόχων της ενωσιακής πολιτικής όπως η μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία, καθώς και στην προστασία και τη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος και της ζωής. Στο πλαίσιο του υποπρογράμματος αυτού, τα Στρατηγικά Ολοκληρωμένα Έργα θα υλοποιηθούν σε περιφερειακή, πολυ-περιφερειακή, εθνική ή υπερεθνική κλίμακα, περιβαλλοντικές ή

¹³⁹ https://cinea.ec.europa.eu/system/files/2023-04/Greece_Update_EL_March23.pdf

κλιματικές στρατηγικές ή σχέδια δράσης που έχουν εκπονήσει οι αρχές των κρατών μελών τα οποία απαιτούνται από συγκεκριμένη νομοθεσία ή πολιτικές της Ένωσης για το περιβάλλον, το κλίμα ή την ενέργεια. Τα έργα αυτά θα διασφαλίσουν επίσης ότι τα ενδιαφερόμενα μέρη συμμετέχουν και προωθούν τον συντονισμό και την κινητοποίηση τουλάχιστον μίας ακόμα ενωσιακής, εθνικής ή ιδιωτικής πηγής χρηματοδότησης (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2021).

Στην Ελλάδα, υλοποιούνται σήμερα επτά (7) έργα που καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα θεμάτων όπως η διαχείριση αποβλήτων και η ανακύκλωση (για παράδειγμα, πρόληψη παραγωγής αποβλήτων ΑΗΗΕ και ειδικά προγράμματα ανακύκλωσης για απομακρυσμένες περιοχές), η επεξεργασία λυμάτων, η χρήση γης και η χωροταξία (προώθηση της ενεργειακώς αποδοτικής αστικής μεταφοράς εμπορευμάτων μέσω της εισαγωγής πράσινων διαδρομών), η περιβαλλοντική διαχείριση (έξυπνη αξιοποίηση της ιλύος πετρελαίου (PRS) που παράγεται στα διυλιστήρια Κορίνθου της Motor Oil Hellas), η επίδειξη ενός καινοτόμου, προσαρμόσιμου και προσιτού έξυπνου συστήματος καλλιέργειας, η ατμοσφαιρική ρύπανση (αναβάθμιση παλαιών οχημάτων βαρέας χρήσης στο πρότυπο Euro VI), η εξοικονόμηση ενέργειας (ανάπτυξη μιας ολιστικής λύσης για την επίτευξη υγιούς εσωτερικού περιβάλλοντος και εξοικονόμηση ενέργειας στα κτήρια, χρησιμοποιώντας νέες φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες) και τα χημικά (επίδειξη μη χημικών μεθόδων αντιπαρασιτικής προστασίας για τη λυμάντρια (*lymantria dispar*), αναπτύσσοντας και τοποθετώντας μικρές παγίδες, μαζική παγίδευση ενηλίκων και προνυμφών και μεθόδους σύγχυσης). Στην Ελλάδα συγχρηματοδοτήθηκαν επτά (7) έργα από τις συνιστώσες Ενημέρωση & Επικοινωνία και Περιβαλλοντική Διακυβέρνηση & Πληροφόρηση και συγκεκριμένα: τα έργα που έκλεισαν ασχολήθηκαν με τα εξής θέματα: βιώσιμη παραγωγή και κατανάλωση ελαιόλαδου, απόθεση απορριμμάτων καπνίσματος στις παραλίες της Ελλάδας, επιπτώσεις της ακατάλληλης διαχείρισης αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) στην Ήπειρο και τη Θεσσαλία, εναρμόνιση γνώσεων για την επιβολή των ευρωπαϊκών κανονισμών για τη βιώσιμη χρήση χημικών και την αύξηση της προστιθέμενης αξίας της περιβαλλοντικής προστασίας από τη διαχείριση επικίνδυνων χημικών προϊόντων και μείωση της ρύπανσης των θαλάσσιων υδάτων με πλαστικές σακούλες σε εθνικό επίπεδο στην Ελλάδα και σε τοπικό επίπεδο στη Σύρο. Τρία έργα βρίσκονται ακόμα σε εξέλιξη. Το έργο LIFE PROWhIBIT ασχολείται με την πρόληψη του εγκλήματος

περιβαλλοντικών αποβλήτων, ενώ το έργο LIFE PROFILE ασχολείται με την προώθηση χρηματοοικονομικών εργαλείων για την περιβαλλοντική ευθύνη. Το έργο LIFE SIRIUS έχει στόχο να εντοπίσει τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων και τα κενά ικανοτήτων κατά την υλοποίηση των Σχεδίων για την Ποιότητα του Αέρα σε στοχευμένες αστικές μητροπολιτικές περιοχές των περιφερειών των εταίρων (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2021).

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ (INTERREG) 2021-2027

Τα εν λόγω Προγράμματα στηρίζουν συνεργασίες ανάμεσα σε περιοχές της ΕΕ με δράσεις που στοχεύουν στις θεματικές ενότητες¹⁴⁰:

- (α) Έρευνα και καινοτομία,
- (β) Ανταγωνιστικότητα ΜΜΕ,
- (γ) Οικονομία χαμηλών ρύπων, και
- (γ) Περιβάλλον και αποδοτικότητα των πόρων.

Σε αυτό το πλαίσιο μπορούν να υπαχθούν στις παραπάνω θεματικές ενότητες επενδυτικά έργα που συμβάλλουν στη **μετάβαση στην κυκλική οικονομία, είτε ως «πράσινα» είτε λόγω της καινοτομικότητάς τους.**

Ενδεικτικά η Αποστολή Καινοτόμου Βιώσιμης Οικονομίας του Προγράμματος Interreg Euro-MED εργάζεται για να ενισχύσει τη δίκαιη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία μέσω δύο έργων διακυβέρνησης που αναπτύσσουν καινοτόμες τεχνικές γνώσεις και διασφαλίζουν τη μεταφορά αυτών των νέων λύσεων στις δημόσιες πολιτικές¹⁴¹.

ΤΑΜΕΙΟ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ - ΤΑΜΕΙΟ Ε.Σ. ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ

Τα ανωτέρω Ταμεία υποστηρίζουν **Επενδυτικά έργα που αποσκοπούν στη μετάβαση στην κυκλική οικονομία μέσα από την ανάπτυξη υποδομών ανακύκλωσης, μονάδες επεξεργασίας αποβλήτων και βιοαποβλήτων**, και συναφή έργα μπορούν να χρηματοδοτηθούν από το **Ταμείο Καινοτομίας**, με πόρους από το

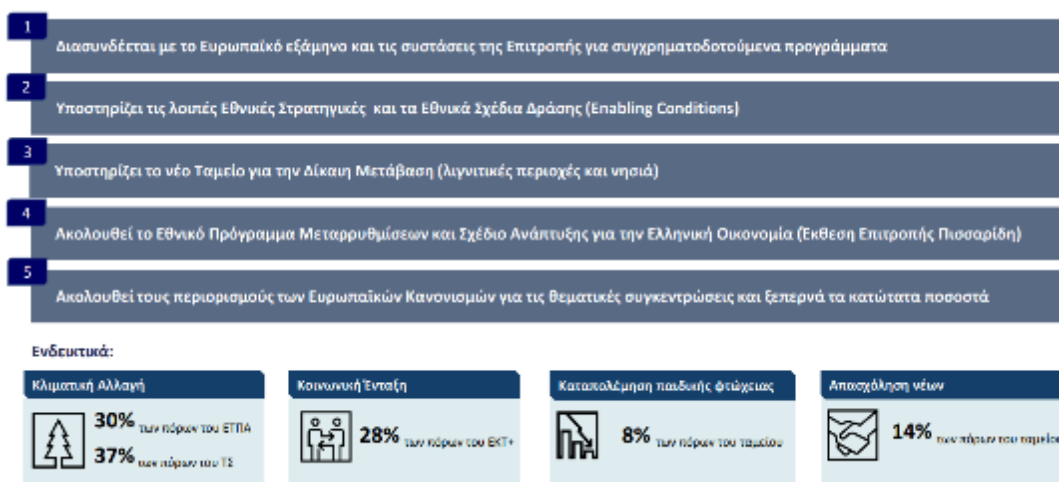
¹⁴⁰ <https://interreg.gr/programmata/>

¹⁴¹ <https://innovative-sustainable-economy.interreg-euro-med.eu/2023/11/13/transition-towards-innovative-sustainable-economy-in-the-mediterranean/>

Ταμείο Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Καινοτομίας το οποίο διαθέτει €1,5 δισ. για ρηξικέλευθες τεχνολογίες.

NEO ΕΣΠΑ 2021-2027

Το νέο «**Εταιρικό Σύμφωνο Περιφερειακής Ανάπτυξης 2021-2027**» («**ΕΣΠΑ 2021-2027**») αποτυπώνει σε μεγάλο βαθμό¹⁴² τις νέες προτεραιότητες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και τις νέες αναπτυξιακές προτεραιότητες της Ελλάδας για τα επόμενα χρόνια. Εγκρίθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στις 29 Ιουλίου 2021 και σύμφωνα με αυτό πρόκειται να διατεθούν για την χώρα μας πόροι συνολικού ύψους 26,2 δισ. ευρώ για τα επόμενα 7 έτη, από τα οποία τα 20,9 δισ. ευρώ αφορούν στην Ενωσιακή Στήριξη και ποσό 5,3 δισ. ευρώ αφορά στην Εθνική Συνεισφορά. Σε σύγκριση με την προηγούμενη προγραμματική περίοδο 2014-2020, το νέο ΕΣΠΑ 2021-2027 είναι αυξημένο κατά €2,2 δισ. για τα 13 Περιφερειακά Επιχειρησιακά Προγράμματα, ενώ εντάσσονται σε αυτό πέντε νέα διακριτά προγράμματα, εκ των οποίων το ένα αφορά στο «Περιβάλλον, Ενέργεια και Κλιματική Αλλαγή»¹⁴³.

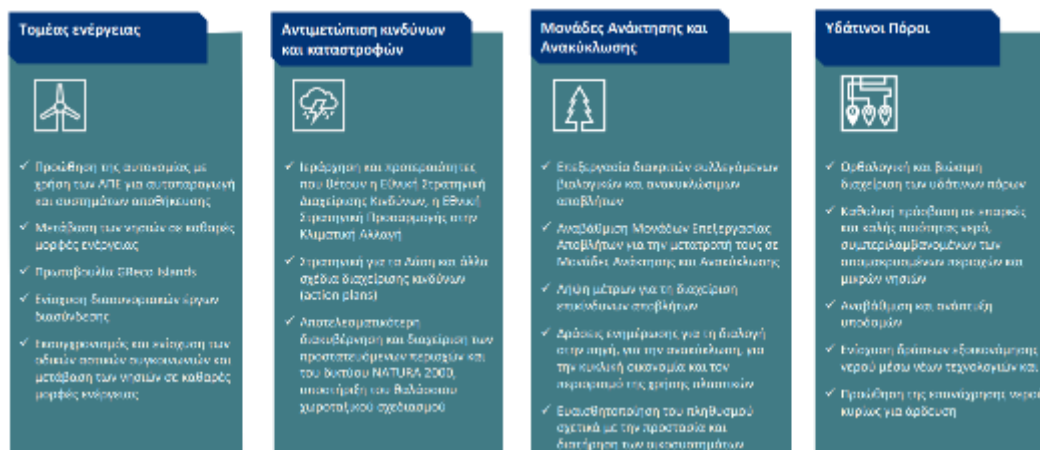


Εικόνα 258: Βασικά χαρακτηριστικά του νέου ΕΣΠΑ 2021-2027

Στον Στόχο Πολιτικής 2 συγκεντρώνονται τα θέματα της κυκλικής οικονομίας.

¹⁴² https://www.espa.gr/el/Documents/2127/Parousiasi_neou_ESPA_21-27.pdf

¹⁴³ <https://www.espa.gr/el/Pages/espa2021-2027.aspx>



Εικόνα 259: ΣΠ2 "Μια πιο Πράσινη Ευρώπη" - Κύριες επιλογές πολιτικής

Στο ΕΠ «Περιβάλλον, Ενέργεια και Κλιματική Αλλαγή», του νέου ΕΣΠΑ 2021-2027, συμπεριλαμβάνονται 2 άξονες προτεραιότητας σχετικοί με την κυκλική οικονομία. Το ΕΠ έχει ως κύριο στόχο την υποστήριξη της υλοποίησης της αναπτυξιακής στρατηγικής της Ελλάδας στους Βασικούς Θεματικούς Τομείς «Ενέργεια», «Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή», «Αστικό περιβάλλον (Ατμοσφαιρική ρύπανση - Θόρυβος)», «Κυκλική Οικονομία - Διαχείριση Αποβλήτων», «Διαχείριση Υδάτων - Λυμάτων» και «Προστασία Βιοποικιλότητας» για την Προγραμματική Περίοδο 2021-2027. Ο συνολικός προϋπολογισμός του ΕΠ ανέρχεται στα €3,61 δισ., εκ των οποίων τα €2,9 δισ. (ή 82,5%) αποτελούν ευρωπαϊκή συμμετοχή και τα €629 εκατ. προέρχονται από εθνικούς πόρους (Βέτας Ν., Ντεμιάν Η., Βαλάσκας Κ., Σταυράκη Σ., Μουστάκας Α., Danchev S., Μανιάτης Γ., 2022).

Στον Άξονα Προτεραιότητας 4 «Ολοκληρωμένη διαχείριση αποβλήτων – Μετάβαση στην Κυκλική Οικονομία» οι επιλέξιμες δράσεις είναι οι εξής (Υπουργείο Ανάπτυξης και Επενδύσεων, 2021) :

- Ολοκληρωμένη διαχείριση αποβλήτων με έμφαση στην κυκλική κατανάλωση, στη στήριξη της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης.
- Στροφή προς την κυκλική οικονομία.
- Προσαρμογή των επιχειρήσεων στον πράσινο μετασχηματισμό για την κυκλική οικονομία

Στον Άξονα Προτεραιότητας 5 «Διαχείριση Αστικών Λυμάτων και Υδάτινων Πόρων» οι επιλέξιμες δράσεις είναι οι εξής:

- Ορθολογική και βιώσιμη διαχείριση των υδάτινων πόρων (συμπεριλαμβανομένων και των θαλάσσιων).
- Κάλυψη των αναγκών σε υποδομές διαχείρισης λυμάτων.

6.1.9. Καλές πρακτικές που εφαρμόζονται στην Ελλάδα

ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ: Μέσω του έργου ReWeee (Waste Electrical and Electronic Equipment), το οποίο συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα LIFE+ Environment και το Πράσινο Ταμείο, στην Ελλάδα την προηγούμενη τριετία διατέθηκαν στην αγορά ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά προϊόντα με μέσο ετήσιο βάρος 130 χιλ. τόνων, εκ των οποίων συλλέχθηκαν περίπου 58 χιλ. τόνοι (44,6%)¹⁴⁴.



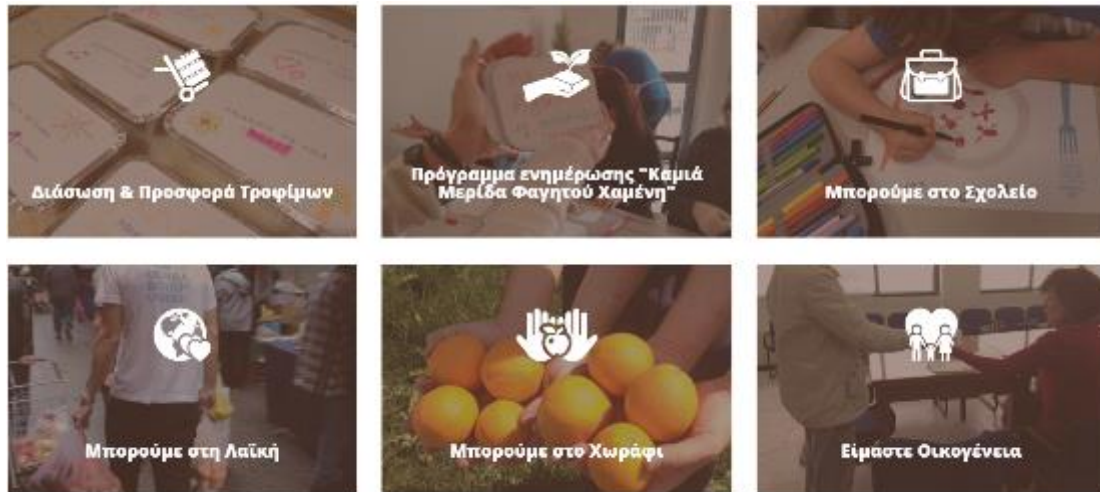
Εικόνα 260: Πλατφόρμα δωρεάς / ανταλλαγής ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών

Το Έργο ReWeee αποσκοπεί στην πρόληψη δημιουργίας Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ). Προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος αυτός θα λειτουργήσουν για πρώτη φορά στην Ελλάδα δύο Κέντρα Διαλογής και Ταξινόμησης (ΚΔΤ) ΑΗΗΕ στην περιφέρεια Αττικής και Κεντρικής Μακεδονίας. Βασική δραστηριότητα των Κέντρων θα είναι η συγκέντρωση, η διαλογή και η ταξινόμηση των ΑΗΗΕ, ανάλογα με την κατάστασή τους, με σκοπό να ακολουθήσει προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση ή επεξεργασία.

ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΡΙΣΗΣ: Η Ελλάδα ήταν η δέκατη στη σειρά χώρα που εντάχθηκε στη FEBA, με την ίδρυση της Τράπεζας Τροφίμων –

¹⁴⁴ <https://www.reweee.gr/el>

Ίδρυμα για την Καταπολέμηση της Πείνας. Το 2021, η δράση του συνόλου των Τραπεζών Τροφίμων στην Ελλάδα, συγκέντρωσε και διένειμε 2.168 τόνους τροφίμων από 170 εταιρίες σε περίπου 98 χιλ. ωφελούμενους ανθρώπους με τη συνεργασία 275 συσσιτίων και ιδρυμάτων¹⁴⁵.



Εικόνα 261: Το συνολικό Πρόγραμμα BOROUME

- Πρόγραμμα «**Καμιά Μερίδα Φαγητού Χαμένη**»¹⁴⁶: Μέσω της διάσωσης & προσφοράς περισσευόμενων τροφίμων, από τον ιδιώτη μέχρι την μεγαλύτερη εταιρεία τροφίμων και από τον αγρότη μέχρι το φούρνο της γειτονιάς, πλέον με το Μπορούμε έχουμε όλοι τη δυνατότητα να στηρίξουμε τις πιο ευάλωτες κοινωνικά ομάδες προσφέροντας σημαντική επισιτιστική βοήθεια
- Πρόγραμμα «**Είμαστε Οικογένεια**»¹⁴⁷: Δημιουργία «οικογενειών» στήριξης από αυτούς που θέλουν να βοηθήσουν και αυτούς που έχουν επισιτιστική ανάγκη σήμερα στην Ελλάδα μέσω μιας διαφανούς και άμεσης διαδικασίας μετατροπής χρηματικών δωρεών σε δωροεπιταγές σούπερ μάρκετ αποκλειστικά για αγορά τροφίμων, η οποία διασφαλίζει την ανθρώπινη αξιοπρέπεια με μηδενικό διαχειριστικό κόστος για το δωρητή

¹⁴⁵ <https://www.boroume.gr/programmata/>

¹⁴⁶ <https://www.boroume.gr/programmata/programs-detail/programma-enimerosis-kamia-merida-fagitou-hameni/>

¹⁴⁷ <https://www.boroume.gr/programmata/programs-detail/eimaste-oikogeneia2/>

- Πρόγραμμα «Μπορούμε στο Χωράφι»¹⁴⁸: Μείωση της σπατάλης του πρωτογενούς παραγωγικού τομέα αξιοποίησης/διανομής της περισσευούμενης αγροτικής παραγωγής
- Πρόγραμμα «Μπορούμε στη Λαϊκή»¹⁴⁹: Μείωση της σπατάλης του πρωτογενούς παραγωγικού τομέα μέσω της αξιοποίησης των αδιάθετων προϊόντων από τους πάγκους των παραγωγών και εμπόρων στις λαϊκές αγορές, με στόχο τη διάθεσή τους υπέρ κοινωφελών φορέων της ίδιας περιοχής για τη στήριξη ατόμων που βρίσκονται σε διατροφική ανασφάλεια
- Πρόγραμμα «Διάσωση & Προσφορά Τροφίμων»¹⁵⁰ : Περιορισμός της σπατάλης τροφίμων και η αύξηση της επισιτιστικής προσφοράς προς κοινωφελείς φορείς και τους ωφελούμενους τους, μέσω του πιο εύκολου, γρήγορου και άμεσου τρόπου, του μηχανισμού διάσωσης και προσφοράς τροφίμων του Μπορούμε!

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΤΡΟΦΗ ΓΙΑ ΖΩΟΤΡΟΦΗ»: Το πρόγραμμα (Food 4 Feed - F4F) έχει ως αντικείμενο την ανάπτυξη μιας ολοκληρωμένης διεργασίας παραγωγής ζωοτροφών από τα υπολείμματα τροφίμων από χώρους μαζικής εστίασης, κυρίως ξενοδοχείων και εστιατορίων, που ήδη εφαρμόζουν σύστημα διαλογής στην πηγή ή θα επιθυμούσαν να εφαρμόσουν στο άμεσο μέλλον, με κύρια δράση την ανάπτυξη και λειτουργία μιας πιλοτικής μονάδας παραγωγής 40-50 τόνων τροφής ανά έτος (LIFE F4F, 2022).



Εικόνα 262: Το Πρόγραμμα L4F

¹⁴⁸ <https://www.boroume.gr/programmata/programs-detail/boroume-sto-horaf-i/>

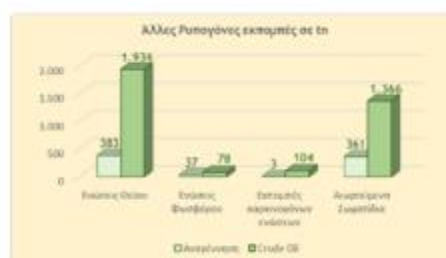
¹⁴⁹ <https://www.boroume.gr/programmata/programs-detail/boroume-sti-laiki/>

¹⁵⁰ <https://www.boroume.gr/programmata/programs-detail/diasosi-prosfora-trofimon/>

Συνοπτικά, η διαδικασία F4F αντιμετωπίζει πολλαπλά «κυκλικά» ζητήματα, καθώς (Lasaridi K., Terzis E., Georganti -Ntaliapi A., Fortatos S., Panteli P., Manios Th., 2021):

- Υποστηρίζει την εφαρμογή σχεδίων διαχωρισμού στην πηγή για τα απόβλητα τροφίμων.
- Είναι ένα εξαιρετικό παράδειγμα κυκλικής οικονομίας, όπου τα απόβλητα μιας διαδικασίας, γίνονται τα ακατέργαστα υλικά για ένα άλλο προϊόν.
- Είναι μια διαδικασία ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης, αφού τα υπολείμματα τροφίμων επαναχρησιμοποιούνται για την παραγωγή και πάλι τροφής (κρέας).
- Είναι μια διαδικασία χαμηλής ενέργειας/εκπομπών άνθρακα, καθώς η ηλιακή ενέργεια χρησιμοποιείται (άμεσα και έμμεσα) για επεξεργασία των απορριμμάτων και την πιθανή μετατροπή των χρησιμοποιημένων φυτικών ελαίων.

ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ ΕΛΑΙΩΝ (ΑΛΕ): Το 2020, το Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΣΕΔ) αποτελούνταν από 190 ενεργές συμβάσεις υπόχρεων διαχειριστών, 44 συμβάσεις με αδειοδοτημένους συλλέκτες ΑΛΕ, 29.450 ενεργά σημεία παραγωγής ΑΛΕ και 8 συμβάσεις με μονάδες Αναγέννησης σε Αττική, Θεσσαλονίκη, Αλεξανδρούπολη, Καβάλα, Κοζάνη, Μαγνησία, Αχαΐα και Ηράκλειο Κρήτης (ΕΝΔΙΑΛΕ, 2021). Η απόδοση συλλογής ανήλθε σε 102% με 24.592 τόνους ΑΛΕ και αναγεννήθηκε το 99% αυτών, ήτοι 24.399 τόνοι, ποσότητα που αντιστοιχεί στο 126% του στόχου¹⁵¹.



Εικόνα 263: Περιβαλλοντικό αποτύπωμα ανακύκλωσης λιπαντικών ελαίων

Τα απόβλητα Λιπαντικά Έλαια (ΑΛΕ) αποθηκεύονται προσωρινά στα Σημεία Παραγωγής (Συνεργεία-Πρατήρια, βιομηχανίες, Οργανισμοί Λιμένων κ.α.) σε

¹⁵¹ <https://endiale.gr/>

κατάλληλες δεξαμενές και δεν αναμιγνύονται με άλλα απόβλητα. Οι κάτοχοι των αποβλήτων υποχρεούνται να τα παραδίδουν σε συλλέκτες που έχουν άδεια συλλογής και μεταφοράς Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων, και σύμβαση συνεργασίας με το σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης της ΕΝΔΙΑΛΕ. Οι συλλέκτες από την πλευρά τους έχουν την υποχρέωση σε κάθε παραλαβή αποβλήτου να εκδίδουν Έντυπο Αναγνώρισης Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων, το οποίο παραδίδουν στο Σημείο απ' όπου παρέλαβαν το απόβλητο. Τα Απόβλητα Λιπαντικά Έλαια, μετά την συλλογή από τα Σημεία Παραγωγής, οδηγούνται από τους Συλλέκτες σε ένα από τα Κέντρα Συλλογής της ΕΝΔΙΑΛΕ όπου πραγματοποιείται ποιοτικός-ποσοτικός έλεγχος και καταγράφονται τα στοιχεία των Εντύπων Αναγνώρισης που συνοδεύουν τα απόβλητα. Μέσω των εντύπων αναγνώρισης επιτυγχάνεται η παρακολούθηση της πορείας των αποβλήτων από το σημείο παραγωγής τους έως και την τελική τους διαχείριση σε μονάδες Αναγέννησης Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων. Στα κέντρα Συλλογής της ΕΝΔΙΑΛΕ, εκτός από τα προαναφερθέντα, παρέχεται στους συλλέκτες η δυνατότητα προσωρινής αποθήκευσης των αποβλήτων χωρίς κόστος, πριν οδηγηθούν από τους Συλλέκτες σε μία από τις συνεργαζόμενες με την ΕΝΔΙΑΛΕ μονάδες αναγέννησης.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΕΝΑΛΕΙΑ»: Η «Εναλεία» είναι μια ΑΜΚΕ που στοχεύει σε ένα βιώσιμο θαλάσσιο οικοσύστημα με την αντιμετώπιση τόσο της υπεραλίευσης όσο και της πλαστικής ρύπανσης (ΕΝΑΛΕΙΑ, 2022)¹⁵². Έχει δημιουργηθεί ένα δίκτυο που περιλαμβάνει όλους τους ενδιαφερόμενους¹⁵³ (1.500+ αλιείς από την Ελλάδα και την Ιταλία). Η «Εναλεία» συνεργάζεται με τις αλιευτικές κοινότητες στη Μεσόγειο, διδάσκοντας βιώσιμες αλιευτικές πρακτικές και δίνοντάς κίνητρα για να φέρνουν τα πλαστικά που ψαρεύουν πίσω στο λιμάνι.

Για την αποτροπή περαιτέρω θαλάσσιας πλαστική ρύπανση, συλλέγονται τα χρησιμοποιημένα δίχτυα αλιείας και άλλα χρησιμοποιημένα αλιευτικά εργαλεία που διαφορετικά θα κατέληγαν στη θάλασσα ή σε χωματερές. Επίσης, συλλέγουν και πλαστικό, το οποίο προηγουμένως συνήθιζαν να πετούν πίσω στη θάλασσα. Γι αυτό η «Εναλεία» τους κινητοποιεί για να φέρνουν πίσω τα πλαστικά που ψαρεύουν. Κυρίως μεταξύ Οκτωβρίου και Μαΐου, δίνονται κίνητρα στους αλιείς να φέρνουν τα πλαστικά πίσω στο λιμάνι, συλλέγοντας περισσότερα από 2 φορτηγά γεμάτα

¹⁵² <https://enaleia.com/el/mediterranean-cleanup-gr/>

¹⁵³ <https://enaleia.com/el/>

πλαστικά καθημερινά. Επιπλέον, μεταξύ Μαρτίου και Ιουνίου, οι δράσεις επεκτείνονται μέσω επιπρόσθετων κινήτρων στους παράκτιους αλιείς να περιορίσουν την κανονική τους δραστηριότητα και αντ' αυτού να συλλέγουν θαλάσσιο πλαστικό από απομακρυσμένες ακτές, βοηθώντας την αναπαραγωγή των ψαριών. Οι αλιείς τα παραδίδουν στον Port Coordinator της Εναλεία, ο οποίος τα τοποθετεί στον ειδικό εξοπλισμό αποθήκευσης που διαθέτουμε σε κάθε λιμάνι.



Εικόνα 264: Η ροή εργασιών της ΕΝΑΛΕΙΑ

Σήμερα η «Εναλεία» δραστηριοποιείται σε διάφορα λιμάνια στην Ελλάδα και στην Ιταλία, συνεργαζόμενη με περισσότερους από 1.300 ψαράδες ενώ, έχουν συλλεχθεί συνολικά περίπου 273 τόνοι πλαστικών και 199 τόνοι χρησιμοποιημένων αλιευτικών διχτύων.

6.1.10. Καλές πρακτικές που εφαρμόζονται σε άλλες χώρες

ΑΝΤΑΠΟΔΟΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ: Το 2018, η εταιρεία Coca-Cola εφάρμοσε στη Βραζιλία μια πρωτοβουλία με ορίζοντα το 2030 και σκοπό την επαναχρησιμοποίηση δοχείων PET (Al-Hilal, 2020). Οι καταναλωτές καταβάλουν εμμέσως ένα αντίτιμο που περιλαμβάνεται στην τιμή αγοράς αναψυκτικών για τη χρήση επαναγεμιζόμενου δοχείου και απολαμβάνουν έκπτωση στην επόμενη αγορά τους με την επιστροφή του δοχείου. Με την πρωτοβουλία αυτή, η οποία μοιάζει πολύ με το σύστημα Καταβολής και Επιστροφής που παρουσιάστηκε σε προηγούμενη ενότητα, επιτυγχάνεται επιστροφή άνω του 90% του κόστους, καλλιεργείται αφοσίωση στη συγκεκριμένη μάρκα, ενώ παράλληλα αυξάνεται η πιθανότητα νέας αγοράς. Η πρωτοβουλία αυτή ήταν το ταχύτερα αναπτυσσόμενο σχήμα συσκευασιών της Coca-Cola το 2018 στη

Λατινική Αμερική και πέτυχε την αντικατάσταση 200 εκατ. μπουκαλιών μίας χρήσης ετησίως στη Βραζιλία¹⁵⁴.



Εικόνα 265: Το ZerWest Πρόγραμμα της Coca Cola

Η κοινωνική πλατφόρμα Zero Waste Future της Coca-Cola στην Ελλάδα, που ξεκίνησε το 2018 από τη Θεσσαλονίκη και, σήμερα, τελεί υπό την αιγίδα του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, διευρύνει το πεδίο δράσης της ακόμα μία φορά. Μετά το πολυσύχναστο Γκάζι, το πρόγραμμα «ταξιδεύει» σε έναν ακόμη προορισμό της Αθήνας και, συγκεκριμένα, στην περιοχή που ξεκινά από την πλατεία Μαβίλη και φτάνει στο τέλος της οδού Πανόρμου, προάγοντας στην πράξη τις αρχές της υπεύθυνης ανακύκλωσης και της κυκλικής οικονομίας στον αστικό ιστό. Με οδηγό το παγκόσμιο όραμά μας «Για Έναν Κόσμο Χωρίς Απορρίμματα», η Coca-Cola στην Ελλάδα σε συνεργασία με τον Δήμο Αθηναίων, την Οικολογική Εταιρεία Ανακύκλωσης (ΟΕΑ), την Ελληνική Εταιρεία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης (ΕΕΑΑ) και την υποστήριξη του Ιδρύματος της Coca-Cola (The Coca-Cola Foundation) επεκτείνει τις δράσεις του Zero Waste Future σε Δήμους της χώρας μας, προσφέροντας απαραίτητο εξοπλισμό και εκπαιδεύοντας πολίτες και επαγγελματίες καφεστίασης σε έναν zero waste τρόπο ζωής (COCA COLA, 2020).

¹⁵⁴ <https://www.coca-cola.com/gr/el/social/people-and-communities/zero-waste-future-program-coca-cola-synexizetai>

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ: Η έξυπνη διαχείριση απορριμμάτων της εταιρείας Nordsense προσφέρει μια λύση στο πρόβλημα αυτό με χρήση τεχνολογίας για τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με την πληρότητα των κάδων, ενώ παράλληλα αυξάνεται το ποσοστό ανακύκλωσης πλαστικής συσκευασίας (Nordsense, 2022). Τα δοχεία απορριμμάτων είναι εξοπλισμένα με μικρό αισθητήρα που μετρά τα επίπεδα πλήρωσης καθώς και μια ποικιλία άλλων δεδομένων. Μέσω μιας διαδικτυακής πλατφόρμας τα δοχεία παρακολουθούνται σε πραγματικό χρόνο και έτσι οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να σχεδιάσουν τις βέλτιστες διαδρομές προς τα δοχεία που πρέπει να αδειάσουν.

Ο Δήμος Varde (δημοφιλής προορισμός διακοπών στη Δανία) εξοικονομεί 1,6 τόνους CO₂ ετησίως με αισθητήρες στάθμης πλήρωσης, επιτυγχάνοντας μείωση 21% στη συλλογή απορριμμάτων. Η τεχνολογία αισθητήρων IoT και τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο χρησιμοποιούνται στα μεγάλα δοχεία απορριμμάτων του δήμου για τη βελτιστοποίηση του σχεδιασμού της διαδρομής και τη μείωση του αριθμού των συλλογών. Η λύση της Nordsense επιτρέπει πλέον στον Δήμο Varde να σχεδιάζει διαδρομές συλλογής με βάση τη ζήτηση. Έχουν λιγότερα ταξίδια συλλογής και μπορούν σχεδόν πάντα να ολοκληρώσουν τη δρομολόγηση εντός μιας εργάσιμης ημέρας, εξοικονομώντας χρόνο και χρήμα. Ο Δήμος Varde σπάνια αντιμετωπίζει ένα υπερχειλισμένο δοχείο, γεγονός που βελτιώνει την εμπειρία των πολιτών¹⁵⁵.

Το σύστημα αυτό εφαρμόστηκε το 2019 και στην πόλη του Σαν Φρανσίσκο στις ΗΠΑ όπου διαπιστώθηκε μείωση 80% στους υπερχειλισμένους κάδους απορριμμάτων, μείωση 66% στις αιτήσεις για υπηρεσίες καθαρισμού δρόμων και μείωση 64% της παράνομης απόρριψης.

Η Moda re- είναι η μεγαλύτερη τράπεζα ρούχων της Ισπανίας με +7.500 τράπεζες ενδυμάτων και +125 καταστήματα. Χρησιμοποιούν όλα τα κεφάλαια που συγκεντρώνονται από την πώληση δωρεών ενδυμάτων για τη χρηματοδότηση φιλανθρωπικών έργων που βοηθούν ευάλωτες ομάδες ανθρώπων (NORDSENSE, 2020). Το Moda re- είναι ένα κοινωνικό έργο υπό την ομπρέλα οργάνωση Caritas, η οποία περιλαμβάνει επίσης τους A Todo Trapo και Kooperera¹⁵⁶.

¹⁵⁵ <https://nordsense.com/cases-varde-saves-co2-with-fill-level-sensors/>

¹⁵⁶ <https://nordsense.com/cases-moda-re-collects-more-and-save-co2/>



Εικόνα 266: Τράπεζα ρούχων Moda re- στην Ισπανία

ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ: Η ιταλική εταιρία Aquafil ¹⁵⁷ ανέπτυξε το προϊόν ECONYL® που παράγεται από την ανακύκλωση νάιλον από δίχτυα ψαρέματος, υπολείμματα υφασμάτων, δάπεδα χαλιών και βιομηχανικά πλαστικά (Econyl, 2022). Από το 1965, ο Όμιλος Aquafil είναι πρωτοπόρος της κυκλικής οικονομίας και ορόσημο όσον αφορά την ποιότητα και την καινοτομία προϊόντων για την Ιταλία και τον κόσμο. Κατασκευάζει κυρίως ίνες και πολυμερή Nylon 6 αλλά και Nylon 6.6 και Dryarn. Το κορυφαίο προϊόν είναι το νάιλον ECONYL®, το οποίο φέρνει επανάσταση στον κόσμο των συνθετικών ινών μέσω ενός μοντέλου κλειστού βρόχου (Aquafil, 2020). Αρχικά γίνεται διαλογή των απορριμμάτων και στη συνέχεια καθαρίζονται μέσω μιας διαδικασίας (Purification) που οδηγεί σε νάιλον της ίδιας ποιότητας με αυτά που κατασκευάζονται με παρθένες πρώτες ύλες. Με τη διαδικασία αυτή παράγονται νήματα και πολυμερή που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη βιομηχανία μόδας και σε εφαρμογές εσωτερικών χώρων ενώ, για κάθε 10 τόνους παραγόμενου προϊόντος εξοικονομούνται 4 τόνοι πετρελαίου και αποφεύγονται εκπομπές 65 τόνων CO₂-eq (Econyl, 2022).

¹⁵⁷ <https://www.aquafil.com/>



Εικόνα 267: ECONYL

Η γερμανική εταιρεία WEIMA έχει αναπτύξει την πρωτοβουλία ERDE που αφορά στην ανακύκλωση απορριμμάτων γεωργικών πλαστικών, όπως μεμβράνες, χορτοδετικοί σπάγκοι, δίχτυα και άλλα συναφή πλαστικά προϊόντα (WEIMA, 2022). Τα απορρίμματα συνήθως παραδίδονται σε μείγμα διαφορετικών πολυμερών με διάφορες προσμίξεις, τα οποία, μετά τον καθαρισμό με εξειδικευμένο εξοπλισμό, μετατρέπονται σε ανακυκλωμένα υλικά. Τα παραγόμενα νέα προϊόντα επανεισάγονται στην αλυσίδα αξίας με τη μορφή νέας αγροτικής μεμβράνης, μεμβράνης για χρήση στον κατασκευαστικό τομέα καθώς και ως πρώτη ύλη για την παραγωγή περιφράξεων, εύκαμπτων σωλήνων και σακούλες σκουπιδιών¹⁵⁸

ΚΛΑΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΩΝ: Το έργο BAMB (Buildings As Material Banks) 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 κτήρια ως τράπεζες υλικών, με χρήση κατάλληλων εργαλείων όπως το «Διαβατήριο Υλικών» (Material Passport) και ο Αναστρέψιμος Σχεδιασμός Κτηρίων (Reversible Building Design) με αποτέλεσμα να υπάρχει η

¹⁵⁸ <https://weima.com/en/>

δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των υλικών σε περίπτωση κατεδάφισης ή ανακαίνισης που σε άλλη περίπτωση θα αποτελούσαν απόβλητα προς απόρριψη¹⁵⁹.



Εικόνα 268: Το project BAMB

Τα ηλεκτρονικά διαβατήρια υλικών που αναπτύχθηκαν στο BAMB στοχεύουν 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 :


- 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
- 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 διαδικασίας¹⁶⁰.

¹⁵⁹ <https://www.bamb2020.eu/>

¹⁶⁰ <https://www.bamb2020.eu/topics/materials-passports/>

Materials Passport Platform **Prototype** Products Buildings Instances ? Logout



Products

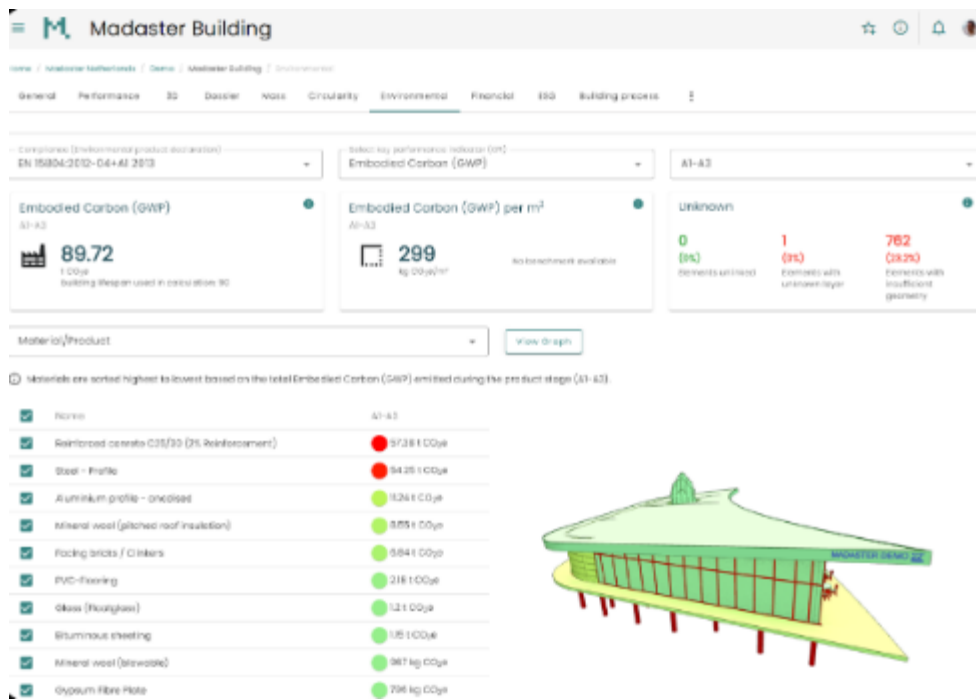
Name	Brand Name	Manufacturer	GTIN/EAN
Accoya® Wood	Accsys Technologies	Accsys Technologies	Unknown
Acrovyn® 4000	Acrovyn® 4000	Construction Specialties Inc.	Unknown
Ahrend Balance Desk	Ahrend	Ahrend	Unknown
AirMaster®	Desso	Tarkett	Unknown
Aluminium Door Furniture	AMI BV	AMI bv	Unknown
Armstrong Ultima+	Armstrong	Armstrong World Industries Limited	0888264102735
Axia 2.0 Office Chair	BMA Ergonomics	Flokk	

[+ Add Product](#)

Εικόνα 269: Η ψηφιακή πλατφόρμα Διαβατηρίων Υλικών

Το MADASTER¹⁶¹ είναι ένα ηλεκτρονικό μητρώο υλικών και προϊόντων κτηρίων, 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 κτηρίων, 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 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 κτήρια 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.

¹⁶¹ <https://madaster.de/en/>



Εικόνα 270: Η πλατφόρμα του Madaster

ΚΛΑΔΟΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ: Στο Ηνωμένο Βασίλειο εφαρμόζεται ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο οδηγιών για την παραγωγή, χρήση και ανάκτηση τόσο των συσκευασιών όσο και των υλικών τους (UK, 2022). Με βάση το πλαίσιο αυτό, στο στάδιο του σχεδιασμού της συσκευασίας ενός προϊόντος βασικός στόχος είναι η ελαχιστοποίηση του βάρους και του όγκου με προϋπόθεση τη διατήρηση της ασφάλειας του προϊόντος. Τα βαρέα μέταλλα (κάδμιο, υδράργυρος, μόλυβδος, εξασθενές χρώμιο) που χρησιμοποιούνται σαν υλικά συσκευασίας δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 100 ppm ενώ ένα ορισμένο ποσοστό των υλικών που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να είναι ανακυκλώσιμα. Οι συσκευασίες που σχεδιάζονται για απόρριψη και ανάκτηση ενέργειας θα πρέπει να περιέχουν κατ' ελάχιστο 50% οργανικών υλικών που καίγονται και οι συσκευασίες που σχεδιάζονται για κομποστοποίηση θα πρέπει να είναι πλήρως βιοαποδομήσιμες. Η επαναχρησιμοποιήσιμη συσκευασία θα πρέπει να σχεδιάζεται με τρόπο ώστε να χρησιμοποιηθεί όσες περισσότερες φορές είναι δυνατό και να πληροί καθορισμένες απαιτήσεις για ανακύκλωση, ανάκτηση ενέργειας ή κομποστοποίηση. Διατηρείται μητρώο υπόχρεων παραγωγών συσκευασιών οι οποίοι πρέπει να εγγράφονται σε κατάλληλο σχήμα συμμόρφωσης που καθορίζει τους κανονισμούς. Το μητρώο καλύπτει επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στην παραγωγή πρώτων υλών, τη

μετατροπή συσκευασιών, την παραγωγή ή πλήρωση συσκευασιών, την πώληση ή εισαγωγή συσκευασιών συμπεριλαμβανομένων των πρώτων υλών για τις συσκευασίες. Κάθε επιχείρηση θα πρέπει να θέτει συγκεκριμένους στόχους ανακύκλωσης ανά χρησιμοποιούμενο υλικό και υποχρεούται στην καταβολή συνδρομής για την εγγραφή του στο μητρώο αλλά και στο σχήμα συμμόρφωσης.

6.1.11. Startup εταιρίες

Σήμερα έχουν συσταθεί και λειτουργούν πολλές Startup εταιρίες που βασίζονται στις αρχές και τις πρακτικές της κυκλικής οικονομίας, οι οποίες βεβαίως αποτελούν καλά παραδείγματα στο επίπεδο της εφαρμογής και της επιχειρηματικότητας. Στην συνέχεια μνημονεύονται ορισμένες από αυτές.

Η Norton Point¹⁶² είναι μία startup εταιρεία που κατασκευάζει γυαλιά ηλίου ανακυκλώνοντας πλαστικό που έχει καταλήξει στους ωκεανούς (NORTON POINT, 2023). Η Norton Point ιδρύθηκε στο νησί Martha's Vineyard το 2016 με στόχο να κατασκευάσει βιώσιμα γυαλιά ηλίου από πλαστικά ωκεανού. Με το επιτυχημένο λανσάρισμα της πρώτης συλλογής πλαστικών ωκεανών, η Norton Point γρήγορα αναπτύχθηκε και εξελίχθηκε σε μια εταιρεία που επικεντρώθηκε στην παραγωγή βιώσιμων και περιβαλλοντικά συνειδητών προϊόντων που αντέχουν στη δοκιμασία του χρόνου. Το 2018 η εταιρεία έγινε μέλος της οικογένειας της Oceanworks® με βάση το Λος Άντζελες και έχει πλέον πρόσβαση στην παγκόσμια αλυσίδα εφοδιασμού των πλαστικών ωκεανών με εγγύηση Oceanworks®.

Η εταιρεία ReChen ανακυκλώνει και επαναχρησιμοποιεί πόματα κρασιού από φελλό μετατρέποντάς σε σουβέρ, πυροστάτες κ.ά. και δημιουργώντας επιστρώσεις εδάφους. Η ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση πωμάτων μπουκαλιών κρασιού από φελλό είναι μια εξαιρετική πράσινη ιδέα που απελευθερώνει τη δημιουργικότητά σας, προσθέτοντας άνεση και ομορφιά σε οικολογικά κτίρια. Η ReChen, είναι μια νεοφυή εταιρεία ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης πωμάτων κρασιού από φελλό που συμμετέχει στο πρόγραμμα επιχειρήσεις Νεών του Junior Achievement, το μεγαλύτερο διαγωνισμό επιχειρηματικότητας για την νεολαία στην Κύπρο. Η ομάδα δημιουργήθηκε από επτά εργατικούς και 17χρόνους μαθητές της Αγγλικής Σχολής,

¹⁶² <https://www.nortonpoint.com/>

που έχουν στόχο να πραγματοποιούν κέρδη ενώ παράλληλα στόχος είναι η ελαχιστοποίηση επιπτώσεων στο περιβάλλον (Startup Team, 2017).

Μια ελληνική start up ονόματι Recyworks παράγει χαμηλού κόστους μανιτάρια, τα οποία αναπτύσσονται πάνω σε ανακυκλωμένο κατακάθι καφέ¹⁶³. Η κεντρική ιδέα πάνω στην οποία στηρίζει τη δραστηριότητά της η καινοτόμος ελληνική επιχείρηση δεν είναι άλλη από την υιοθέτηση της ινδικής φιλοσοφίας jugaad που σημαίνει κάποια έξυπνη αυτοσχέδια λύση εκ των ενόντων που αφορά κάποιο γενικότερο σημαντικό πρόβλημα. Εν προκειμένω είναι η τεχνική διαχείριση των αποβλήτων και των άχρηστων υλικών με στόχο τη βιώσιμη επαναχρησιμοποίησή τους. Απώτερος στόχος είναι η δημιουργία ενός οικοσυστήματος από αστικές φάρμες, οι οποίες θα έχουν ως φυσικό τους περιβάλλον όχι καλλιεργήσιμες εκτάσεις, αλλά εγκαταλειμμένα κτίρια ή οποιονδήποτε χώρο στις πόλεις, που δεν αξιοποιείται. Με δεδομένο ότι οι Έλληνες βρίσκονται πολύ ψηλά στη λίστα των χωρών με τη μεγαλύτερη κατά κεφαλήν κατανάλωση καφέ παγκοσμίως, μια τέτοια μορφή καλλιέργειας εκτιμάται ότι θα έχει πολλαπλά οφέλη σε καταναλωτικό και κυρίως σε περιβαλλοντικό επίπεδο, δημιουργώντας παράλληλα νέες θέσεις εργασίας. Βάσει δε των επίσημων στοιχείων στην Ελλάδα ξοδεύονται πάνω από 550 εκατομμύρια ευρώ ετησίως για τον καφέ με κατανάλωση 5,33 kg μέσο όρο τον χρόνο ανά άτομο. Αντί λοιπόν το κατακάθι να αποσυντεθεί παράγοντας μεθάνιο, το οποίο είναι 25 φορές πιο βλαβερό για την ατμόσφαιρα της γης από ότι το διοξείδιο του άνθρακα, η λύση που προτείνεται είναι η ανακύκλωσή του (Ακριβού Μ., 2015).

Η εταιρεία Foldings μετατρέπει παλιά χάρτινα κιβώτια σε κομψές υψηλής ποιότητας συσκευασίες. Η Foldings αναλαμβάνει την μελέτη και την παραγωγή χάρτινων κουτιών για άλλες εταιρείες και εξειδικευμένα προϊόντα¹⁶⁴. Τα υλικά κατασκευής προέρχονται σε ποσοστά μέχρι και 99% από απορρίμματα βιομηχανιών ή νοικοκυριών. Επιπλέον γίνεται χρήση βιοδιασπώμενων φωτοδιασπώμενων και κομποστοποιησιμων υλικών. Πρόκειται για νέα υλικά τα οποία σε κατάλληλες συνθήκες (φωτός, οξυγόνου και θερμότητας) διασπώνται μέχρι να μετατραπούν από μικροοργανισμούς σε διοξείδιο του άνθρακα, νερό και βιομάζα.

¹⁶³ <https://www.fortunegreece.com/article/i-elliniki-eteria-pou-paragi-manitaria-apo-katakathi-kafe/>

¹⁶⁴ <https://foldings.co/>

Η Salty Bag¹⁶⁵ επαναχρησιμοποιεί παροπλισμένα πανιά ιστιοπλοϊκών σκαφών, ιστιοσανίδων, αλεξίπτωτων, και αετών, που έχουν φτάσει στο τέλος του κύκλου ζωής τους στη θάλασσα, δίνοντάς τους νέα ζωή και νέα αξία. Το πανί από τη φύση του είναι ένα ισχυρό σκληρό υλικό. Ακόμα και όταν φτάσει στο «τέλος» της ζωής του στη θάλασσα, ένα πανί, σαν υλικό, διατηρεί την μεγάλη του ανθεκτικότητα, καθιστώντας το ιδανικό υλικό για upcycling και μεταποίησή τους σε ανθεκτικές και κομψές τσάντες, θήκες και τσέπες, που μπορούν να χρησιμοποιούνται για μια ζωή. Το πρόγραμμα επανάχρησης ιστίων προσφέρει (Salty Bag, 2023):

- 1 σακίδιο Salty Bag «Reborn from the Sea» ανά 30 χρησιμοποιήσιμα τετραγωνικά μέτρα πανιού.
- Έκπτωση 25% για αγορές από την ιστοσελίδα μας για ένα χρόνο.
- Πιστοποιητικό επανάχρησης ιστίων, στο οποίο αναγράφονται τα τετραγωνικά μέτρα του πανιού που διασώθηκαν.

Η PHEE¹⁶⁶ είναι μια νέα ελληνική εταιρία η οποία κατασκευάζει, προϊόντα από τα νεκρά φύλλα των φυκιών Posidonia Oceanica. Η εταιρεία προσπαθεί συνεχώς να δημιουργούμε προϊόντα, τα οποία όχι μόνον θα είναι ανταγωνιστικά στην αγορά, αλλά θα έχουν και θετικό αντίκτυπο στο οικοσύστημα του πλανήτη. Η πρώτη ύλη που χρησιμοποιεί η PHEE είναι τα νεκρά φύλλα του αγγειόσπερμου Posidonia Oceanica. Σύμφωνα με τους επιστήμονες, αυτό το είδος φυτού είναι ένας από τους αρχαιότερους ζώντες οργανισμούς στη Γη.

Ωστόσο, δεν είναι απαραίτητο να έχει κανείς επιστημονικές γνώσεις για να παρατηρήσει πως τα φύλλα της Ποσειδωνίας εκβράζεται στις ακτές της Μεσογείου σε μεγάλες ποσότητες ετησίως, και πως απορρίπτεται ως απόβλητο. Όμως, μετά από 2 χρόνια Έρευνας και Ανάπτυξης, η ομάδα της PHEE έφερε πίσω στη ζωή τα νεκρά φύλλα της Ποσειδωνίας, και κατάφερε να γίνει η πρώτη εταιρία σε παγκόσμιο επίπεδο που τα χρησιμοποίησε πλήρως ως πρώτη ύλη. Πρόκειται για μία καινοτόμο, φυσική πρώτη ύλη, η οποία αναπτύχθηκε και τυποποιήθηκε για να λάβει τη μορφή ενός καινοτόμου υλικού (PHEE, 2023).

¹⁶⁵ <https://saltybag.com/el/>

¹⁶⁶ <https://phee.gr/el/company/>



Εικόνα 271: Norton Point



Εικόνα 272: Foldings



Εικόνα 273: Salty Bags



Εικόνα 274: Odyssey



Εικόνα 275: Recyworks



Εικόνα 276: PHEE

Odyssea¹⁶⁷: Μεταποιώντας τα σωσίβια των προσφύγων σε χρηστικά αντικείμενα. Η Odyssea είναι μια οργάνωση που ιδρύθηκε από τον Τζέι Μέξη και την Ειρήνη Ψηφίδα. Η πρώτη δράση της Odyssea (Life-vest) έχει να κάνει με τη μεταποίηση των προσφυγικών αποβλήτων σε χρηστικά προϊόντα (πχ τσάντες, καταφύγια κ.λπ.), τα οποία, μέσω της διάθεσής τους στις ευρωπαϊκές αγορές, αποσκοπούν στην άμεση υποστήριξη των προσφύγων. Τα κέρδη από τις πωλήσεις των προϊόντων θα διατεθούν στην ίδρυση μιας κινητής μονάδας περίθαλψης για τα απομακρυσμένα χωριά της Λέσβου και Χίου. Σκοπός του εγχειρήματος είναι η παροχή βοήθειας σε πρόσφυγες και ευπαθείς ομάδες, η αποσυμφόρηση των νησιών από τα τοξικά / μη ανακυκλώσιμα απόβλητα (σωσίβια, βάρκες), καθώς και η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας στις τοπικές κοινωνίες.

6.1.12. Αρχιτεκτονική από σκουπίδια

Το 2012 Architecten¹⁶⁸ είναι μια ιδιωτική αρχιτεκτονική εταιρεία με έδρα την Ολλανδία, η εργασία της οποίας βασίζεται στη δημιουργική επανάχρηση υλικών. Από εγκαταστάσεις μικρής κλίμακας έως προμήθειες ιδιωτικών κατοικιών μεγαλύτερης κλίμακας, το 2012 Architecten πιστεύει στη δημιουργία έργων από ανακυκλωμένα και ανακυκλώσιμα υλικά. Δουλεύοντας με έναν ιδιαίτερα συγκεκριμένο τρόπο, κάθε έργο περιλαμβάνει μια έρευνα της περιοχής του για να βρεθούν οι πιο αποτελεσματικές ροές αποβλήτων υλικών. Ενδιαφερόμενοι επίσης για τη διάδοση γνώσεων και πληροφοριών σχετικά με την επανάχρηση, το 2012Architecten έχει δημιουργήσει τον ιστότοπο SuperUse που επιτρέπει την προβολή έργων επανάχρησης περιπτώσιολογικών μελετών. Η εταιρεία αυτή τη στιγμή εργάζεται σε έναν ιστότοπο επαναχρησιμοποίησης για την Ολλανδία που θα επιτρέπει στους ανθρώπους να εμπορεύονται ανεπιθύμητα υλικά. Ο ιστότοπος θα είναι διαδραστικός επιτρέποντας στους χρήστες να ανεβάζουν ένα προφίλ και να δημοσιοποιούν υλικά που θέλουν να πουλήσουν ή να δώσουν (2012 Architecten , 2023).

¹⁶⁷ <https://odyssea.com/en/>

¹⁶⁸ <http://www.interimeast.org/2012-architecten/>



Εικόνα 277: Recycloop - Περίπτερο στο Ντόρντχεχτ από νεροχύτες αλουμινίου



Εικόνα 278: Παιδική Χαρά Wicado στο Rotterdam – Από τουρμπίνες

Το Brighton Waste House by BBM στο East Sussex¹⁶⁹ είναι το πρώτο μόνιμο κτίριο του Ηνωμένου Βασιλείου φτιαγμένο από σκουπίδια. Η ιδέα για αυτό το έργο ήταν ο σχεδιασμός και η κατασκευή ενός μόνιμου ακαδημαϊκού κτιρίου που ήταν επίσης ένα ανοιχτό στούντιο που θα χρησιμοποιηθεί από ομάδες τοπικής κοινότητας, επιχειρήσεις, σχολεία και κολέγια. Η φιλοδοξία ήταν να κατασκευαστεί το κτίριο χρησιμοποιώντας υλικά που είχαν απορριφθεί από άλλους και κυρίως να συμπεριληφθούν μαθητές και άλλοι νέοι στη διαδικασία σχεδιασμού και κατασκευής, χρησιμοποιώντας το ως «ζωντανό» παιδαγωγικό εργαλείο.

Το Brighton Waste House άνοιξε τον Ιούνιο του 2014 και συνεχίζει να είναι ένα «ζωντανό» συνεχές ερευνητικό έργο και μόνιμο εργαστήριο νέου σχεδιασμού που επικεντρώνεται στην παροχή ανοιχτής συζήτησης και κατανόησης της αειφόρου ανάπτυξης. Τοποθετημένο στην πανεπιστημιούπολη στο Κολέγιο Τεχνών & Ανθρωπιστικών Επιστημών του Πανεπιστημίου του Μπράιτον στο Grand Parade, το Waste House σχεδιάστηκε από τον ανώτερο λέκτορα και αρχιτέκτονα Duncan Baker-Brown. Στο πνεύμα της ανοιχτής και προσβάσιμης φύσης του έργου, το Waste House κατασκευάστηκε από φοιτητές και εθελοντές, συμπεριλαμβανομένων προπτυχιακών φοιτητών αρχιτεκτονικής και εσωτερικής αρχιτεκτονικής, μαθητευομένων από το

¹⁶⁹ <https://archello.com/project/the-brighton-waste-house>

The Mears Group και φοιτητών από το City College Brighton & Hove (Griffiths A., 2014).

Στο King's Cross, οι αρχιτέκτονες Carmody και Groake¹⁷⁰ έχουν μετατρέψει ένα εγκαταλελειμμένο βενζινάδικο δίπλα στο κανάλι στο βόρειο Λονδίνο (σε ένα τμήμα της τοποθεσίας δίπλα στο York Way και το Regent's Canal) σε ένα προσωρινό χώρο εστιατορίου και εκδηλώσεων με αυλακωτούς τοίχους, σε σύντομο χρονικό διάστημα για την ανάπτυξη ενός προορισμού υψηλού προφίλ με γνώμονα τη δραστηριότητα για τη δημοσιοποίηση του Masterplan του King's Cross. Με την ονομασία King's Cross Filling Station, η κατασκευή θα παραμείνει στη θέση της για περίπου δύο χρόνια πριν ο χώρος ανακαινιστεί για να παρέχει στέγαση. Το κουβούκλιο του παλιού σταθμού συνεχίζει να στεγάζει τον προαύλιο χώρο και το μικρό εστιατόριο και μπαρ βρίσκονται μέσα στο παλιό περίπτερο του σταθμού. Οι τοίχοι είναι κατασκευασμένοι από επαναχρησιμοποιημένα πάνελα από ημιδιαφανές υαλοβάμβακα, που φωτίζονται από τη βάση (Frearson A., 2012).



Εικόνα 279: Brighton Waste House



Εικόνα 280: King's Cross Filling Station

Οι αρχιτέκτονες του New Raw φιλοδοξούν να ευαισθητοποιήσουν τους κατοίκους της πόλης σχετικά με την ανακύκλωση και να εμπνεύσουν μια πιο υπεύθυνη χρήση του πλαστικού μιας χρήσης. Το New Raw, ένα research & design γραφείο ιδρύθηκε το 2015, με έδρα το Ρότερνταμ. Η αφετηρία της ομάδας ήταν η διάθεση να εξερευνηθεί πώς, χρησιμοποιώντας τεχνολογίες αιχμής, μπορεί να μεταμορφωθεί αυτό που σήμερα θεωρούμε σκουπίδι σε προϊόν υψηλής λειτουργικής και αισθητικής αξίας. Ένα από τα θέματα με τα οποία ασχολήθηκε η ομάδα από την πρώτη μέρα

¹⁷⁰ <https://www.dezeen.com/2012/06/04/the-kings-cross-filling-station-by-carmody-groarke/>

ήταν η ανακύκλωση πλαστικών απορριμμάτων με 3d printing. Η Ομάδα ξεκίνησε το Print Your City στο Άμστερνταμ το 2016. Εκεί διερευνήσαμε κατά πόσο τα πλαστικά απορρίμματα της πόλης μπορούν να αποτελέσουν την πρώτη ύλη για τον 3D printer, προκειμένου να κατασκευάσει έπιπλα για τον δημόσιο χώρο. Μέσω του προγράμματος της Coca Cola Zero Waste Cities, στο οποίο εντάσσεται και η δράση Print Your City, δημιουργήθηκε η ευκαιρία για την συνεργασία με τον Δήμο Θεσσαλονίκης.



Εικόνα 281: Αστικός εξοπλισμός από ανακυκλωμένο πλαστικό και 3dprinter - Νέα παραλία Θεσσαλονίκης

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- 2012 Architecten . (2023). *2012 Architecten - A use for an interval of time between one event, process, or period and another*. Ανάκτηση από interimeast.org: www.2012-Architecten/2012-architecten/
- Afifi, M. (2010). Green Buildings' Rating Systems "Where do we Stand?". ITU Symposium on ICTs and the Environment & Climate Change. 2-3.10.2010. Cairo, Egypt. Διαθέσιμο στο: https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/06/0F/T060F00601700205PPTE.ppt.
- Akbari, H., Davis, S., Dorsano, S., Huang, J., Winnett, S. (1992), (Eds.). *Cooling Our Communities. A Guidebook on Tree Planting and Light-Colored Surfacing*. Washington: U.S. Environmental Protection Agency. Διαθέσιμο στο: <https://heatisland.lbl.gov/sites/all/files/Coolingourcommunities.pdf>
- Akpinar N., Belkayali N. (2010). Barriers to playground use for children with disabilities : A case from Ankara Turkey. *African Journal of Agricultural Research* 5.9, σσ. 848-855.
- Aquafil. (2020). *A leading manufacturer*. Ανάκτηση από At Aquafil, we design better to do better: <https://www.aquafil.com/the-group/>
- Alexander, C., Ishikawa, S., Silverstein, M., Jacobson, M., Fiksdahl-King, I., & Angel, S. (1977). *A Pattern Language*. Mac Jacobson.
- 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. (2005). *The Thermal Effect of Green Roofs on the Mitigation of the Heat Island Effect*. PhD Thesis, Architectural Science Group of the Welsh School of Architecture, Cardiff University.
- Alexandri, E., & Androutsopoulos, A. (2017). *Energy Upgrade of Existing Dwellings in Greece; Embodied Energy Issues*. *Procedia Environmental Sciences*, 38, pp. 196-203.
- Alexandri, E., & Jones , P. (2008). Temperature Decreases in an Urban Canyon due to Green Walls and Green Roofs in Diverse Climates. *Building and Environment*, 43(4), pp. 480-493.
- Ambient Assisted Living (AAL) Joint Program.
Διαθέσιμο στο: www.aal-europe.eu
- Americans with Disabilities Act Accessibility Guidelines (ADAAG). (1992). *Checklist for Buildings and Facilities*. Διαθέσιμο στο:

https://www.dms.myflorida.com/content/download/85315/484740/Americanswith_Disabilities_Act_Accessibility_Guidelines_Checklist_For_Buildings_And_Facilities.pdf

- Anderson, B., Bankston, C. (Ed). (1990). *Solar Building Architecture*. MIT Press.
- Anink, D., Boonstra, Ch. and Mak, J. (1996). *Handbook of Sustainable Building*. London: James & James.
- ASHRAE Green Guide (3rd edition). (2010). *The Design, Construction, and Operation of Sustainable Buildings*. American Society of Heating Refrigeration and Air-Conditioning Engineering, Atlanta, Georgia.
- Athienitis, A. K., Liu, C., Hawes, D., Banu, D., & Feldman, D. (1997). Investigation of the thermal performance of a passive solar test-room with wall latent heat storage. *Building and Environment*, 32(5), pp. 405-410.
- Auliciems, A., & Szokolay, S. V. (1997). *Thermal Comfort. PLEA Notes, Design Tools and Techniques*. Brisbane: Passive and Low Energy Architecture International in association with the Department of Architecture, University of Queensland.
- Baker, N., & Steemers, K. (2002). *Daylight design of buildings*. London: James & James Science Publishers Ltd.
- 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>
- BEACON . (2020). *ΟΔΗΓΟΣ ΓΙΑ ΤΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΟΡΑΜΑΤΙΣΜΟΥ - Δημιουργική Συνεργασία για την κλιματική ουδετερότητα*. Ανάκτηση από «Γεφύρωση της Ευρωπαϊκής και Τοπικής Δράσης για το Κλίμα» (Bridging European and Local Climate Action - BEACON: https://www.euki.de/wp-content/uploads/2020/10/BEACON_Vision_20-10_gri_V5_interaktiv.pdf
- Berge, B. (2009). *The ecology of building materials*. Routledge.
- Bertolini, L. (2005). Cities and transport: exploring the need for new planning approaches. In Albrechts, L., Mandelbaum, S. J. (Eds.). *The network society a new context for planning*. London; NewYork: Routledge. In Vale, D. S. (2015) 'Transit-oriented development, integration of land use and transport, and pedestrian accessibility: Combining node-place model with pedestrian shed ratio to evaluate and classify station areas in Lisbon. *Journal of Transport Geography*, 45, pp. 70-80.
- Blanc, P. (2008). *The Vertical Garden*. New York: W.W. Norton & Company.
- Boisjoly, G., & El-Geneidy, A. M. (2017). How to get there? A critical assessment of accessibility objectives and indicators in metropolitan transportation plans. *Transport Policy*, 55, pp. 38-50.

- Bonte, H. L. (2008). *Réaliser et Entretienir son mur vegetal*. Paris: Eyrolles.
- 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
- Brears, R. (2018). Blue-Green Infrastructure in Managing Urban Water Resources. In *Blue and Green Cities* (pp. 43-61). London: Palgrave Macmillan.
- Briga-Sá, A., Martins, A., Boaventura-Cunha, J., Lanzinha, J., & Paiva, A. (2014). Energy performance of Trombe walls: Adaptation of ISO 13790: 2008 (E) to the Portuguese reality. *Energy and Buildings*, 74, pp. 111-119.
- 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 (05/03/2017)
- Burton E. (2000). *The Compact City: Just or Just Compact? A Preliminary Analysis*. *Sage Journals, Volume 37, Issue 11*.
- Canevaro, A. (1999). *Pedagogia Speciale*. Milano: Milano Bruno Mondadori.
- Carmona, M. et al. (2003). *Public Places – Urban Spaces*. *Architectural Press*.
- CEN/ISO/TR 52016-2. (2017). *Energy performance of buildings - Energy needs for heating and cooling, internal temperatures and sensible and latent heat loads - Part 2: Explanation and justification of ISO 52016-1 and ISO 52017-1*.
- Chatzidimitriou A., Yannas S. (2016). Microclimate design for open spaces: Ranking urban design effects on pedestrian thermal comfort in summer. *Sustainable Cities and Society, Volume 26*.
- CIBSE. (2018). *Environmental design. CIBSE Guide A*. London: CIBSE Publications.
- COCA COLA. (2020). *To zero waste future προγραμμα της Coca-Cola*. Ανάκτηση από COCA COLA Βιώσιμη Ανάπτυξη: <https://www.coca-cola.com/gr/el/social/people-and-communities/zero-waste-future-program-coca-cola-synexizetai>
- 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.
- Council of Europe. *Rights of persons with disabilities*. Διαθέσιμο στο: <http://www.coe.int/en/web/disability>

- Council of Europe. (1975). *Declaration of Amsterdam. Congress on the European Architectural Heritage*.
- Council of Europe. (1992). *European Convention on the Protection of the Archaeological Heritage*.
- Council of Europe. (1985). *Convention for the Protection of the Architectural Heritage of Europe*. Granada.
- Council of Europe. (2000). *European Landscape Convention*.
- Crosbie M. (ed), *“THE PASSIVE SOLAR DESIGN AND CONSTRUCTION HANDBOOK”*, John Wiley and Sons, 1997
- CRRC - Cool Roof Rating Council. (2010). *Rated Products Directory*. Διαθέσιμο στο: <http://www.coolroofs.org/products/results.php>.
- Daglis, I., Rapsomanikis, S., Kourtidis, K., Melas, D., Papayannis, A., Keramitsoglou, I., ... Bianchi, R. (2010). Results of the DUE THERMOPOLIS campaign with regard to the urban heat island (UHI) effect in Athens. *ESA Living Planet Symposium. , Conference: European Space Agency Living Planet*. Bergen, Norway.
- Damas, M., Pomares, H., Gonzalez, S., Olivares, A., & Rojas I. (2012). Ambient assisted living devices interoperability based on OSGi and the X73 standard. *Telemed. J. E Health*. 19(1), pp. 54–60.
- Degener Th. (2016). Disability in a Human Rights Context. *MDPI-Laws*.
- 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.
- Dimoudi, A., & Nikolopoulou, M. (2000). *Vegetation in the Urban Environment: Microclimatic Analysis and Benefits*. PRECis Project, the European Commission, Directorate General XII, Joule III, Contract JOR3-CT97-0192. Pikermion: Centre for Renewable Energy Sources.
- Econyl. (2022). *Παραδείγματα κυκλικής οικονομίας από τη χρήση αλιευτικών δικτύων*. Ανάκτηση από <https://sewport.com/fabrics-directory/econyl-fabric>
- EEA. (2020). *EEA database on integrated national climate and energy policies and measures in Europe - Greece*. Ανάκτηση από European Environmental Agency- Eionet: <https://pam.apps.eea.europa.eu/>
- Egan, M.D. (1988). *Architectural Acoustics*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) 2010/31/EU
- EN ISO 13786. (n.d.).
- EN ISO 13786. (2017). ISO/CEN.

- EN ISO 6946. (2017). CEN, ISO.
- Ericsson, K. (2000). *Deinstitutionalization and community living for persons with intellectual disability in Sweden: Policy, Organizational change and Personal consequences*. Uppsala: Theme Disability & Support, Department of Education, Department of Education.
- EU. (2009). *BUILD UP - The European portal for energy efficiency and renewable energy in buildings*. Ανάκτηση από <https://build-up.ec.europa.eu/en/about/whats-is-bup>
- EU JRC. (2010). *ILCD Handbook: General Guide for Life Cycle Assessment - Detailed Guidance. ILCD International Reference Life Cycle Data System*. JRC European Commission Joint Research Centre and Institute for Environment and Sustainability.
- EU. (2011). *BUILD UP Skills*. Ανάκτηση από Επίσημος ιστοτόπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης: <https://build-up.ec.europa.eu/en/bup-skills>
- EU. (2015). *Δέσμη μέτρων για το κλίμα και την ενέργεια για το 2020*. Brussels: Publications Office of EU.
- EU. (2021). *Culture and Creativity*. Ανάκτηση από Επίσημος ιστοτόπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης: <https://culture.ec.europa.eu/el/node/1181>
- EU. (2021). *European Climate Pact*. Ανάκτηση από Επίσημος ιστοτόπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης: https://climate-pact.europa.eu/about/priority-topics/green-buildings_el
- EU. (2021, 09 22). *RESILIENCE IN EUROPE THROUGH ACTIVATING CITY HUBS REACHING OUT TO USERS WITH TRIPLE-A CLIMATE ADAPTATION TOOLS*. Ανάκτηση από Επίσημος ιστοτόπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης: <https://cordis.europa.eu/project/id/101036599>
- EU. (2021). *Δράση για το κλίμα*. Ανάκτηση από Επίσημος ιστοτόπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-climate-law_en
- EU. (2021). *Έγγραφο 52021DC0082-ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ, ΤΗΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΩΝ Διαμορφώνοντας μια Ευρώπη ανθεκτική στην κλιματική αλλαγή - η νέα στρατηγική της ΕΕ*. Βρυξέλλες: Επίσημος ιστοτόπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- EU. (2021, 07 14). *Μηχανισμός συνοριακής προσαρμογής άνθρακα: Ερωτήσεις και απαντήσεις*. Ανάκτηση από Επίσημος ιστοτόπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/qanda_21_3661
- EU. (2021). *Νέο ευρωπαϊκό Bauhaus*. Ανάκτηση από Επίσημος ιστοτόπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης: https://new-european-bauhaus.europa.eu/get-involved/call-partners_en
- EU. (2022). *REPowerEU - Οικονομικά προσιτή, εξασφαλισμένη και βιώσιμη ενέργεια για την Ευρώπη*. Ανάκτηση από Επίσημος ιστοτόπος Ευρωπαϊκής Ένωσης: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_el

- EU. (2022). *Κύμα ανακαίνισης*. Ανάκτηση από Ενέργεια:
https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave_en
- EU. (2023, 08 29). *Covenant of Mayors - Europe. Toolkit cities Energy Saving Sprint*. Ανάκτηση από Επίσημος ιστοτόπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/sustaining-the-cities-energy-saving-sprint>
- EU. (2023, 08 29). *From “global boiling” to another winter of energy crisis: sustaining the Cities Energy Saving Sprint*. Ανάκτηση από Επίσημος ιστοτόπος Ευρωπαϊκής Ένωσης: <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/sustaining-the-cities-energy-saving-sprint>
- EU. (2023, 03 30). *How does Level(s) work?* Ανάκτηση από Επίσημος ιστοτόπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης: https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/levels/lets-meet-levels/how-does-levels-work_en
- EU. (2023, 03 30). *Levels - European framework for sustainable buildings*. Ανάκτηση από Επίσημος ιστοτόπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης:
https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/levels_en
- EU. (2023, 03 28). *Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία: συμφωνήθηκε νέο φιλόδοξο νομοθέτημα για την ανάπτυξη επαρκών υποδομών εναλλακτικών καυσίμων*. Ανάκτηση από Επίσημος ιστοτόπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης:
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/ip_23_1867
- EU Commission. (2020, 03 11). *Αλλάζουμε τον τρόπο με τον οποίο παράγουμε και καταναλώνουμε: το νέο σχέδιο δράσης για την κυκλική οικονομία δείχνει τον δρόμο για μια κλιματικά ουδέτερη και ανταγωνιστική οικονομία υπεύθυνων καταναλωτών*. Ανάκτηση από Επίσημος ιστοτόπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης:
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/ip_20_420
- Eumorfopoulou, E., & Aravantinos, D. (1998). The Contribution of a Planted Roof to the Thermal Protection of Buildings in Greece. *Energy and Buildings*, 27(1), pp. 29-36.
- 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 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 Commission. (χ.χ.). *REMOURBAN Site Valladolid*. Ανάκτηση 12 04, 2023, από An official website of the European Union: <https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/projects-and-sites/projects/remourban/remourban-site-valladolid>

- 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.
- EUROSTAT. (2023, 10 04). *Στατιστικά στοιχεία απορριμμάτων συσκευασίας*. Ανάκτηση από Eurostat. Statistic explained.: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Packaging_waste_statistics
- Fanger, P. O. (1973). *Thermal Comfort*. Copenhagen: Danish Technical Press / New York: McGraw-Hill Book Company.
- FRA- European Union Agency for Fundamental Rights. (2017). *Choice and control: the right to independent living, Experiences of persons with intellectual disabilities and persons with mental health problems in nine EU Member States*. EU press: Luxembourg.
- Frearson A. (2012, 06 04). *The King's Cross Filling Station by Carmody Groarke*. Ανάκτηση από DEEZEN: <https://www.deezen.com/2012/06/04/the-kings-cross-filling-station-by-carmody-groarke/>
- Gaglia, A.G., Balaras, C.A., Mirasgedis, S., Georgopoulou, E., Sarafidis, Y., Lalas, D.P. (2007). Empirical Assessment of the Hellenic Non-Residential Buildings, Energy Consumption, Emissions & Potential Energy Savings. *Energy Conversion and Management*, 48/4, pp. 1160- 117.
- Gartland, L. (2008). *Heat Islands. Understanding and Mitigating Heat in Urban Areas*. Earthscan.
- Gates, D. (1980). *Biophysical Ecology*. Springer-Verlag.
- Gehl, J. (2006). *Life between buildings: using public space*. Washington, DC; London, UK: Island Press.
- Giannaros, T., Melas, D., Daglis, I., Keramitsoglou, I., & Kourtidis, K. (2013). Numerical study of the urban heat island over Athens (Greece) with the WRF model. *Atmospheric Environment*(73), pp. 103-111.
- 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.deezen.com/2014/06/19/waste-house-by-bbm-architects-is-uks-first-permanent-building-made-from-rubbish/>
- Grimmond, C., Cleugh, H., & Oke, T. (1991). An objective urban heat storage model and its comparison with other schemes. *Atmospheric Environment. Part B. Urban Atmosphere*, 25(3), pp. 311-326.
- Herzog, B. (2008). *Le Puit Canadien*. Paris: Eyrolles.
- Hestnes, A.- G. (Ed), *Solar Energy Houses*. (1995). London: James and James.

- Hogan, K. et al. (2008). Διαθέσιμο στο:
<http://www.epa.gov/heatisld/resources/pdf/CoolRoofsCompendium.pdf>.
- Hoppe, P. (2002). Different aspects of assessing indoor and outdoor thermal comfort. *Energy and Buildings*, 34(6), pp. 661-665. doi:10.1016/S0378-7788(02)00017-8
- Hughes B. (1993). Disability and the Body. Στο S. J., *Disabling Barriers - Enabling Environments*. London: Sage Publications.
- 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. (2014). *Summary for policymakers'. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution on Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Brussels: IPCC publications.
- IPCC. (2021). *The Intergovernmental Panel on Climate Change*. Brussels: IPCC publications.
- ISO 14040. (2006). *Environmental Management – Life Cycle Assessment – Principles and Framework*. Geneva: International Organisation for Standardisation.
- ISO 52000-1. (2017). *Energy performance of buildings - Overarching EPB assessment - Part 1 General framework and procedures*. Geneva: International Organisation for Standardisation.
- Jones, D. (2010). *Domestic External Walls, Sustainable Construction - Walls and Materials*. Presentation within the module: Construction Technology 1, Centre for the Built Environment, University of Glyndŵr.
- Kang, J. . (2002). Computer simulation of the sound fields in urban squares: comparison between diffusely and geometrically reflecting boundaries. *Proceedings of the 32nd International Acoustical Conference (IAC)*. Slovakia.
- Kang, J. (2002). *Acoustics of Long Spaces: Theory and Design Guide*. London: Thomas Telford Publishing.
- Kenworthy J. R. (2006, Vol 18). The eco-city: ten key transport and planning dimensions for sustainable city development. *Environment & Urbanization*, σσ. 58-65.
- Kerschberger, A., & Binder, M. (2006). *Transparent Wärmedämmung im Vergleich*. RK-Stuttgart, Fachartikel TWD.
- Ko Y. (2013). Urban Form and Residential Energy Use: A Review of Design Principles and Research Findings. *Journal of Planning Literature*, σσ. 327-351. Ανάκτηση από <http://jpl.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0885412213491499>

- Lam, J. (2018). *Hong Kong 'must catch up with Taiwan' to become a disability-friendly city*. Ανάκτηση από <https://www.scmp.com/news/hong-kong/community/article/2128285/public-toilet-surrounded-stairs-just-one-example-how-hong>
- Lasaridi K., Terzis E., Georganti -Ntaliapi A., Fortatos S., Panteli P., Manios Th. (2021). The LIFE Food for Feed Project – An Innovative Process for Transforming Hotel's Food Waste into Animal Feed. *Technological Educational Institute of Crete*.
- Lechner, N. (2014). *Heating, cooling, lighting: Sustainable design methods for architects*. John Wiley & Sons.
- Leonard, A. (2010). *The story of stuff: How our obsession with stuff is trashing the planet, our communities, and our health-and a vision for change*. Simon and Schuster.
- Leyden, K. M. (2003). Social capital and the built environment: the importance of walkable neighborhoods. *American journal of public health, 93(9)*, σσ. 1546-1551.
- Liebard, A. (1989). *Guide de l'architecture bioclimatique - Construire en climats chauds*. Paris.
- LIFE F4F. (2022). *Food for Feed: An Innovative Process for Transforming Hotels Food Wastes into Animal Feed*. Ανάκτηση από LIFE Public Database: <https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/LIFE15-ENV-GR-000257/food-for-feed-an-innovative-process-for-transforming-hotels-food-wastes-into-animal-feed>
- Litman T. A. (2003). Economic value of walkability. *Transportation Research Record, 1828(1)*, σσ. 3-11.
- Lucas, R. (2016). *Research Methods for Architecture*. London: Lawrence king Publishing.
- MADASTER. (2023). *Increasing the value of materials*. Ανάκτηση από Madaster: <https://madaster.de/en/>
- 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
- Metzler, I. . (2006). *Disability in Medieval Europe: Thinking about Physical Impairment*. London: Routledge.
- Michael O. (1996). The individual and social model of disability. Στο *Understanding disability from Theory to Practice*. Hampshire: Macmillan Press Ltd.
- Neufert E. (2020). *Οικοδομική και Αρχιτεκτονική Σύνοψη* (42η εκδ.). Αθήνα: Γκιούρδας.
- Nikolopoulou, M. (Ed.). (2004). *Designing Open Spaces in the Urban Environment: A Bioclimatic Approach*. Διαθέσιμο στο: <http://alpha.cres.gr/ruros/>
- Nikolopoulou, M., Baker, N. and Steemers, K. (2001). Thermal comfort in outdoor urban spaces: the human parameter. *Solar Energy, Vol. 70, No. 3*.

- Norton, B., & Probert, S. D. (1984). Solar-Energy Stimulated, Open-Looped Thermosyphonic Air Heaters. *Applied Energy*, 17, pp. 217-234.
- Norton, B., Bosomworth, K., Cootts, A., Williams, N., Livesley, S., Trundle, A., . . . McEvoy, D. (2014). *Planning for a cooler future: Green infrastructure to reduce urban heat*. VCCCAR.
- NORDSENSE. (2020). *Moda re-: Reducing CO2 from Clothing Bank Collections by 30%*. Ανάκτηση από NORDSENSE projects: <https://nordsense.com/cases-moda-re-collects-more-and-save-co2/>
- NORTON POINT. (2023). *The ocean plastic collection*. Ανάκτηση από Norton Point: <https://www.nortonpoint.com/collections/shop>
- Olgay, V. (1963). *Design with Climate*. Princeton University Press. Princeton. N.J.
- Oliver, M. (1996). *Understanding disability from Theory to Practice*. London: Macmillan Press Ltd.
- 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.
- Pantavou K., Santamouris M., Asimakopoulos D., Theoharatos G. (2014). Empirical calibration of thermal indices in an urban outdoor Mediterranean environment. *Building and Environment*, Issue 80, σσ. 283-292.
- Papadaki K., Karma S., Siountri K., Siti M., Vassi A., Bakogiannis E. (2020, August). Re-designing the Built Environment as a Strategic Tool for Anticipating Emergency Situations: The Greek Strategy for Dealing with COVID-19 Crisis. *International Journal of Real Estate Studies INTREST- e-ISSN: 2231-7643*, σσ. 62-72.
- Papadopoulos, A. M., Chrysomallidou, N., & Papadopoulos, M. A. (1992). Thermal Comfort in Passive Solar Residences in the Area of Athens. *3rd International Conference Energy and Buildings in Mediterranean Area*. Thessaloniki.
- Peippo, K., Kauranen, P., & Lund, P. D. (1991). A multicomponent PCM wall optimized for passive solarheating. *Energy and buildings*, 17(4), pp. 259-270.
- Peiravian, F., Derrible, S., Ijaz, F. (2014). Development and application of the Pedestrian. . *Environment Index (PEI)*. *Journal of Transport Geography* 39, σσ. 73–84.
- PHEE. (2023). *PHEE Natural Innovation*. Ανάκτηση από phee.gr: <https://phee.gr/el/company/>
- Platzer, W. J., & Goetzberger, A. (1996). Recent Advances in Transparent Insulation Technology. *EUROSUN*, pp. 5-10.
- Reynolds, M. (1991). *Earthship – System and Components. Volume II*. Earthship Biotecture. Reynolds, M. (1993). *Earthship – Evolution Beyond Economics. Volume III*. Earthship Biotecture.
- Roaf, S. (2000). *Eco-house Design Guide*. Butterworth.

- Roberts, S., & Guariento, N. (2009). *Building Integrated Photovoltaics / A Handbook*. Basel: Birkhauser.
- Ruiz-Pardo, A., Domínguez, S., & Fernández, J. (2010). Revision of the Trombe wall calculation method proposed by UNE-EN ISO 13790. *Energy and Buildings*, 42(6), pp. 763-773.
- Saelens BE, Sallis JF, Black JB, Chen D. (2003). Neighborhood-based differences in physical activity: an environment scale evaluation. Στο *Am J Public Health* 93(9) (σσ. 1552–1558).
- 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.
- Salty Bag. (2023). *Salty Bag - Επανάχρηση ιστίου*. Ανάκτηση από Salty Bag - Επανάχρηση: <https://saltybag.com/el/>
- Santamouris M. (2001). *Energy and climate in the urban built environment*. Athens: University of Athens.
- Santamouris, M., Asimakopoulos, D. (Eds). (1996). *Passive cooling of buildings*. London: James & James.
- 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".
- Scott, N. (2016). *Charaideo Maidem gets its first Tactile Pavement for Blind Tourist*. Ανάκτηση από <http://www.axomlive.com/blog/charaideo-maidem-gets-first-tactile-pavement-blind-tourist.html>
- Scudo, G., Rogora, A. and Dessì, V. (2002). *Thermal comfort perception and evaluation in urban space*. Lyon: Proc.: EPIC 2002 AIVC.
- Scudo, G., Dessi, V., & Rogora, A. (2004). Evaluation of Radiant Conditions in Urban Spaces. In M. Nikolopoulou (Ed.), *Designing Open Spaces in the Urban Environment: a Bioclimatic Approach*. Pikermion: Centre for Renewable Energy Sources.
- Soderlund, M. (2007). *Sustainable Roadway Design-A Model for an Environmental Rating System*. Washington: University Of Washington.
- Stagnitti K. (2004). Understanding play: The implications for play assessment. *Australian Occupation Therapy Journal* 51.1, σσ. 3-12.
- Startup Team. (2017, 03 16). *ReChen: Μια νεοφυή επιχείρηση από 17 χρόνους επιχειρηματίες ανακυκλώνει και επαναχρησιμοποιεί πώματα κρασιού από φελλό σε σουβέρ, πυροστάτες δημιουργώντας επιστρώσεις εδάφους*. Ανάκτηση από Startup.gr: <https://www.startup.gr/epikairoitita/6743-rechen-mia-neofyi-epicheirisi->

apo-17chronoy-epicheirimaties-anakyklonei-kai-epanachrisimopoiei-pomata-krasioy-apo-fello-se-soyver-pyrostates-dimioyrgontas-epistroseis-edafoy/s/

- Sun, Y., Wilson, R., & Wu, Y. (2018). A Review of Transparent Insulation Material (TIM) for building energy saving and daylight comfort. *Applied Energy*, 226, pp. 713-729.
- Synnefa A, Santamouris M, Apostolakis K. (2007). On the development, optical properties and thermal performance of cool colored coatings for the urban environment. *Solar Energy* 81, σσ. 488–497. Ανάκτηση από <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0038092X06002039>
- Szokolay, S. V. (2007). *Solar Geometry; PLEA NOTES, Design Tools and Techniques, Note 1 (first ed. 1996)*. Brisbane: Passive and Low Energy Architecture International, Department of Architecture, The University of Queensland.
- Triple E consulting. (2014). Ανάκτηση από Assessing the implications of climate change adaptation on employment in the EU: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/publications/assessing-the-implications-of-climate-change-adaptation-on-employment-in-the-eu-1>
- UN - United Nations. (1993). *Standard rules on the Equalization of Opportunities for Persons with Disabilities*. United Nations General Assembly, forty-eight session.
- UN - United Nations. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York.
- UNESCO. (1954). *Convention for the Protection of Cultural Property in the Event of Armed Conflict*. Ανάκτηση από <https://en.unesco.org/protecting-heritage/convention-and-protocols/1954-convention>
- 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.
- United Nations World Conference on Human Rights. (1993). Vienna Declaration and Programme of Action. 1, U.N. Doc. A/CONF.157/24 (Part I).
- United Nations. (1993). *Standard rules on the Equalization of Opportunities for Persons with Disabilities*, United Nations General Assembly, forty-eighth session. **Διαθέσιμο στο:** <https://www.un.org/development/desa/disabilities/standard-rules-on-the-equalization-of-opportunities-for-persons-with-disabilities.html>
- UN-United Nations. (2006). *Convention on the Rights of Persons with Disabilities (CRPD)*. Ανάκτηση από <https://social.desa.un.org/issues/disability/crpd/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities-crpd>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. **Διαθέσιμο στα:** <https://sdgs.un.org/2030agenda>
<https://documents-ddsny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/89/PDF/N1529189.pdf?OpenElement>

- Vassi A., Siountri K., Papadaki K., Iliadi A., Ypsilanti A., Bakogiannis E. (2022, February 28). The Greek urban policy reform through the Local Urban Plans (LUPs), the Special Urban Plans (SUPs), and the Strategic Urban Interventions funded by RFF. *MDPI Journal*.
- Veil Ci. (1992). Αναπηρία και δυσπροσαρμοστικότητα θέτουν σε δοκιμασία τη Δημοκρατία. Στο Π. Ν. Καϊλά Μ., *Άτομα με ειδικές ανάγκες : σύγχρονες κατευθύνσεις και απόψεις σε προβλήματα πρόληψης, παρέμβασης, αντιμετώπισης - διεπιστημονικό Ευρωπαϊκό συμπόσιο, Ρόδος, Μάιος 1992* (σσ. 38-46). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Watson N. (2004). The Dialectics of Disability: A social model for the 21st century? . Στο Β. C., *In Implementing the Social Model of Disability* (σσ. 101–117). Disability Press.
- WEIMA. (2022). *Waste to Energy*. Ανάκτηση από Weima: <https://weima.com/en/>
- Werland, S. (2020). Diffusing Sustainable Urban Mobility Planning in the EU. *Sustainability*, 12(20), 8436. doi: 10.3390/su12208436
- Wong, L., & Eames, P. (2015). A method for calculating the solar transmittance, absorptance and reflectance of a transparent insulation system. *Solar Energy*, 111, pp. 418-425.
- Wooley W.H. (2021, 02 29). Going outside together; Good practice with respects to the inclusion of disabled children in primary school playgrounds. *Early Childhood Education Journal*, σσ. 522-527.
- World Health Organization. (2001). *International Classification of Functioning, Disability and Health- FINAL DRAFT- Full Version- WHO/ EIP/ GPE/ CAS/ ICIDH-2 FI/ 01.1*.
- Xudong, Z., & Xiaoli, M. (2019). *Advanced Energy Efficiency Technologies for Solar Heating, Cooling and Power Generation*. Switzerland: Springer.
- Yang, W. & Kang, J. (2003). *A cross-cultural study of soundscape in urban open public spaces*. Stockholm: Proceedings of Tenth International Congress on Sound and Vibration.
- Yannas, S., Erell, E., & Molina, J. (2006). *Roof Cooling Techniques, A Design Handbook*. London: Earthscan.

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Αίσωπος Γ. (2003). Ο ελληνικός δημόσιος χώρος. *Αρχιτεκτονικά θέματα, Τεύχος 37, ΣΑΔΑΣ*.
- Ακριβού Μ. (2015, 12 16). *Η ελληνική εταιρεία που παράγει μανιτάρια από κατακάθι καφέ*. Ανάκτηση από FORTUNE Greece: <https://www.fortunegreece.com/article/i-elliniki-eteria-pou-paragi-manitaria-apo-katakathi-kafe/>
- Αλεξανδρή, Ε. (2009). *Προτάσεις για την Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτιρίων του ΟΕΚ*. Αθήνα: ΟΕΚ.

- Αμδίτης Α. (2020, 10). *Η Ηλεκτροκίνηση Ως Βασικός Πυλώνας Της Νέας Εποχής Των Έξυπνων Μεταφορών, Ανθρώπων Και Αγαθών*. Ανάκτηση από Διανέοσις: <https://www.dianeosis.org/2020/10/ilektrokinisi-amditis/>
- 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.
- Ανέμου, Μ. (2012). *Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Διωρόφου Μονοκατοικίας για εξοικονόμηση ενέργειας και εσωτερική θερμική άνεση*. Πτυχιακή εργασία. Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών και Διαχείρισης Περιβάλλοντος, - Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας
- Αξαρχή, Κ. Ν. (1995) *Ο ενεργειακός σχεδιασμός του κελύφους και η αξιοποίηση του απευθείας κέρδους στα σχολικά κτίρια - καθοριστικές παράμετροι σχεδιασμού για τον ελληνικό χώρο*. Διδακτορική διατριβή. Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών ΑΠΘ.
- Αξαρχή, 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.
- Αξαρχή, Κ. (2002). Η ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος, το μικροκλίμα και οι συνθήκες άνεσης για το χρήστη της πόλης. *4ο Business Forum "ECO-ECO2" - Δ.Ε.Θ. Θεσσαλονίκη*. Θεσσαλονίκη. Ανάκτηση από <http://www.helexpro.gr>
- Αξαρχή, Κ. Ν. (2009). *Ενεργειακός σχεδιασμός και ενεργειακή απόδοση κτιρίων – Γενικές αρχές του Βιοκλιματικού Σχεδιασμού*. Σεμινάριο *Ενεργειακός σχεδιασμός νέων και υφιστάμενων κτιρίων*, ΤΕΕ – Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας
- Βαζαίος, Ε. (1987). *Εφαρμογές της Ηλιακής Ενέργειας – Υπολογισμός και Σχεδίαση Συστημάτων*. Γ' έκδοση. Αθήνα.
- Βαρθολομαίος Α. (2016). *Περιβαλλοντικός Αστικός Σχεδιασμός Ελληνικών πόλεων με κλιματικά κριτήρια - Διδακτορική διατριβή*. Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών.
- Βάσση Α., Παπαδάκη Κ., Πούλου Μ., Κάρμα Σ., Μπακογιάννης Ε. (2022). *Εθνικό Σχέδιο Προσβασιμότητας με έμφαση στην Κλιματική Αλλαγή*. Αθήνα: ΓΓΧΣΑΠ/ΥΠΕΝ.
- Βέτας Ν., Ντεμιάν Η., Βαλάσκας Κ., Σταυράκη Σ., Μουστάκας Α., Danchev S., Μανιάτης Γ. (2022). *Κυκλική οικονομία: Ευκαιρίες, προκλήσεις και επιδράσεις στην ελληνική οικονομία*. Αθήνα: IOBE.
- Βλαστός Θ., Μηλάκης Δ. (2006). *Πολεοδομία vs Μεταφορές. Από την απόκλιση στην σύγκλιση*. Αθήνα: Εκδόσεις Ιδιωτική.
- Βλαστός, Θ., & Μπιρμπίλη, Χ. (2001). *Φτιάχνοντας πόλεις για ποδήλατο. Στοιχεία αισθητικής και κατασκευής*. Αθήνα: Αναπτυξιακή Εταιρία Δήμου Αθηναίων.

- Βλαστός Θ., Πεπερίδου Δ. (2007). Σχεδιασμός με στόχο την εξυπηρέτηση πεζών. *Τεχνικά Χρονικά Τεύχος 3*, σ. Επιστημονική έκδοση ΤΕΕ.
- Γεροδιάκομος, Κ. (2008). *Νέες τεχνολογίες και κινητική αναπηρία*. Αθήνα: ΕΚΠΑ
- Γιαννής Γ. (2021, Σεπτέμβριος). Περί επάρκειας του δημόσιου χώρου για την κινητικότητα. Συνέδριο Ελληνο-Αμερικανικού Επιμελητηρίου: Re-humanizing City Streets.
- Γιαννόπουλος Α. (2022). *Μελέτη φαινομένου θερμικής νησίδας, επίδραση στην ενεργειακή συμπεριφορά κτιρίων*. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Μηχανολόγων-Αεροναυπηγών.
- Γρηγορίου Π., Σαμιώτης Γ., Τσάλτας Γ. (1993). *Η Συνδιάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών (Rio De Janeiro) για το περιβάλλον και την ανάπτυξη - Νομική και Θεσμική διάσταση*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.
- Γρίβα, Μ. (2023). Η Πρόσβαση των Εμποδιζόμενων Ατόμων στο Δομημένο Περιβάλλον. Στο Ι. Τζονιχάκη (επιμ), *Εργοθεραπεία Αποκατάσταση Διεπιστημονικότητα*, Πρακτικά της Διαδικτυακής Επιστημονικής Ημερίδας, 31 Μαΐου 2021, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Τμήμα Εργοθεραπείας. σ. 105-106. ISBN:978-618-5515-23-2.
- Δημουλά, Σ., Γρίβα, Μ. & Παπαδάκη, Κ. (2023). Προσβασιμότητα στο Δομημένο και στο Φυσικό Περιβάλλον, εκπαιδευτικό υλικό για το ΕΚΔΔΑ
- ΕΛΛΕΤ, Κουρεμένου Β. (2019). *Οδηγός Εκπαιδευτικών και Εκπαιδευτικό Υλικό για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή*. Αθήνα: LIFE-IP AdaptInGR – Boosting the implementation of adaptation policy across Greece - LIFE17 IPC/GR/000006.
- ΕΛΟΤ EN ISO 6946 (E2):2009. *Κτηριακά μέρη και στοιχεία - Θερμική αντίσταση και θερμοπερατότητα - Μέθοδος υπολογισμού*.
- ΕΛΟΤ EN ISO 10077-2:2004. *Θερμική επίδοση παραθύρων, θυρών και εξώφυλλων - Υπολογισμός θερμικής αγωγιμότητας - Μέρος 2: Υπολογιστική μέθοδος για πλαίσια*.
- ΕΛΟΤ EN ISO 10211:2009. *Θερμογέφυρες στις κτηριακές κατασκευές - Ροές θερμότητας και επιφανειακές θερμοκρασίες - Λεπτομερείς υπολογισμοί*.
- ΕΛΟΤ EN ISO 13370 (E2):2009. *Θερμική επίδοση κτηρίων - Μετάδοση θερμότητας μέσω του εδάφους - Μέθοδοι υπολογισμού*.
- ΕΛΟΤ EN ISO 13786 (E2):2009. *Θερμική επίδοση κτιριακών μερών - Δυναμικά θερμικά χαρακτηριστικά - Μέθοδοι υπολογισμού*.
- ΕΛΟΤ EN ISO 13789 (E2):2009. *Θερμική επίδοση κτηρίων - Συντελεστές μεταφοράς θερμότητας σχετικά με μετάδοση και αερισμό - Μέθοδος υπολογισμού*.
- ΕΛΟΤ EN ISO 13790 (E2):2009. *Ενεργειακή επίδοση κτηρίων - Υπολογισμός των απαιτήσεων ενέργειας για τη θέρμανση και την ψύξη χώρων*.
- ΕΛΟΤ EN ISO 14683:2009. *Θερμογέφυρες σε κτηριακές κατασκευές – Γραμμική θερμική μετάδοση - Απλοποιημένες μέθοδοι και τιμές προεπιλογής*.

- ΕΝΑΛΕΙΑ. (2022). *MEDITERRANEAN CLEAN UP*. Ανάκτηση από Μαζί με τους αλιείς για μια Μεσόγειο Θάλασσα χωρίς πλαστικά: <https://enaleia.com/el/mediterranean-cleanup-gr/>
- ΕΝΔΙΑΛΕ. (2021). *Έκθεση πεπραγμένων Έτους 2020*. Ανάκτηση από ΕΝΔΙΑΛΕ - Στοιχεία για την ανάκτηση και εναλλακτική διαχείριση: <https://endiale.gr/>
- 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.
- ΕΣΑμεΑ. (2005). *Προσβασιμότητα: Το κλειδί για την εξάλειψη των διακρίσεων*. Ανάκτηση από <https://www.esamea.gr/files/december/101/3rddec2005.pdf>.
- ΕΣΑμεΑ. (2008). *Σχεδιάζοντας Πολιτική σε Θέματα Αναπηρίας*. Εγχειρίδιο, ΕΣΑμεΑ.
- ΕΣΑμεΑ. (2014). *Νέες τεχνολογίες και αναπηρία: Εξίσωση των ευκαιριών ή νέες μορφές αποκλεισμού των ατόμων με αναπηρία*; ΕΣΑμεΑ.
- ΕΣΥΕ. (2000). Αποτελέσματα Απογραφής Οικοδομών-Κτηρίων της 1ης Δεκεμβρίου 1990. Εθνική Στατιστικής Υπηρεσία της Ελλάδος, Αθήνα.
- 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
- Ευρωπαϊκή Ένωση. (2023, 11 27). *Επίσημος ιστοτόπος Ευρωπαϊκής Ένωσης*. Ανάκτηση από Πρωτόκολλο του Κιότο: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=LEGISSUM:kyoto_protocol
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2020). *Βραβείο Προσβάσιμης Πόλης 2022 - Παραδείγματα βέλτιστης πρακτικής για πιο προσβάσιμες πόλεις στην ΕΕ*. Λουξεμβούργο: Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2020, 03 11). *Ένα νέο σχέδιο δράσης για την κυκλική οικονομία. Για μια πιο καθαρή και αναγωνιστική Ευρώπη*. Document 52020DC0098. Ανάκτηση από EUR-Lex: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/DOC/?uri=CELEX:52020DC0098>
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2020, 03 30). *Ερωτήσεις και απαντήσεις σχετικά με τη στρατηγική της ΕΕ για βιώσιμα και κυκλικά κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα*. Ανάκτηση από Επίσημος ιστοτόπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/el/qanda_22_2015
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2021). *Πρόγραμμα LIFE στην Ελλάδα*. Ανάκτηση από https://cinea.ec.europa.eu/system/files/2023-04/Greece_Update_EL_March23.pdf

- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2022). *Βραβείο Προσβάσιμης πόλης 2022. Παραδείγματα βέλτιστης πρακτικής για προσβάσιμες πόλεις στην Ευρώπη - EUACCESSCITY, ISSN 2467-0502.* Λουξεμβούργο: Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- 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
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2023, 11 27). *Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία. Η ανάδειξή μας σε πρώτη κλιματικά ουδέτερη ήπειρο.* Ανάκτηση από Επίσημος ιστοτόπος της Ευρωπαϊκής Ένωσης : https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_el
- 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. (2022, 05 24). *Επικαιρότητα.* Ανάκτηση από Κοινωνικό Ταμείο για το Κλίμα: οι προτάσεις του ΕΚ για μια δίκαιη ενεργειακή μετάβαση:
<https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/economy/20220519STO30401/to-koinoniko-tameio-gia-to-klima-gia-mia-dikaii-energeiaki-metavasi>
- Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. (2023, 03 27). *Κλιματική αλλαγή: τα αέρια του θερμοκηπίου που προκαλούν την υπερθέρμανση του πλανήτη.* Ανάκτηση από Επικαιρότητα:
<https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/society/20230316STO77629/klimatiki-allagi-ta-aeria-thermokiropiou-prou-prokaloun-planitiki-uperthermansia>
- Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. (2023, 05 24). *Κυκλική οικονομία: χρησιμοποιήσε το ξανά!* Ανάκτηση από Επικαιρότητα:
<https://www.europarl.europa.eu/news/el/headlines/economy/20151201STO05603/kukliki-oikonomia-chrisimopoiise-to-xana>
- Ευρωπαϊκό Συμβούλιο. (2020). *Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία.* Ανάκτηση από Ο στόχος της ΕΕ για κλιματική ουδετερότητα έως το 2050:
<https://www.consilium.europa.eu/el/policies/green-deal/>
- Ευρωπαϊκό Συμβούλιο. (2021). *Καθαρή και βιώσιμη κινητικότητα.* Ανάκτηση από Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης:
<https://www.consilium.europa.eu/el/policies/clean-and-sustainable-mobility/>
- Ευρωπαϊκό Συμβούλιο. (2021, 06 10). *Συμβούλιο της ΕΕ Δελτίο τύπου 10 Ιουνίου 2021 11:30.* Ανάκτηση από Το Συμβούλιο εγκρίνει νέα στρατηγική της ΕΕ για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή:
<https://www.consilium.europa.eu/el/press/press-releases/2021/06/10/council-endorses-new-eu-strategy-on-adaptation-to-climate-change/>
- 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/>

- Ζαϊμάκης Ι., Κονδυλάκη Α. (2005). *Δίκτυα κοινωνικής προστασίας: μορφές παρέμβασης σε ευπαθείς ομάδες και σε πολυπολιτισμικές κοινότητες*. Αθήνα: Κριτική.
- Ζερεφός, Χ., & συνεργάτες. (2011). *Το Κλίμα της Ανατολικής Μεσογείου και της Ελλάδος: Παρελθόν, Παρόν και Μέλλον. Στο: Χ. Ζερεφός et al (2011) Οι Περιβαλλοντικές, Οικονομικές και Κοινωνικές Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής στην Ελλάδα*. Αθήνα: Τράπεζα της Ελλάδος.
- Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ). (2017). Απόφαση ΔΕΠΕΑ/οικ.178581 (Β' 2367/12.07.2017). Αθήνα: Εθνικό Τυπογραφείο.
- ΚΑΠΕ. (2011). *Πρόγραμμα Βιοκλιματικών Αναβαθμίσεων Δημόσιων Ανοικτών Χώρων – Οδηγός Μελετών*. Αθήνα: ΚΑΠΕ.
- ΚΑΠΕ. (2023). *Το Σύμφωνο των Δημάρχων*. Ανάκτηση από EnergyHUB forAll: <http://www.cres.gr/energyhubforall/7.4.1.html>
- 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.
- Κατσιγιάννη Α. (2009, Φεβρουάριος). Η Διεθνής και η Εθνική προστασία των δικαιωμάτων των ατόμων με αναπηρία". *Διπλωματική Εργασία Μ.Π.Σ. Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Τμήμα Διεθνών & Ευρωπαϊκών Σπουδών*.
- Κατσιμπάρδης Κ. (2008, Μάρτιος). Κοιτάζοντας πέρα από το Κλίμα: η Ευρωπαϊκή πολιτική και τα νέα εργαλεία επίτευξης στόχων της. *Νόμος και Φύση*.
- Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ). <http://www.cres.gr/>
- Κοντιάδης Ξ., Καλατζής Ν., Μίχος Λ., Μπιτσάνη Ε., Τσέκος Θ. (2006). *Κοινωνική Πολιτική και Τοπική Αυτοδιοίκηση. Τελική έκθεση*. Αθήνα: Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης.
- Κοτρώνης Σ. (2020). Το άρθρο 12 της Διεθνούς Σύμβασης για τα Δικαιώματα των Ατόμων με Αναπηρία και η επίδρασή του στο ελληνικό δίκαιο των προσώπων Η ανάγκη μεταρρύθμισης του ελληνικού δικαίου υπό το φως των Concluding Observations του ΟΗΕ της 29ης Οκτωβρίου 2019. *Ηλεκτρονική Επετηρίδα Νομικής Σχολής ΑΠΘ*, σσ. 59-86.
- Κουτρομάνος Α. (2000). *Υποστηριζόμενη διαβίωση*. Ανάκτηση από ΝΟΕΣΙΣ: <https://www.noesi.gr/book/intervention/aftonomi-diaviosi>
- Κουτσογιαννοπούλου Α. (2022). *Διερεύνηση δράσεων και προληπτικών μέτρων για την αποτροπή της κλιματικής αλλαγής στο αστικό περιβάλλον. Η περίπτωση του Δήμου Πειραιά*. Πάτρα: ΕΑΠ.
- Κτιριοδομικός Κανονισμός (2023). Απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΑΟΚΑ/66006/2360 (Β' 3985/22.6.2023). Αθήνα: Εθνικό Τυπογραφείο.
- Κωνσταντόπουλος Δ. (1986). *Δημόσιον Διεθνές Δίκαιον*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Σάκουλας.

- 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)
- Λιβέρης, Π., Αραβαντινός, Δ., Παπαδόπουλος Α., Τσακίρης, Ν. (1996). *Οδηγός εξοικονόμησης ενέργειας σε δημόσια κτήρια*. Βιβλίο - προϊόν ερευνητικού προγράμματος SAVE, Ευρωπαϊκή Επιτροπή - XVII Γενική Διεύθυνση Ενέργειας, Θεσσαλονίκη.
- Λιονάτου, Μ. (2018). *Αρχιτεκτονική τοπίου και Δίκτυα Πρασίνου Στα σύγχρονα Αστικά Κέντρα: Δυνατότητες-Προοπτικές-Μεθοδολογία κι Εφαρμογή. Το Παράδειγμα της Λάρισας*. Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ.
- 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.
- Μάμαλου Μ. (2022). *Βιώσιμος αστικός σχεδιασμός για την πόλη και το παράκτιο μέτωπο : Παρεμβάσεις και εφαρμογή στην πόλη της Κέρκυρας*. Πάτρα: ΕΑΠ.
- ΜΟΔ Μονάδα Οργάνωσης της Διαχείρισης. (2016). *Οδηγός ανασχεδιασμού οδών αρμοδιότητας δήμων*. Αθήνα: Υπουργείο Οικονομίας & Ανάπτυξης.
- Μαυρογιαννόπουλος, Γ. (2006). *Υδροπονικές Εγκαταστάσεις*. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε.
- 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>
- Μπασδέκης Ι. (2013). *Ηλεκτρονική Προσβασιμότητα και Αναπηρία*. Αθήνα: ΕΣΑΜΕΑ
- Νανιόπουλος, Α. (2013). Η πρόκληση δημιουργίας μιας προσπελάσιμης «αλυσίδας μεταφοράς» για όλους. Πρακτικά Ημερίδας *Μετακίνηση και Προσβασιμότητα Ατόμων με Αναπηρίες*.
- Νανιόπουλος, Α. & Τσαλής, Π. (2017). *Προσβασιμότητα Μνημείων και Αρχαιολογικών Χώρων*. *Museumedu 5*, Οκτώβριος. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας,.
- Νάσκου-Περάκη Π. (2008). Η Προσβασιμότητα: ένα νέο δικαίωμα στο διεθνές νομικό πλαίσιο προστασίας των Ατόμων με Αναπηρία. Στο *Τιμητικός Τόμος προς τιμή του Καθηγητή Παναγιώτη Κανελλόπουλου*. Αθήνα: υπό δημοσίευση.
- Νάσκου-Περάκη Π., Γάκη Μ. (2004). *Η νομοθεσία για τα άτομα με αναπηρίες*. Αθήνα: Εκδοσεις Σάκουλας.
- Neufert, E. (2020). *Οικοδομική και Αρχιτεκτονική Σύνοψη* (42η εκδ.). Αθήνα: Γκιούρδας.

Νέος Οικοδομικός Κανονισμός (ΝΟΚ) ν.4067/2012 (Α' 79/2012), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει Αθήνα: Εθνικό Τυπογραφείο.

Νικολοπούλου Μ., Λυκούδης Σ., Κίκηρα Μ. (2004). Μοντέλα Θερμικής Άνεσης για Ανοιχτούς Αστικούς Χώρους. Στο Κ. Νικολοπούλου Μ., *Σχεδιασμός Υπαίθριων Αστικών Χώρων με Βιοκλιματικά Κριτήρια* (σσ. 2-6). Αθήνα: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας ΚΑΠΕ.

Οδηγός Εξυπηρέτησης Ατόμων με Αναπηρία (ΑμεΑ) και Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ), Κυπριακός Οργανισμός Τουρισμού

Ομάδα εμπειρογνώμων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. (2010). *Μια Ευρώπη προσβάσιμη για όλους*.

Παπαδόπουλος, Α.Μ., Αξαρλή, Ν.Κ. (1982). *Ενεργειακός σχεδιασμός και παθητικά ηλιακά συστήματα κτιρίων - Δομική Φυσική II*. Α.Π.Θ.

Παπανικολάου Ν. (2023). *Αστική θερμική νησίδα και η επίδρασή της στις ενεργειακές καταναλώσεις των κτιρίων - ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ*. Αθήνα: ΕΚΠΑ, Σχολή Θετικών Επιστημών. Τμήμα Φυσικής. Τομέας Φυσικής Περιβάλλοντος και Μετεωρολογίας.

Παπουτσής Δ. (2012). *Βιοκλιματικός σχεδιασμός και άνεση στον αστικό χώρο - Προσομοίωση με το λογισμικό ENVI-MET*. Αθήνα: ΕΜΠ, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών.

Πιτσιάβα - Λατινοπούλου, Μ. (2015). Δείκτες βιώσιμης κινητικότητας σε αστικές περιοχές. Παρουσίαση στην ημερίδα Βιώσιμη Κινητικότητα, Θεσσαλονίκη, 24 Μαΐου.

Ράπτης Χ. (2023, 11 21). *Κλιματική κρίση: Σύμφωνα Δημάρχων για την επιτάχυνση της δράσης για το κλίμα*. Ανάκτηση από Οικονομικός Ταχυδρόμος: <https://www.ot.gr/2023/11/21/green/klimatiki-allagi/klimatiki-krisi-symfono-dimarxon-gia-tin-epitaxynsi-tis-drasis-gia-to-klima/>

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/>

Σαϊπά, Π., Καραμπάτσου, Γ., Μπαλογιάννη Θ., & Σκορδιαλός, Εμμ. (2018). *Η χρήση της Υποστηρικτικής Τεχνολογίας Σε Άτομα Με Κινητικές Αναπηρίες*.

Σεργίδη, Δ. (2009). Δομημένο Περιβάλλον – Χωροθέτηση του κτιρίου.

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, Λεμεσός.

Σερράος Κ., Κλαμπατσέα Ε. (2015). *Βιώσιμη Κινητικότητα – Προσεγγίσεις του Εφαρμοσμένου Αστικού Σχεδιασμού στην Ελλάδα*. Αθήνα: ΕΜΠ.

ΣΜΠΕ. (2005). *Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων - Βιοκλιματικός Σχεδιασμός*. Ανάκτηση από <https://www.spme.gr/uploads/46c38054906878d7.pdf/>

Συμβούλιο της Ευρώπης. (2010). *Εγχειρίδιο σχετικά με την ευρωπαϊκή νομοθεσία κατά των διακρίσεων*. Οργανισμός Θεμελιωδών Δικαιωμάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

- Τόκη, Ε (2015). Υποστηρικτικές και επαγγελματικές τεχνολογίες. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Ηπείρου.
- ΤΕΕ-ΤΚΜ. (2023). Ταλλίν – Πράσινη Πρωτεύουσα της Ευρώπης 2023. Ανάκτηση από <https://tkm.tee.gr/>
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-6/2022. Βιοκλιματικός Σχεδιασμός στον Ελλαδικό Χώρο. Αθήνα: Τ.Ε.Ε.
- Τεχνική οδηγία Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2021. Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων. Αθήνα: Τ.Ε.Ε.
- 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.
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86. Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Διανομή κρύου - ζεστού νερού. Έκδοση Δ' (Β' 843/1988). Αθήνα: Τ.Ε.Ε.
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86. Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις. Έκδοση Ε' (Β' 177/1988). Αθήνα: Τ.Ε.Ε.
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421 – Μέρος 1/8. Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών έργων. Έκδοση Δ' (Β' 67/1988). Αθήνα: Τ.Ε.Ε.
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421 - Μέρος 2/86. Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών έργων» Έκδοση Δ. (Β' 148/1988). Αθήνα: Τ.Ε.Ε.
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86. Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Κλιματισμός κτηριακών χώρων. Έκδοση Γ' (Β' 177/1988). Αθήνα: Τ.Ε.Ε.
- Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86. «Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτηριακών χώρων. Έκδοση Ε' . Αθήνα: Τ.Ε.Ε.
- 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/>
- Τσαγκαράκης Μ. (2010). *Malmo : Γιατί ήταν υποψήφια πόλη για το Sustainable City Award* ;. Ανάκτηση 12 04, 2023, από City branding - Πόλεις και πολιτικές: <https://www.citybranding.gr/2010/05/malmo-sustainable-city-award-2.html>
- Τσαμουρλίδης, Α. (2015). Εφαρμογή Υποβοηθούμενης Διαβίωσης με Τεχνολογίες Διάχυτων Συστημάτων. Πτυχιακή εργασία, Σχολή Θετικών Επιστημών ΑΠΘ, Τμήμα Πληροφορικής

- 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
- ΥΠΕΝ. (2020). *Αποστολή των Κλιματικά Ουδέτερων και Έξυπνων Πόλεων - Οδηγός για τις πόλεις*. Αθήνα: Γενική Γραμματεία Χωρικού Σχεδιασμού & Αστικού Περιβάλλοντος.
- ΥΠΕΝ. (2020). *Έκθεση Αξιολόγησης Συνεπειών Ρυθμίσεων για το Σχέδιο Νόμου με τίτλο «Πρώθηση της Ηλεκτροκίνησης»*. Αθήνα: Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, Γραφείο ΓΓ Ενέργειας και Ορυκτών Πρωτων Υλών. Ανάκτηση 11 20, 2023, από <https://www.hellenicparliament.gr/UserFiles/c8827c35-4399-4fbb-8ea6-aebdc768f4f7/11325508.pdf>
- ΥΠΕΝ. (2023). *Ευρωπαϊκή Πολιτική*. Ανάκτηση από <https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/evropaiki-politiki/>
- ΥΠΕΣΔΑ. (2007). *Οδηγός του Πολίτη με Αναπηρία*. Αθήνα: Υπουργείο Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης & Αποκέντρωσης.
- ΥΠΕΧΩΔΕ. (2010). *Προσωρινές Εθνικές Προδιαγραφές – ΠΕΤΕΠ 03-11-20-00 Εφαρμογές ψυχρών υλικών (cool materials)*. Έκδοση 3, Αθήνα.
- Υπουργείο Ανάπτυξης και Επενδύσεων. (2021, 07 29). *ΕΣΠΑ 2021-2027, Πόροι, Αρχιτεκτονική και Προγράμματα*. Ανάκτηση από Γενική Γραμματεία Δημοσίων Επενδύσεων και ΕΣΠΑ: https://www.espa.gr/el/Documents/2127/Parousiasi_neou_ESPA_21-27.pdf
- Υπουργείο Πολιτισμού. (2003). *Δημόσια - Πολιτιστικά Κτίρια. Οδηγίες σχεδιασμού. Νομοθεσία*.
- 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>

Χαβαλέ Σ. (2017). *Πράσινος Αστικός Σχεδιασμός και αστική ανάπτυξη υπαίθριων χώρων. Διπλωματική εργασία*. Πάτρα: ΕΑΠ.

Χατζηδημητρίου Α. (2012). *Αξιολογήση της Επιδρασης των Παραμετρών Σχεδιασμού στη Διαμορφωση του Μικροκλίματος των Αστικών Υπαιθριών Χώρων και στις Συνθήκες Θερμικής Ανεσης, κατά τη Θερινή Περίοδο, σε Κλίμα Μεσογειακό*. Θεσσαλονίκη: ΑΠΘ, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών.

Χριστοφή, Μ. (ΕΣΑμΕΑ). (2013). *Προσβασιμότητα και Αναπηρία (No 4)*, εγχειρίδιο. Αθήνα: ΕΣΑμΕΑ. ISBN: 978-618-80249-2-2. Διαθέσιμο στο: <https://www.esamea.gr/publications/books-studies/496-ekpaideytiko-egxeiridio-no-4-prosbasimotita-kai-anapiria-tis-marilys-xristofi>

Ηλεκτρονικές πηγές

Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας- ΤΕΕ: www.tee.gr

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ): www.ypeka.gr

Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης ΕΛΟΤ: www.elot.gr

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών & Εξοικονόμησης Ενέργειας - ΚΑΠΕ: www.cres.gr

Ομάδα Εξοικονόμησης Ενέργειας- ΙΕΠΒΑ- Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών: www.energycon.org

European Renewable Energy Council EREC: www.erec-renewables.org

EV World: <http://evworld.com>

USA Department of Energy:

<http://www1.eere.energy.gov/buildings/ssl/efficacy.html>

Ευώνυμος Οικολογική Βιβλιοθήκη:

<http://www.evonymos.org/greek/index.asp?parentid=325>

https://ec.europa.eu/clima/change/consequences_el

<https://www.eea.europa.eu/highlights/soer2020-europes-environment-state-and-outlook-report>

<https://climate-adapt.eea.europa.eu/>

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/climate-action-and-green-deal_el

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/energy-and-green-deal_el

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan_el

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/transport-and-green-deal_el

https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/environment-and-climate/european-green-deal_el

<https://www.capital.gr/me-apopsi/3751917/ti-simainei-gia-tis-epixeiriseis-o-neos-mixanismos-sunoriakis-prosarmogis-anthraka-cbam/>

https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2023-0039_EL.html#title2

<https://prizes.new-european-bauhaus.eu/>

<https://craft-cities.eu/>

<https://craft-cities.eu/about-the-project/>

<https://audiovisual.ec.europa.eu/en/video/l-195844>

<https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/prosarmogi-stin-klimatiki-allagi/>

<https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/prosarmogi-stin-klimatiki-allagi/>

<https://www.safecrete.gr/financial-data-action-scenarios/>

<https://ypen.gov.gr/perivallon/programmata-life/life-ip-adaptingr-boosting-the-implementation-of-adaptation-policy-across-greece/>

<https://www.adaptivegreece.gr/el-gr/>

<https://ypen.gov.gr/perivallon/programmata-life/life-ip-adaptingr-boosting-the-implementation-of-adaptation-policy-across-greece/>

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

https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-01/el_final_necp_main_el_0.pdf

<http://www.cres.gr/energyhubforall/7.4.1.html>

<https://ypen.gov.gr/perivallon/klimatiki-allagi/ethnikos-klimatikos-nomos/>

<https://ypen.gov.gr/mnimonio-synergias-gia-tin-evropaiki-apostoli-100-klimatika-oudeteres-poleis-mechri-to-2030/>

<https://strateegia.tallinn.ee/en/>

https://www.c40knowledgehub.org/s/guide-home?language=en_US

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-consumption-production/>

<https://ypen.gov.gr/perivallon/kykliki-oikonomia/16052-2/>

https://ypen.gov.gr/wpcontent/uploads/legacy/Files/ypourgeio/Grafeio%20Typou/20200831_eggrisi_ESDAfinal.pdf

http://www.opengov.gr/minenv/wp-content/uploads/downloads/2021/03/EPPDA_04-03-2021_-_final.pdf

<http://epa.gov.gr/>

https://cinea.ec.europa.eu/system/files/2023-04/Greece_Update_EL_March23.pdf

<https://interreg.gr/programmata/>

<https://innovative-sustainable-economy.interreg-euro-med.eu/2023/11/13/transition-towards-innovative-sustainable-economy-in-the-mediterranean/>

https://www.espa.gr/el/Documents/2127/Parousiasi_neou_ESPA_21-27.pdf

<https://www.espa.gr/el/Pages/espa2021-2027.aspx>

<https://www.reweee.gr/el>

<https://www.boroume.gr/programmata/>

<https://www.boroume.gr/programmata/programs-detail/programma-enimerosis-kamia-merida-fagitou-hameni/>

<https://www.boroume.gr/programmata/programs-detail/eimaste-oikogeneia2/>

<https://www.boroume.gr/programmata/programs-detail/boroume-sto-horafi/>

<https://www.boroume.gr/programmata/programs-detail/boroume-sti-laiki/>

<https://www.boroume.gr/programmata/programs-detail/diasosi-prosfora-trofimon/>

<https://endiale.gr/>

<https://enaleia.com/el/mediterranean-cleanup-gr/>

<https://enaleia.com/el/>

<https://www.coca-cola.com/gr/el/social/people-and-communities/zero-waste-future-program-coca-cola-synexizetai>

<https://nordsense.com/cases-varde-saves-co2-with-fill-level-sensors/>

<https://nordsense.com/cases-moda-re-collects-more-and-save-co2/>

<https://www.aquafil.com/>

<https://weima.com/en/>

<https://www.bamb2020.eu/>

<https://www.bamb2020.eu/topics/materials-passports/>

<https://madaster.de/en/>

<https://www.nortonpoint.com/>

<https://www.fortunegreece.com/article/i-elliniki-eteria-pou-paragi-manitaria-apo-katakathi-kafe/>

<https://foldings.co/>

<https://saltybag.com/el/>

<https://phee.gr/el/company/>

<https://odyssea.com/en/>

<http://www.interimeast.org/2012-architecten/>

<https://archello.com/project/the-brighton-waste-house>

<https://www.dezeen.com/2012/06/04/the-kings-cross-filling-station-by-carmody-groarke/>

Νομοθεσία

Π.Υ.Σ. 39 της 31.8.2020 «Έγκριση του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (Ε.Σ.Δ.Α.)» (Α' 185/2020)

Π.Υ.Σ. 11 της 29.4.2022 «Έγκριση του Εθνικού Προγράμματος Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων» (Α' 83/2022)

Νόμος 2205/1994 «Κύρωση της Σύμβασης - Πλαισίου των Ηνωμένων Εθνών για τις κλιματικές μεταβολές» (Α' 60/1994)

Νόμος 3017/2002 «Κύρωση του Πρωτοκόλλου του Κιότο στη Σύμβαση – πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος» (Α' 117/2002)

Νόμος 4067/2012 «Νέος Οικοδομικός Κανονισμός» (Α' 79/2012)

Νόμος 4122/2013 «Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2010/31/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις» (Α' 42/2013)

Νόμος 4178/2013 «Αντιμετώπιση της Αυθαίρετης Δόμησης – Περιβαλλοντικό Ισοζύγιο και άλλες διατάξεις» (Α' 174/2013)

Νόμος 4258/2014 «Διαδικασία οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα – ρυθμίσεις Πολεοδομικής νομοθεσίας και άλλες διατάξεις» (Α' 94/2014)

Νόμος 4280/2014 «Περιβαλλοντική αναβάθμιση και ιδιωτική πολεοδόμηση – Βιώσιμη ανάπτυξη οικισμών Ρυθμίσεις δασικής νομοθεσίας και άλλες διατάξεις» (Α' 159/2014)

Νόμος 4315/2014 «Πράξεις εισφοράς σε γη και σε χρήμα – Ρυμοτομικές απαλλοτριώσεις και άλλες διατάξεις» (Α' 269/2014)

Νόμος 4342/2015 «Συνταξιοδοτικές ρυθμίσεις, ενσωμάτωση στο Ελληνικό Δίκαιο της Οδηγίας 2012/27/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 25ης Οκτωβρίου 2012 «Για την ενεργειακή απόδοση, την τροποποίηση των Οδηγιών 2009/125/ΕΚ και 2010/30/ΕΕ και την κατάργηση των Οδηγιών 2004/8/ΕΚ και 2006/32/ΕΚ» (Α' 143/2015)

Νόμος 4447/2016 «Χωρικός σχεδιασμός - Βιώσιμη ανάπτυξη και άλλες διατάξεις» (Α' 241/2016)

Νόμος 4426/2016 Κύρωση της Συμφωνίας των Παρισίων στη Σύμβαση – Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή» (Α' 4426/2016)

Νόμος 4412/2016 «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)» (Α' 147/2016) (αρ. 8)

Νόμος 4414/2016 «Νέο καθεστώς στήριξης των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαρογωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης - Διατάξεις για το νομικό και λειτουργικό διαχωρισμό των κλάδων προμήθειας και διανομής στην αγορά του φυσικού αερίου και άλλες διατάξεις» (άρ. 42-45)

Νόμος 4047/2016 «Χωρικός σχεδιασμός - Βιώσιμη ανάπτυξη και άλλες διατάξεις» (Α' 241/2016)

Νόμος 4495/2017 «Έλεγχος και προστασία του Δομημένου Περιβάλλοντος και άλλες διατάξεις» (Α' 167/2017)

Νόμος 4512/2018 «Ρυθμίσεις για την εφαρμογή των Διαρθρωτικών Μεταρρυθμίσεων του Προγράμματος Οικονομικής Προσαρμογής και άλλες διατάξεις» (αρ. 400) (Α' 5/2018)

Νόμος 4513/2018 «Ενεργειακές Κοινότητες και άλλες διατάξεις» (Α' 9/2018)

Νόμος 4643/2019 «Απελευθέρωση αγοράς ενέργειας, εκσυγχρονισμός της ΔΕΗ, ιδιωτικοποίηση της ΔΕΠΑ και στήριξη των Α.Π.Ε. και λοιπές διατάξεις» (Α' 193/2019)

Νόμος 4685/2020 «Εκσυγχρονισμός περιβαλλοντικής νομοθεσίας, ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία των Οδηγιών 2018/844 και 2019/692 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και λοιπές διατάξεις» (Α' 92/2020)

Νόμος 4759/2020 «Εκσυγχρονισμός της Χωροταξικής και Πολεοδομικής Νομοθεσίας και άλλες διατάξεις» (Α' 245/2020)

Νόμος 4736/2020 «Ενσωμάτωση της Οδηγίας (ΕΕ) 2019/904 σχετικά με τη μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον και λοιπές διατάξεις» (Α' 200/2020)

Νόμος 4280/2020 «Περιβαλλοντική αναβάθμιση και ιδιωτική πολεοδόμηση – Βιώσιμη ανάπτυξη οικισμών Ρυθμίσεις δασικής νομοθεσίας και άλλες διατάξεις» (Α' 159/2020)

Νόμος 4819/2021 «Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων - Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/851 και 2018/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018 για την τροποποίηση της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ περί αποβλήτων και της Οδηγίας 94/62/ΕΚ περί συσκευασιών και απορριμμάτων συσκευασιών, πλαίσιο οργάνωσης του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης, διατάξεις για τα πλαστικά προϊόντα και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, χωροταξικές - πολεοδομικές, ενεργειακές και συναφείς επείγουσες ρυθμίσεις» (Α' 129/2021)

Νόμος 4782/2021 «Εκσυγχρονισμός, απλοποίηση και αναμόρφωση του ρυθμιστικού πλαισίου των δημοσίων συμβάσεων, ειδικότερες ρυθμίσεις προμηθειών στους τομείς της

άμυνας και της ασφάλειας και άλλες διατάξεις για την ανάπτυξη, τις υποδομές και την υγεία» (αρ. 210 και αρ.252) (Α' 36/2021)

Νόμος 4796/2021 «Απλούστευση του πλαισίου άσκησης οικονομικών δραστηριοτήτων αρμοδιότητας Υπουργείων Ανάπτυξης και Επενδύσεων, Εργασίας και Κοινωνικών Υποθέσεων, Ναυτιλίας και Νησιωτικής Πολιτικής, Υποδομών και Μεταφορών, ρυθμίσεις για τη μεταφορά στον Οργανισμό Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας των αρμοδιοτήτων για τα εμπορικά σήματα, άλλες διατάξεις για την ενίσχυση της ανάπτυξης και άλλες επείγουσες ρυθμίσεις» (αρ. 95) (Α' 63/2021)

Νόμος 4819/2021 «Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων - Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/851 και 2018/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018 για την τροποποίηση της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ περί αποβλήτων και της Οδηγίας 94/62/ΕΚ περί συσκευασιών και απορριμμάτων συσκευασιών, πλαίσιο οργάνωσης του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης, διατάξεις για τα πλαστικά προϊόντα και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, χωροταξικές - πολεοδομικές, ενεργειακές και συναφείς επείγουσες ρυθμίσεις» (Α' 129/2021)

Νόμος 4936/2022 «Εθνικός Κλιματικός Νόμος - Μετάβαση στην κλιματική ουδετερότητα και προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή, επείγουσες διατάξεις για την αντιμετώπιση της ενεργειακής κρίσης και την προστασία του περιβάλλοντος» (Α' 105/2022)

Υ.Α. 11258/2017 «Εξειδίκευση περιεχομένου Περιφερειακών Σχεδίων για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ), σύμφωνα με το άρθρο 43 του ν. 414/2016 (Α' 149)» (Β' 873/2017)

Υ.Α. οικ ΥΠΕΝ/ΔΕΣΣΕΔΠ/139606/1662/2022 «Παράταση των προθεσμιών των παρ.4 και 10 του άρθρου 26 «Προσβασιμότητα χωρίς φραγμούς για τα άτομα με αναπηρία και τα εμποδιζόμενα άτομα» του ν. 4067/2012 “Νέος Οικοδομικός Κανονισμός”»

Υ.Α. οικ. ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/110088/887/2021 «Προδιαγραφές, όροι και τεχνικές οδηγίες για την εκπόνηση “Σχεδίου Αστικής Προσβασιμότητας (Σ.Α.Π.)”»

Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΕΣΣΕΔΠ/65826/699/2020 «Τεχνικές οδηγίες προσαρμογής υφιστάμενων κτιρίων και υποδομών για την προσβασιμότητα αυτών σε άτομα με αναπηρία και εμποδιζόμενα άτομα σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία» (Β' 2998/2020)

Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/93764/396/2020 «Τεχνικές Οδηγίες για τα Σχέδια Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (Σ.Φ.Η.Ο.)» (Β' 4380/2020)

Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΓΔΧΣ/70755/614 «Διαπιστωτική πράξη του Προέδρου του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας για την έναρξη της λειτουργίας του συστήματος “Καταγραφή στοιχείων προσβασιμότητας κτηρίων δημοσίου ενδιαφέροντος”» (Β' 3756/2021)

Υ.Α. οικ. ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/99709/796/2021 «Τεχνικές Προδιαγραφές Μελέτης Προσβασιμότητας» (Β' 5045/2021)

Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/90439/1846/2021 «Μέτρα και όροι για την υγειονομική ταφή των αποβλήτων σε εναρμόνιση με τις διατάξεις της οδηγίας 99/31/ΕΚ του Συμβουλίου της 26ης Απριλίου 1999 «περί υγειονομικής ταφής των αποβλήτων», όπως τροποποιήθηκε με την οδηγία (ΕΕ) 2018/850 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018» (Β' 4514/2021)

Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/81490/1650/2021 Ενσωμάτωση της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/849 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 30ής Μαΐου 2018, για την τροποποίηση των οδηγιών 2000/53/ΕΚ για τα οχήματα στο τέλος του κύκλου ζωής τους, 2006/66/ΕΚ σχετικά με τις ηλεκτρικές στήλες και τους συσσωρευτές και τα απόβλητα ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών, και 2012/19/ΕΕ σχετικά με τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (L 150), κατά το μέρος αυτής που αφορά στην τροποποίηση της οδηγίας 2012/19/ΕΕ σχετικά με τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού - τροποποίηση της υπό στοιχεία Η.Π. 23615/651/Ε.103/2014 (Β' 1184) κοινής απόφασης των Υπουργών Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας και Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής «Καθορισμός κανόνων, όρων και προϋποθέσεων για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2012/19/ΕΚ «σχετικά με τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ)», του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 4ης Ιουλίου 2012 και άλλες διατάξεις.» (Β' 1184/2021)

Υ.Α. οικ. ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/124964/1561/2022 «Αντικατάσταση της υπ' αρ. 52907/2009 υπουργικής απόφασης «Ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση ατόμων με αναπηρία σε κοινόχρηστους χώρους των οικισμών που προορίζονται για την κυκλοφορία πεζών» (Β' 2621)» (Β' 6231/2022)