



Πάντειο Πανεπιστήμιο

Τμήμα Οικονομικής & Περιφερειακής Ανάπτυξης

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

Δ Ι Π Λ Ω Μ Α Τ Ι Κ Η Ε Ρ Γ Α Σ Ι Α

**«Εργαλεία και δείκτες για την αξιολόγηση της
βιωσιμότητας στον αστικό σχεδιασμό. Συνθετική
προσέγγιση αντιπροσωπευτικών περιπτώσεων και μελέτη
περίπτωσης στην Ελλάδα.»**

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΕΡ. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ

Ναύπλιο, Δεκέμβρης '10

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Εργαλεία και δείκτες για την αξιολόγηση της
βιωσιμότητας στον αστικό σχεδιασμό. Συνθετική
προσέγγιση αντιπροσωπευτικών περιπτώσεων και μελέτη
περίπτωσης στην Ελλάδα.»**

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΕΡ. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΣΤΕΛΛΑ ΚΥΒΕΛΟΥ – ΧΙΩΤΙΝΗ, Επιβλέπουσα

Ακολουθούν αλφαβητικά τα υπόλοιπα μέλη της επιτροπής

ΑΝΤΩΝΗΣ ΡΟΒΟΛΗΣ

ΚΩΣΤΑΣ ΜΠΙΘΑΣ

«Εργαλεία και δείκτες για την αξιολόγηση της βιωσιμότητας στον αστικό σχεδιασμό. Συνθετική προσέγγιση αντιπροσωπευτικών περιπτώσεων και μελέτη περίπτωσης στην Ελλάδα.»

Κωνσταντίνος Περικλή Τριανταφύλλου*

Πάντειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικονομικής & Περιφερειακής Ανάπτυξης

Η παρούσα εργασία αποτελεί τη διπλωματική εργασία που εκπονείται στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος του τμήματος Οικονομικής & Περιφερειακής Ανάπτυξης του Παντείου Πανεπιστημίου, αναφέρεται σε μεθόδους αξιολόγησης της βιωσιμότητας στον αστικό σχεδιασμό με έμφαση στην αποτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των κτιρίων, τη μέτρηση των περιβαλλοντικών παραμέτρων, τα επιμέρους κριτήρια και τη βαθμολόγησή τους. Γίνεται μια παρουσίαση των υφισταμένων συστημάτων περιβαλλοντικής ποιότητας, αναφέρονται αντιπροσωπευτικές περιπτώσεις με αναφορά των βιοκλιματικών σχεδιαστικών παραμέτρων τους και εξετάζεται ένα κτίριο στην Ελλάδα με επιλογή της μεθόδου του συγγραφέα. Τέλος παρατίθενται οι προϋποθέσεις και οι δυνατότητες η Ελλάδα να δεχτεί και θεσμικά την εφαρμογή ενός σύγχρονου εργαλείου αξιολόγησης που θα συμβάλει στη διασφάλιση της βιωσιμότητας στον αστικό σχεδιασμό.

Λέξεις – Κλειδιά: Περιβαλλοντική αξιολόγηση – Βιώσιμα κτίρια -- Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις – Κατηγορίες επιπτώσεων -- Κριτήρια – Δείκτες βιωσιμότητας.

Environmental assessment, sustainable buildings, impact categories, criteria, sustainable indicators.

JEL Σύστημα Ταξινόμησης: Q51, Q57.

* Διεύθυνση για επικοινωνία: Κωνσταντίνος Περ. Τριανταφύλλου, Μεταπτυχιακός φοιτητής (Αριθμός μητρώου 0807M004), Πάντειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Οικονομικής & Περιφερειακής Ανάπτυξης, Οδός Νέας Κίου 8, Ναύπλιο 21100, Ελλάδα, Τηλ. +30 27520 27823, Τηλ. Κιν. +30 69 96 555 000, e-mail: ktriantafi@gmail.com.

*Αφιερώνεται στη Μαντώ, τη
λατρευτή μου σύζυγο και
συμπαραστάτισσα στη ζωή._*

Σύντομο βιογραφικό σημείωμα

Ο Κωνσταντίνος Περ. Τριανταφύλλου γεννήθηκε το 1970 στο Αίγιο, ιστορική πόλη της Αχαΐας το όνομα της οποίας, κατά τον Στράβωνα, προήλθε από την ιερή αίγα, που έθρεψε τον Δία στη βρεφική του ηλικία, που φυλαγόταν εκεί για να προστατευθεί από την παιδοφάγο μανία του πατέρα του Κρόνου.

Μεγάλωσε στο Ναύπλιο της Αργολίδας από τότε που γεννήθηκε, λόγω της δραστηριότητας του πατέρα του.

Αποφοίτησε από το τμήμα Μηχανολόγων & Αεροναυπηγών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Πατρών. Εργάστηκε στην έδρα του Εργαστηρίου Συστημάτων Παραγωγής & Αυτοματισμού υπό την επίβλεψη του Καθηγητή Γεωργίου Χρυσολούρη, πρ. Διευθύνοντος Συμβούλου του ΟΤΕ και συμβούλου Έρευνας και Τεχνολογίας του πρ. πρωθυπουργού Κώστα Σημίτη.

Ολοκλήρωσε μεταπτυχιακές σπουδές στη Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου με ειδίκευση στη Διασφάλιση Ποιότητας και εκπόνησε εργασία με θέμα «Εφαρμογή Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας στην Τοπική Αυτοδιοίκηση». Συνέχισε τις μεταπτυχιακές του σπουδές στο τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης στο Πάντειο Πανεπιστήμιο ολοκληρώνοντας με την παρούσα εργασία.

Υπηρέτησε στον Ελληνικό Στρατό ως Έφεδρος Αξιωματικός του Τεχνικού Σώματος.

Υπηρέτησε την Τοπική Αυτοδιοίκηση ως πρώτος ειδικός σύμβουλος σε νεοσύστατο Καποδιστριακό Δήμο, τον ιστορικό Δήμο της Επιδαύρου. Συμμετείχε στις τελευταίες Νομαρχιακές εκλογές συγκεντρώνοντας τη δεύτερη προτίμηση των πολιτών του Ναυπλίου και την τρίτη της Νέας Κίου.

Διετέλεσε στέλεχος της Διεύθυνσης Τεχνικών Έργων του Οργανισμού των Ελληνικών Ταχυδρομείων.

Σήμερα υπηρετεί στην τεχνική υπηρεσία της Περιφέρειας Πελοποννήσου στο Ναύπλιο και βρίσκεται στον τόπο που λατρεύει.

Είναι μέλος του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος και του Πανελληνίου Συλλόγου Διπλωματούχων Μηχανολόγων – Ηλεκτρολόγων, μέλος της οργάνωσης κατά της διαφθοράς - Διεθνής Διαφάνεια (Παράρτημα Ελλάδος), διαφόρων πολιτιστικών και φυσιολατρικών συλλόγων και λάτρης των οχημάτων ιστορικού ενδιαφέροντος, ιδιαίτερα της κλασσικής μοτοσικλέτας.

Η Αριστεία είναι μια τέχνη που την κερδίζεις με εκπαίδευση και εθισμό. Δεν ενεργούμε σωστά γιατί διαθέτουμε Αρετές ή Αριστεία, αντίθετα διαθέτουμε αυτά γιατί έχουμε ενεργήσει σωστά. Είμαστε ότι συνεχώς κάνουμε.

Η αριστεία λοιπόν δεν είναι μία ενέργεια, είναι συνήθεια!

-Αριστοτέλης-

Πρέπει να είσαι η αλλαγή που ελπίζεις να δεις στον κόσμο

-Mahatma Gandhi -

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα μελέτη αποτελεί την μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία μου και την ολοκλήρωση του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών στο τμήμα Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης του Παντείου Πανεπιστημίου. Εκπονήθηκε εντός του ακαδημαϊκού έτους 2009-2010 και μάλιστα σε περίοδο ριζικών αλλαγών τόσο για μένα προσωπικά με την αλλαγή των δεδομένων στην εργασιακή μου κατάσταση – κατάργηση της υπηρεσίας μου και αναμονή της μετάταξής μου σε υπηρεσία της νέας «Καλλικρατικής» τοπικής αυτοδιοίκησης όσο και για την ίδια τη χώρα μας και την Ευρώπη που ατενίζει το δρόμο προς την Ευρωπαϊκή ολοκλήρωση με αβέβαιο μέλλον.

Η εργασία πραγματοποιήθηκε υπό την επίβλεψη της κας Στέλλας Κυβέλου, επικ. καθηγήτριας του Παντείου Πανεπιστημίου, Διευθύντριας του Εθνικού Σημείου Επαφής ESPON2013 για την Ευρωπαϊκή χωρική ανάπτυξη και συνοχή (www.espon2013.panteion.gr) και του εργαστηρίου Στρατηγικού Χωρικού Σχεδιασμού και Βιώσιμης Ανάπτυξης. Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου για την ανάθεση της διπλωματικής εργασίας και την υποστήριξή της καθώς και για όλη μας τη συνεργασία στα πλαίσια της παρακολούθησης του μεταπτυχιακού προγράμματος. Πέρα από την επιστημονική συνεργασία και καθοδήγηση οφείλω να εξάρω την ανθρώπινη πλευρά και το μεγαλείο της ψυχής της, γεγονός που αναμφισβήτητα διαπιστεύεται από όλους τους συμφοιτητές της κλάσης μου που παρακολούθησαν τις διαλέξεις της.

Την επιτροπή αξιολόγησης συναποτελούν ο αν. καθηγητής κ. Κώστας Μπίθας, και ο επικ. καθηγητής κ. Αντώνης Ροβολής στους οποίους οφείλω να δώσω ιδιαίτερες ευχαριστίες. Στον κο Μπίθα για τη μύηση στην «οικονομία του περιβάλλοντος» με τις διαλέξεις του και στον κο Ροβολή για την κατανόηση εισαγωγικών σημαντικών εννοιών στην εκτιμητική των ακινήτων.

Επίσης οφείλω να ευχαριστήσω την κα. Λαμπρινή Καρακούρτη, υπεύθυνη του Παραρτήματος της Εθνικής Πινακοθήκης.

Το θέμα της εργασίας αναφέρεται στη διερεύνηση της εφαρμογής μεθόδων αξιολόγησης της βιωσιμότητας στον αστικό σχεδιασμό με έμφαση κυρίως στο δομημένο περιβάλλον. Η περιβαλλοντική αξιολόγηση κτιρίων στη χώρα μας βρίσκεται σε νηπιακό στάδιο και αναφορές γίνονται μόνο σε ακαδημαϊκό επίπεδο. Μόλις πριν λίγους μήνες θεσμοθετήθηκε και αναμένεται να προχωρήσει η ενεργειακή αξιολόγηση των κτιρίων αλλά αυτό είναι μόνο ένα αρχικό βήμα. Η Πολιτεία σε σύντομο χρονικό διάστημα θα υποχρεωθεί να προχωρήσει πιο πέρα, να κάνει ένα βήμα προς την αστική ποιότητα και πιο συγκεκριμένα στην περιβαλλοντική πιστοποίηση του δομημένου περιβάλλοντος. Η εργασία φιλοδοξεί να αποτελέσει χρήσιμη πηγή βιβλιογραφικών αναφορών και να κάνει μια παρουσίαση ακόμα και στον ανυποψίαστο αναγνώστη της νέας πραγματικότητας στο κτίριο και το περιβάλλον του ακολουθώντας τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Το Πάντειο διαθέτει το ανθρώπινο δυναμικό

αλλά και την υλικοτεχνική υποδομή για να βοηθήσει αυτό το σκοπό και να προχωρήσει η Πολιτεία στη «δομική αριστεία»¹.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους συναδέλφους συμφοιτητές μου που γνώρισα και συνεργάστηκα, με τους οποίους πέρασα τα καλύτερα ίσως φοιτητικά μου χρόνια παρά τις αντίξοες συνθήκες συχνής μετάβασής μου από Ναύπλιο – Αθήνα για την απρόσκοπτη παρακολούθηση του μεταπτυχιακού προγράμματος.

Τελειώνοντας θα ήθελα να ευχαριστήσω τη σύντροφο στη ζωή μου, Μαντώ Διάκου για τη συμπαράστασή της στις δύσκολες στιγμές και την πολύτιμη βοήθειά της στην κατανόηση της ισπανικής βιβλιογραφίας.

¹ Ο όρος *δομική αριστεία* δε συναντήθηκε σε κάποια βιβλιογραφική αναζήτησή μου αλλά βγήκε ως απαύγασμα της ειδίκευσής μου στη διασφάλιση ποιότητας και της ενασχόλησής μου μέσω της παρούσας εργασίας με το θέμα της ποιότητας στο δομημένο περιβάλλον.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή	.....	12
Abstract	.....	14
Κεφάλαιο 1	<i>Η Βιωσιμότητα στον Αστικό Σχεδιασμό</i>	16
1.1 Γενικά	.....	16
1.1.1 Η αναγκαιότητα της βιωσιμότητας στον αστικό σχεδιασμό	.....	16
1.1.2 Η αρχή της αειφορίας ή βιωσιμότητας	.....	17
1.1.3 Ευρωπαϊκά Δεδομένα	.....	18
1.1.4 Τοπική Ατζέντα 21 (Local Agenda 21)	.....	20
1.1.5 Θεματική Στρατηγική για το Βιώσιμο Περιβάλλον (Thematic Strategy for Environmental Sustainability)	.....	21
1.1.6. Βιοκλιματικά κριτήρια – Συνήθεις κατασκευαστικές επεμβάσεις..	.....	22
1.1.7. Κάποιες γενικές αρχές από την παραδοσιακή αρχιτεκτονική των Κυκλάδων	.....	26
1.1.8. Τα βασικά προβλήματα των σύγχρονων κατασκευών	.....	30
1.1.9. Προστασία παραδοσιακών οικισμών	.....	31
1.1.10. Υφιστάμενα κτίρια και μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής τους συμπεριφοράς	.....	32
1.8 Τα βασικά προβλήματα των σύγχρονων κατασκευών	.....	
Κεφάλαιο 2	<i>Περιβαλλοντική Αξιολόγηση Κτιρίων (Δείκτες – Εργαλεία – Μέθοδοι)</i>	35
2.1 Γενικά	.....	35
2.1.1. Συστήματα περιβαλλοντικής ποιότητας (διαχείρισης)	.....	39
2.1.2. Δείκτες Βιωσιμότητας – επιπτώσεις και εργαλεία αξιολόγησης ..	.....	41
2.1.3. Η μέθοδος LEED	.....	48
2.1.4. Η μέθοδος BREEAM	.....	50
2.1.5. Το εργαλείο CASBEE	.....	52
2.1.6. Η μεθοδολογία HQE	.....	56
2.1.7. Το εργαλείο GBTool. Δομή και λειτουργία του προγράμματος..	.....	58
2.1.8. Η Μεθοδολογία VERDE	.....	67
2.1.9. Το εργαλείο SD-MED	.....	74
Κεφάλαιο 3	<i>Αντιπροσωπευτικές Περιπτώσεις Περιβαλλοντικής Αξιολόγησης</i>	77
3.1 Ευρωπαϊκή και Διεθνής πρακτική	.....	77
3.1.1. Το «Πράσινο Κτίριο» Temple Bar	.....	77
3.2.2 Τα πράσινα κτίρια του Yeang	.....	78
3.2.3 Η γκαλερί CENTRUM στη Δρέσδη	.....	78
3.2 «Αειφόρες» Γειτονιές	.....	79
3.2.1 Η γειτονιά Hammarby στη Στοκχόλμη	.....	79
Κεφάλαιο 4	<i>Εφαρμογή εργαλείου σε υφιστάμενο κτίριο</i>	81
4.1 Μελέτη Περίπτωσης	.....	81
4.1.1 Εισαγωγικό παράδειγμα βιοκλιματικής ανάλυσης σε Μουσείο (Μουσείο GUGGENHEIM)	.....	81
4.1.2 Παρουσίαση της Μελέτης Περίπτωσης	.....	87
4.1.3 Βιοκλιματικές Παράμετροι και Προτάσεις	.....	89
4.1.4 Εφαρμογή του εργαλείου περιβαλλοντικής αξιολόγησης στο κτίριο	.....	97
4.1.5 Ανάλυση παραμέτρων CASBEE – Αποτελέσματα	.....	99
Κεφάλαιο 5	<i>Για μια νέα Εθνική Περιβαλλοντική Στρατηγική</i>	107
5.1. Σχέδια Δράσης Ενεργειακής Αποδοτικότητας (ΣΔΕΑ) - Ε.Ε. & Ελλάδα....	.....	107
5.1.1 Ευρωπαϊκό Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης	.....	107
5.1.2 Εφαρμογή στην Ελλάδα - Σύντομη περιγραφή του πρώτου εθνικού Σχεδίου Δράσης Ενεργειακής Αποδοτικότητας (ΣΔΕΑ)	.....	108
5.1.3 Πρόγραμμα GreenBuilding	.....	112
5.1.4 Πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον»	.....	113

5.1.5 Το ευρωπαϊκό κανονιστικό πλαίσιο για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων - Επισημάνσεις.	114
5.1.6 Η οικιστική παράδοση της Ελλάδας – οδηγός για σύγχρονες εφαρμογές	117
5.2 Σύγχρονες τάσεις – Μια ολοκληρωμένη αειφορική προσέγγιση	119
5.2.1 Αναγκαιότητα προσαρμογής ενός εθνικού προτύπου	119
5.3 Προτάσεις	120
5.4 Συμπεράσματα – Σχόλια	124
Παράρτημα	135
I) Σχέδια	
II) Φωτογραφίες	
III) Εικόνες	
Βιβλιογραφικές Αναφορές	182

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σήμερα ζούμε μια εποχή σημαντικών ανακατατάξεων, αμφισβητήσεων και μεγάλων κοινωνικών προβλημάτων. Όλες οι τοπικές κοινωνίες οραματίζονται ένα καλύτερο αύριο, μια ποιότητα ζωής που θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις, αλλά και στις προσδοκίες των πολιτών για ένα βιώσιμο περιβάλλον, με υγεία, άνεση και χρηστικότητα.

Τα κτίρια και το δομημένο περιβάλλον είναι τα εξ ορισμού στοιχεία του αστικού περιβάλλοντος. Προσδίδουν σε μια πόλη χαρακτήρα, αποτελούν σημεία αναφοράς, τα οποία δίνουν ταυτότητα στο χώρο της και καθιστούν τα μέρη της πόλο έλξης όπου ο κόσμος θέλει να ζει και να εργάζεται. Η ποιότητα του δομημένου περιβάλλοντος έχει επομένως ισχυρή επίδραση στην ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος. Η επίδραση αυτή είναι πολυδιάστατη.

Η θέρμανση και ο φωτισμός των κτιρίων και μόνον καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μερίδιο ενεργειακής κατανάλωσης (42%, από το οποίο το 70% είναι για τη θέρμανση) και παράγουν το 35% των συνολικών εκπομπών αερίων θερμοκηπίου.

Στην Ευρώπη, ο κόσμος περνά σχεδόν το 90% του χρόνου του μέσα σε κτίρια. Η κακή μελέτη και οι μέθοδοι κατασκευής τους μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την υγεία των ενοίκων και να οδηγήσουν σε κτίρια δαπανηρά στη συντήρησή τους, τη θέρμανση και τον κλιματισμό τους. Το γεγονός αυτό θίγει δυσανάλογα τους ηλικιωμένους και τις λιγότερο εύπορες κοινωνικές ομάδες. Ενώ λοιπόν υπάρχει η τεχνογνωσία δόμησης σύμφωνα με την αρχή της αειφορίας, τα περισσότερα νέα κτίρια δεν κατασκευάζονται με αυτές τις δοκιμασμένες τεχνικές.

Η αλλαγή στον τρόπο μελέτης, κατασκευής, ανακαίνισης και κατεδάφισης των κτιρίων και του δομημένου περιβάλλοντος μπορεί να επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις στις περιβαλλοντικές και οικονομικές επιδόσεις των πόλεων και στην ποιότητα ζωής των κατοίκων τους. Για το λόγο αυτό η αειφόρος δόμηση των νέων κτιρίων και υποδομών και η αειφόρος ανακαίνιση των υπαρχόντων οφείλει να αποτελέσει εθνική προτεραιότητα για ένα βιώσιμο αστικό περιβάλλον.

Κατατίθενται εμπειρίες σε θέματα περιβαλλοντικής αξιολόγησης και αντιπροσωπευτικά δείγματα βιωσιμότητας των πόλεων. Ευτυχώς, η διερεύνηση έδειξε ότι η εφαρμογή τέτοιων μεθόδων στο δομημένο περιβάλλον συνέβαλε σημαντικά στη βιωσιμότητα στον αστικό

σχεδιασμό και δημιούργησε γειτονιές φιλικές προς το περιβάλλον με στροφή στις παραδοσιακές πρακτικές που μας δίνει η Φύση.

Η παρούσα εργασία αναφέρεται σ' αυτές. Αναλυτικότερα, περιλαμβάνει τέσσερα κεφάλαια τα οποία περιλαμβάνουν τα εξής:

Κεφάλαιο 1 : Αναφέρεται η ιστορική διαδρομή της συζήτησης για το Περιβάλλον και τη Βιώσιμη Ανάπτυξη σε παγκόσμιο, ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο και η αναγκαιότητα της βιωσιμότητας στον αστικό σχεδιασμό.

Κεφάλαιο 2 : Παρουσιάζονται τα εργαλεία και οι μεθοδολογίες αξιολόγησης της βιωσιμότητας στο δομημένο περιβάλλον με τα δεδομένα, τους δείκτες και τα κριτήρια που εμπεριέχει η καθεμία.

Κεφάλαιο 3 : Γίνεται μια αναφορά των περιπτώσεων εφαρμογής αυτών των εργαλείων και αντιπροσωπευτικών αναφορών βιοκλιματικών δράσεων.

Κεφάλαιο 4 : Παρουσιάζεται η μελέτη περίπτωσης με χρήση μιας μεθοδολογίας σε κτίριο στη χώρα μας, τα αποτελέσματα, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα από την εφαρμογή πάντα στα πλαίσια της έρευνας από τα δεδομένα των προηγούμενων κεφαλαίων.

Κεφάλαιο 5 : Αναφέρονται τα συμπεράσματα, οι ενέργειες και οι κατευθύνσεις για μια νέα εθνική στρατηγική και την υιοθέτηση εθνικού προτύπου.

Τέλος, στο Παράρτημα για την πληρέστερη παρουσίαση της εργασίας παραθέτουμε, ορολογία, πλούσιο φωτογραφικό υλικό από τη μελέτη και τις περιπτώσεις εφαρμογής καθώς και μια σύντομη αναφορά στο νομοθετικό πλαίσιο μαζί με αντιπροσωπευτική βιβλιογραφία για περαιτέρω έρευνα και αξιολόγηση.

Εδώ θα πρέπει να καταστεί σαφές ότι η παρούσα εργασία δε δημιουργεί μεθόδους, ούτε προωθεί συγκεκριμένα εμπορικά σήματα χωρίς καν να μπαίνει σε υποκειμενική συγκριτική αξιολόγηση. Η μόνη της φιλοδοξία είναι να δώσει μια σφαιρική αντίληψη στον αναγνώστη και χρήσιμη βιβλιογραφική αναφορά για τις υφιστάμενες μεθόδους, να προωθήσει την ιδέα της αειφορικής δόμησης από τα πρώτα στάδια του σχεδιασμού και να παρακινήσει τους εμπλεκόμενους για μία σοβαρή αντιμετώπιση των προκλήσεων της νέας εποχής.

ABSTRACT

Today we live an era of important realignments, contestations and big social problems. All the local societies envision one better future, a quality of life that will correspond in the requirements, but also in the expectations of citizens for a sustainable environment, with health, comfort and usefulness.

The buildings and the structured environment are de jure elements of urban environment. They lend in a city of character, they constitute benchmarks, which give identity in its space and render its chambers pole of attraction where people want to live and work. The quality of structured environment has consequently powerful effect in the quality of urban environment. This effect is multidimensional.

The heating and the lighting of buildings occupy the bigger share of energy consumption (42%, from which the 70% are for the heating) and produce the 35% of total emissions of gases of greenhouse.

In Europe, people pass almost the 90% of their time life in buildings. The bad design and their methods of construction can influence considerably the health of tenants and lead to costly buildings onto their maintenance, their heating and the air conditioning. This make is offended disproportionate the old and frail social teams. While therefore exists the know-how of construction according to the principle of sustainability, most new buildings are not manufactured with these proven techniques.

The change in the way of design, construction, renovation and demolition of buildings and structured environment can involve important improvements in the environmental and economic cities' records and in its residents' quality of life. Therefore, sustainable construction of new buildings and infrastructure and the sustainable renovation of existing ones constitute national priority for a sustainable urban environment.

Experiences on environmental assessment and representative samples of sustainability in cities are deposited. Fortunately, the research showed that the application of such methods in structured environment contributed sustainability in urban planning considerably and created neighborhoods friendly to the environment with a shift in traditional practices given by Nature.

This thesis refers to them. More analytically, it consists of four chapters that comprise the following:

Chapter 1: A reference to the historical evolution of environmental discussion of Sustainable Development in world, european and national level and the necessity of sustainability in urban planning.

Chapter 2: A presentation of tools and methodologies of environmental assessment in structured environment with data, indicators and criteria included.

Chapter 3: A reference to case studies using tools and representative samples of bioclimatic action.

Chapter 4: Presentation of a domestic building's case study by using a methodology in, results, advantages and disadvantages given from the application always in frames of research in data of previous chapters.

Chapter 5: A reference to conclusions, acts and directions to a new national strategy and the adaptation of a national model.

Finally, in the Appendix on the more complete presentation of this thesis we succinctly mention, terminology, rich photographic from the case studies as well as a short reference to legislation with representative bibliography for further research and assessment.

This should make it clear that this thesis does not create methods, neither promotes specific commercial labels without making a subjective evaluation. Its ambition is to give an overall understanding in the reader and a useful reference literature on existing methods, promoting the idea of sustainable construction from the beginning of planning and to prompt the stakeholders for a serious confrontation of new era's challenges.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΤΟΝ ΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ

1.1.1. Η αναγκαιότητα της βιωσιμότητας στον αστικό σχεδιασμό

Ακούμε συχνά πως «ζούμε στον αιώνα των πόλεων», αλλά νιώθουμε καθημερινά τις πόλεις μας να «ψήνονται» και γνωρίζουμε πως ο κτιριακός τομέας είναι σε μεγάλο βαθμό υπεύθυνος γι' αυτό. Η οικοδομική δραστηριότητα, εδώ και δεκαετίες και με διαφορετικούς ρυθμούς σε κάθε περιοχή, καταβροχθίζει τα παράλια της Μεσογείου και εκτείνεται, αστικοποιώντας ραγδαία τις αγροτικές εκτάσεις, στην ενδοχώρα.

Ωστόσο, παρά τις κοινές διαπιστώσεις και την υπαρκτή τεχνογνωσία, συνεχίζουν να ακολουθούνται ενεργοβόρα πρότυπα οικιστικής ανάπτυξης, ιδιαίτερα στις αστικές και παράκτιες περιοχές όπου και αναπτύσσεται ραγδαία ο τουρισμός του extra air-condition... Ως αποτέλεσμα έχουμε ο κτιριακός τομέας (οικιακός και τριτογενής) να καταναλώνει περί το 35% της πρωτογενούς ενέργειας της χώρας και να ευθύνεται για το 40% περίπου των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂).

Είναι επείγοντως ζητούμενο το να αξιοποιηθεί η εμπειρία και οι διαθέσιμες τεχνικές για την παραγωγή λιγότερο ενεργοβόρου δομημένου περιβάλλοντος, μέσα και από τη συλλογική δραστηριοποίηση όλων των φορέων που εμπλέκονται. Στόχος πρέπει να είναι μια πιο αρμονική σχέση των οικιστικών συνόλων στα οποία κατοικούμε, κινούμαστε, ζούμε, με το αναντικατάστατο φυσικό και πολιτισμικό τους πλαίσιο.

Η βιωσιμότητα στον αστικό σχεδιασμό μπορεί να εξασφαλιστεί όταν η δόμηση καταστεί οικολογική. Συζητείται ευρέως ότι ο σχεδιασμός πρέπει να γίνει βιοκλιματικός. Πράγματι όταν μιλάμε για βιοκλιματικό σχεδιασμό εννοούμε τον σχεδιασμό που έχει ως στόχο τη σωστή (αειφόρο) κατασκευή και διαχείριση των κτιρίων. Η φιλοσοφία του σχεδιασμού αυτού αποβλέπει στη δημιουργία κτιρίων που εναρμονίζονται με το περιβάλλον τους εκμεταλλευόμενα στο μέγιστο δυνατό τις συνθήκες που αυτό ορίζει. Η μορφολογία, ο προσανατολισμός, το κλίμα είναι μερικές από τις παραμέτρους που λαμβάνονται υπόψη από την αρχή ώστε το κτίριο να επιτύχει μέγιστες συνθήκες άνεσης με όσο το δυνατόν λιγότερη κατανάλωση ενέργειας.

Η οικολογική δόμηση δεν είναι κάτι καινούργιο, έχει τις ρίζες της στις βασικές αρχές της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής. Τότε που η εργασία και η διαβίωση των ανθρώπων ήταν άμεσα συνδεδεμένη με φυσικό τους περιβάλλον. Από τότε όμως μέχρι σήμερα, οι συνθήκες έχουν αλλάξει. Μεταπολεμικά, η συσσώρευση πληθυσμού στις μεγάλες πόλεις προκάλεσε την επείγουσα ανάγκη της μαζικής παραγωγής στον τομέα των κατασκευών. Οι νέες συνθήκες ζωής απομάκρυναν την δόμηση από τους στόχους της άνεσης, της λειτουργικότητας, της υγείας, της ανταπόκρισης στο περιβάλλον, οδηγώντας την σε λύσεις γρήγορες, ενεργειακά «σπάταλες» και περιβαλλοντικά επιβλαβείς.

Σήμερα, οι καταστροφικές συνέπειες της μόλυνσης του περιβάλλοντος και η συνεχής αύξηση του κόστους πρώτων υλών έχει κρούσει τον κώδωνα κινδύνου σε παγκόσμιο επίπεδο. Πλέον, οι περισσότερες χώρες αναγνωρίζουν ότι η μόνη λύση για το μέλλον της ανθρωπότητας είναι η χάραξη κοινής πολιτικής με γνώμονα τη προστασία του περιβάλλοντος και τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ). Μια επίσημη βάση προς αυτή την κατεύθυνση αποτελεί η συνθήκη του Κιότο² το 1998 όπου 141 χώρες συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας, συμφώνησαν να μειώσουν τις εκπομπές τους του διοξειδίου του άνθρακα μέχρι το 2012. Σταδιακά γίνεται κατανοητό ότι η παγκόσμια στροφή στον βιοκλιματικό σχεδιασμό δεν είναι απλά ένα νέο ρεύμα με στόχο το μονομερές κέρδος, αλλά η μόνη πρόταση απέναντι στη δραματική μείωση των αποθεμάτων πρώτων υλών και την επερχόμενη καταστροφή του πλανήτη.

1.1.2. Η αρχή της αειφορίας ή βιωσιμότητας

Η διεθνής στρατηγική για την ανάπτυξη του ΟΗΕ στη δεκαετία του 1960 βασίστηκε στην πίστη ότι τα αποτελέσματα μιας επιταχυνόμενης οικονομικής ανάπτυξης θα μπορούσαν να ενισχύσουν το εισόδημα των χαμηλών κοινωνικών τάξεων. Αυτή η ενίσχυση δεν εμφανίστηκε ποτέ και η κοινωνική δικαιοσύνη έγινε ένας από τους στόχους της δεύτερης αναπτυξιακής δεκαετίας με την ελπίδα ότι θα μπορούσε να οδηγήσει σε ισόρροπη κατανομή των αποτελεσμάτων της οικονομικής ανάπτυξης. Η τρίτη αναπτυξιακή δεκαετία του 1980 συνειδητοποίησε ότι υπήρξαν ανισότητες και ανισορροπίες στις διεθνείς σχέσεις. Η στρατηγική, επομένως, συμπεριέλαβε το στόχο της εγκατάστασης μιας «Νέας Διεθνούς

² Βλέπε UN, *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, UN, New York, 1997.

οικονομικής Τάξεως». Ατυχώς, και αυτό απέτυχε. Οι τελευταίες προσπάθειες προς μία Διεθνή Αναπτυξιακή Στρατηγική για τη δεκαετία του 1990 υποστήριξαν και πάλι την επιτάχυνση της οικονομικής ανάπτυξης, σύμφωνα με απόφαση της Γενικής Συνέλευσης του ΟΗΕ. Σύμφωνα με αυτή την απόφαση, η δεκαετία του 1980 χαρακτηρίστηκε ως δεκαετία πτώσεως των αναπτυξιακών ρυθμών, αποκλίσεως από τα πρότυπα διαβιώσεως, την ένταση της φτώχειας και τη διεύρυνση του χάσματος μεταξύ πλουσίων και φτωχών χωρών. Αν και η τέταρτη αναπτυξιακή δεκαετία των Η.Ε. υποστηρίζει ταχεία οικονομική ανάπτυξη, τονίζει επίσης την ανάγκη για σύγχρονη εκρίζωση της φτώχειας και της πείνας αλλά και τη βελτίωση και προστασία του περιβάλλοντος. Αυτό οδήγησε στο Συνέδριο του ΟΗΕ για το περιβάλλον και την Ανάπτυξη που έγινε στο Rio de Janeiro της Βραζιλίας από τις 3-14 Ιουνίου του 1992.

Το συνέδριο του Rio υπήρξε η αρχή για την παγκόσμια διάδοση της έννοιας της βιώσιμης ή αειφόρου ανάπτυξης. Τα αποτελέσματα αυτού του Συνεδρίου ήταν:

- Η Διακήρυξη του Rio για το περιβάλλον και την Ανάπτυξη
- Η Συνθήκη για την Κλιματολογική Αλλαγή
- Η Συνθήκη για τη Βιολογική Ποικιλότητα
- Η Διατήρηση και η Βιώσιμη Ανάπτυξη όλων των τύπων των δασών
- Η Agenda 21.

1.1.3. Ευρωπαϊκά Δεδομένα

Η βιώσιμη αστική ανάπτυξη κατέχει περίοπτη θέση στις πολιτικές της ΕΕ για το περιβάλλον, την περιφερειακή ανάπτυξη, την υγεία και τις μεταφορές. Οι πόλεις τίθενται στο στόχαστρο και από τη νομοθεσία, όπως οι οδηγίες για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και τον περιβαλλοντικό θόρυβο. Με τις πολιτικές της η ΕΕ αποσκοπεί στην ενίσχυση των αρμοδιοτήτων των πόλεων, βάσει της αρχής της επικουρικότητας, η οποία απαιτεί το χειρισμό των θεμάτων από το κατώτερο αρμόδιο επίπεδο. Το τοπικό και το ευρωπαϊκό επίπεδο, ωστόσο, είναι όλο και περισσότερο συνυφασμένα μεταξύ τους, όπως εξάλλου είναι και τα περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά ζητήματα. Ως εκ τούτου, η μελλοντική πολιτική της Ευρώπης για τις αστικές περιοχές πρέπει να ανακαλύψει τρόπους για μια περισσότερο ολοκληρωμένη και αποτελεσματική διαχείριση μεταξύ των διαφόρων επιπέδων πολιτικής. Παρακάτω γίνεται μία συνοπτική αναφορά στις ενέργειες στις οποίες έχει προβεί η Ευρωπαϊκή Ένωση για το σκοπό αυτό, με χρονολογική σειρά.

Σε συνέχεια της διαδικασίας της Πράσινης βίβλου για το αστικό περιβάλλον (1990), η ΕΕ υιοθέτησε μια σειρά Στρατηγικών για το περιβάλλον με τελευταία τη Θεματική στρατηγική για το αστικό περιβάλλον το 2006. Αυτή έχει ως στόχο τη βελτίωση της υλοποίησης των υφιστάμενων περιβαλλοντικών πολιτικών της ΕΕ και της νομοθεσίας σε τοπικό επίπεδο μέσω της ανταλλαγής εμπειρίας και καλής πρακτικής μεταξύ των τοπικών ευρωπαϊκών αρχών. Μέρος αυτής της στρατηγικής είναι και η παροχή καθοδήγησης σχετικά με την ολοκληρωμένη περιβαλλοντική διαχείριση και το βιώσιμο σχεδιασμό των αστικών μεταφορών.

Πρόσθετα μέτρα συνδέονται με την υλοποίηση των οδηγιών της ΕΕ για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και τον περιβαλλοντικό θόρυβο. Η Πράσινη Βίβλος για τη διαμόρφωση νέας κουλτούρας στην αστική κινητικότητα (2007) ανοίγει έναν δημόσιο διάλογο για μια νέα κουλτούρα αστικής κινητικότητας που επικεντρώνεται στην κοινή προσπάθεια να γίνουν οι μικρές και μεγάλες πόλεις πιο πράσινες και λιγότερο μολυσμένες καθώς και ασφαλέστερες και πιο προσβάσιμες σε όλους τους πολίτες.

Τα κράτη μέλη της ΕΕ εξήραν την εδαφική σημασία της πολιτικής για τις αστικές περιοχές για την Ευρώπη κατά την έγκριση της εδαφικής ατζέντας της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του χάρτη της Λειψίας για Βιώσιμες Ευρωπαϊκές Πόλεις στο πλαίσιο της άτυπης σύσκεψης υπουργών στη Λειψία το 2007. Οι υπουργοί συμφώνησαν για τη συνέχιση των εργασιών υπό τις προεδρίες και ανέπτυξαν πρόγραμμα εφαρμογής.

Πολυάριθμες τοπικές αρχές ανέπτυξαν τις δικές τους στρατηγικές και προγράμματα δράσης στο πλαίσιο της Τοπικής Ατζέντας 21. Ο χάρτης Aalborg είναι μια από τις πιο γνωστές δηλώσεις πολιτικής για την τοπική βιώσιμη ανάπτυξη, που υπογράφηκε από περισσότερες από 2500 τοπικές και περιφερειακές αρχές. Η εκστρατεία για τις βιώσιμες πόλεις έχει ως στόχο να συνδράμει τις τοπικές αυτοδιοικήσεις στην Ευρώπη στην ενσωμάτωση της βέλτιστης πρακτικής για τη βιωσιμότητα.

Παρακάτω αναλύονται περισσότερο η Τοπική Ατζέντα 21 και η Θεματική Στρατηγική για το Βιώσιμο Περιβάλλον, καθώς η διακήρυξη της πρώτης και το γενικό της πλαίσιο σε παγκόσμιο επίπεδο, δημιούργησε την ανάγκη για τη δημιουργία της δεύτερης σε ευρωπαϊκό. Ακόμα αποτελούν τα πλέον επίκαιρα και σύγχρονα θεσμικά πλαίσια που αφορούν στη βιώσιμη ανάπτυξη.

1.1.4. Τοπική Ατζέντα 21 (Local Agenda 21)

Πρόκειται για μία κυβερνητικά κατευθυνόμενη τοπική, κοινωνικά ευρεία και συμμετοχική προσπάθεια να εγκατασταθεί μία αναλυτική στρατηγική για την προστασία του περιβάλλοντος, την οικονομική ευημερία και την κοινωνική ευμάρεια σε τοπική δικαιοδοσία ή περιοχή. Αυτό απαιτεί τη συγχώνευση του σχεδιασμού και δράσης μεταξύ οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών σφαιρών. Τα στοιχεία κλειδιά είναι η συμμετοχή ολόκληρης της κοινωνίας (δημοτών, δημοτικών αρχών, επιχειρήσεων και άλλων παραγόντων), η εκτίμηση των συνθηκών του παρόντος, η θέση στόχων για επίτευξη συγκεκριμένων σκοπών, έλεγχο και αναφορά.

Η ανάπτυξη της Τοπικής Ατζέντας 21 (LA21) εισήχθη με τη μορφή του Κεφαλαίου 28 της Ατζέντα 21 στη Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών στο Ρίο ντε Τζανέιρο (1992). Μία έρευνα που έγινε το 2002 έδειξε ότι περισσότερες από 6400 τοπικές κυβερνήσεις σε 113 χώρες έχουν αναμειχθεί στις δραστηριότητες της LA21 τα τελευταία 10 χρόνια. Η Ευρώπη συγκεκριμένα είναι παγκοσμίως πρωτοπόρος στην LA 21 με περισσότερους από 5.000 δήμους που έχουν δεσμευθεί να συμμετέχουν στη διαδικασία αυτή.

Ωστόσο, παρά τη σχετική αυτή επιτυχία, η καθιέρωση της LA 21 ανά την Ευρώπη είναι πολύ ανισομερής και υπάρχουν ενδείξεις ότι η εφαρμογή των στρατηγικών της αρχίζουν να παραπαίουν ακόμη και στις χώρες όπου υποστηρίχθηκαν με το μεγαλύτερο ενθουσιασμό. Οι περιβαλλοντικές επιδόσεις των ευρωπαϊκών πόλεων και μεγαλουπόλεων ποικίλλουν σημαντικά και πολλές τοπικές αρχές δεν αντιμετωπίζουν συστηματικά τα περιβαλλοντικά τους προβλήματα. Η διαδικασία LA 21 εκεί όπου εφαρμόζεται διαφέρει σε μεγάλο βαθμό ως προς το στόχο και το επίπεδο φιλοδοξίας, είναι δε μικρή η παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας στην εφαρμογή της. Λίγα μόνον κράτη μέλη έχουν εκδώσει νομοθεσία με αντικείμενο την προσέγγιση LA 21 για να υπερνικήσουν κάποιες από αυτές τις ελλείψεις και να κατευθύνουν την υιοθέτηση στρατηγικών διαχείρισης του αστικού περιβάλλοντος (παραδείγματα είναι η Δανία και το Ηνωμένο Βασίλειο).

Είναι επομένως αναγκαίο ένα ισχυρότερο πλαίσιο σε ευρωπαϊκό επίπεδο για να ανασυγκροτηθεί και να γενικευθεί η περιβαλλοντική διαχείριση στις μεγαλύτερες πόλεις της Ευρώπης.

1.1.5. Θεματική Στρατηγική για το Βιώσιμο Περιβάλλον (Thematic Strategy for Environmental Sustainability)

Ο σχεδιασμός με σκοπό την υψηλότερη περιβαλλοντική προστασία είναι ένα από τα καίρια στοιχεία για να επιτευχθεί αειφόρος ανάπτυξη των πόλεων και για να έχουν καλύτερη ποιότητα ζωής οι κάτοικοι των ευρωπαϊκών πόλεων.

Η θεματική στρατηγική για το αστικό περιβάλλον αποτελεί σημαντικό βήμα στην υλοποίηση του στόχου αυτού και βασίζεται σε μια σειρά πρωτοβουλιών που συνετέλεσαν στη διαμόρφωση της ευρωπαϊκής πολιτικής για το αστικό περιβάλλον. Εντάσσεται στο Έκτο Πρόγραμμα Δράσης της Ευρωπαϊκής Κοινότητας «Περιβάλλον 2010: Το μέλλον μας, η επιλογή μας» και είναι μια από τις επτά θεματικές στρατηγικές του προγράμματος που αποβλέπουν στην ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των καίριων περιβαλλοντικών προβλημάτων τα οποία έχουν ως χαρακτηριστικό ότι είναι σύνθετα, ότι υπεισέρχονται σε αυτά πολυάριθμοι παράγοντες και ότι χρειάζονται καινοτόμους και πολύπλευρες λύσεις.

Όπως ορίζει το Έκτο Πρόγραμμα Δράσης, η θεματική στρατηγική για το αστικό περιβάλλον έχει ως **στόχο**:

την οριζόντια προσέγγιση σε όλες τις κοινοτικές πολιτικές και βελτίωση της ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος, η οποία θα λαμβάνει υπόψη την επιτελεσθείσα πρόοδο στην εφαρμογή του υφιστάμενου πλαισίου συνεργασίας, θα το επανεξετάζει, όπου χρειάζεται, και θα καλύπτει:

1. την προαγωγή της τοπικής "Ατζέντας 21",
2. τη μείωση της σύνδεσης μεταξύ οικονομικής μεγέθυνσης και ζήτησης επιβατικών μεταφορών,
3. την ανάγκη αύξησης του μεριδίου των δημόσιων συγκοινωνιών, των σιδηροδρόμων, των εσωτερικών πλωτών οδών, των μετακινήσεων με τα πόδια ή με ποδήλατο,
4. την ανάγκη να αντιμετωπισθεί ο αυξανόμενος όγκος της κυκλοφορίας και να αποσυνδεθεί σε μεγάλο βαθμό η αύξηση των μεταφορών από την αύξηση του ΑΕΠ,
5. την ανάγκη προαγωγής της χρήσης οχημάτων χαμηλών εκπομπών στις δημόσιες συγκοινωνίες,
6. τον συνυπολογισμό των αστικών περιβαλλοντικών δεικτών.

Ως σκοπό έχει:

Τη βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων και της ποιότητας των αστικών περιοχών και την εξασφάλιση υγιούς περιβάλλοντος διαβίωσης για τους κατοίκους των ευρωπαϊκών πόλεων, με ενίσχυση της συμβολής του περιβάλλοντος στην αειφόρο αστική ανάπτυξη, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη τα σχετικά οικονομικά και κοινωνικά θέματα.

Προκειμένου να εκτελεσθεί η εντολή του Έκτου Προγράμματος Δράσης για το περιβάλλον, η θεματική στρατηγική για το αστικό περιβάλλον εστιάστηκε σε τέσσερα πολυκλαδικά θέματα, τα οποία είναι θεμελιώδους σημασίας για την μακρόχρονη αειφορία πόλεων και μεγαλουπόλεων και συνδέονται άμεσα με τον οικονομικό και τον κοινωνικό πυλώνα της αειφόρου ανάπτυξης, είναι μάλιστα εκείνα στα οποία μπορεί να σημειωθεί η σημαντικότερη πρόοδος. Τα θέματα αυτά, τα οποία καθορίστηκαν σε συνεννόηση με την ομάδα εμπειρογνομόνων της ΕΕ για το αστικό περιβάλλον και με άλλους παράγοντες, είναι:

1. η αειφόρος αστική διαχείριση,
2. οι αειφόροι αστικές μεταφορές,
3. η αειφόρος δόμηση και
4. ο αειφόρος πολεοδομικός σχεδιασμός.

1.1.6. Βιοκλιματικά κριτήρια – Συνήθειες κατασκευαστικές επεμβάσεις

Δεν υπάρχει μία συνταγή για όλα τα κτίρια. Η έλλειψη ενεργειακής αποτίμησης μπορεί να οδηγήσει σε ενεργειακές επεμβάσεις που δεν αποφέρουν τα βέλτιστα αποτελέσματα. Η χρήση βιοκλιματικού σχεδιασμού αναδεικνύει τα συγκεκριμένα προβλήματα κάθε κτιρίου και προσφέρει πληροφορίες ως προς την εξοικονόμηση ενέργειας

Συνήθειες επεμβάσεις– Εξοικονόμηση ενέργειας

1. Σύστημα Εξωτερικής Θερμομόνωσης (Σ.Ε.Θ.)

Το Σ.Ε.Θ αποτελείται από μονωτικό υλικό διογκωμένης πολυστερίνης πάχους 5cm το οποίο τοποθετείται στην τοιχοποιία με ειδική κόλλα (με βάση το τσιμέντο) και μηχανική στήριξη (εκτονωμένα πλαστικά βύσματα). Κατόπιν τοποθετείται πάνω στη πολυστερίνη αντιαλκαλικό πλέγμα και ένα κονίαμα τσιμεντοειδούς βάσης που αποτελεί το υπόβαθρο του έγχρωμου οργανικού σοβά, που τοποθετείται στο τέλος. Το συνολικό πάχος αυτών των

κονιαμάτων μαζί με το πλέγμα δε ξεπερνάει τα 2cm. Το Σ.Ε.Θ. είναι ένα πιστοποιημένο σύστημα. Η ενεργειακή αποτίμηση υπολογίζει την μείωση κατανάλωσης πετρελαίου από την εφαρμογή του Σ.Ε.Θ., σε λίτρα πετρελαίου (ετήσιας βάσης) με περιθώριο λάθους 10%. Δεν αποτελεί καθολική λύση για όλες τις κατοικίες, και πρέπει να εφαρμόζεται σε αυτές που θα επιφέρει σημαντικά αποτελέσματα μόνο. Ένα πρόσθετο πλεονέκτημα του Σ.Ε.Θ. (το οποίο είναι ανεξάρτητο από την εξοικονόμηση ενέργειας) είναι η απόλυτη επιπεδότητα των εξωτερικών τοίχων μετά την εφαρμογή του. Τέλος επειδή ο οργανικός σοβάς είναι έγχρωμος (υπάρχει τεράστια γκάμα χρωμάτων) φυσικά δεν απαιτείται βαφή των εξωτερικών τοίχων (με τα πρόσθετα έξοδα του σχετικού συνεργείου).

2. Αλλαγή Κουφωμάτων

Η λύση αυτή προτείνεται είτε διότι παλαιά ξύλινα κουφώματα δεν εφαρμόζουν σωστά (και έχουμε εισροή εξωτερικού αέρα) είτε επειδή δεν έχουν την δυνατότητα να φέρουν διπλά τζάμια. Αντικαθιστούμε τα κουφώματα αυτά με κουφώματα αλουμινίου τα οποία φέρουν θερμοδιακοπή. Μετά την λήψη μέτρων και την κατασκευή των κουφωμάτων, τα αντικαθιστούμε εντός μίας ή το πολύ δύο ημερών έτσι ώστε να ελαχιστοποιήσουμε την όχληση στην διαβίωση της κατοικίας.

3. Αλλαγή Τζαμιών

Αυτή η επέμβαση συνδυάζεται με την αλλαγή κουφωμάτων. Μπορεί να γίνει επιλογή ανάμεσα σε δύο λύσεις

[α] Διπλά τζάμια ‘‘απλά’’ με συντελεστή $K=2,7$.

ή

[β] Διπλά τζάμια low-e με συντελεστή $K=1,3$, και χαμηλό συντελεστή ηλιακών κερδών ($g\text{-value}=0,42$).

Η λύση [β] προσφέρει καλύτερη ενεργειακή θωράκιση της κατοικίας είναι όμως ακριβότερη, οπότε η επιλογή εναπόκειται στον ιδιοκτήτη της κατοικίας. Όπως και με τις υπόλοιπες επεμβάσεις θα γνωρίζει εκ των προτέρων την εξοικονόμηση σε λίτρα πετρελαίου που θα επιφέρουν τα [α] και [β].

4. Μόνωση Δώματος

Μια τέτοια επέμβαση συνοδεύεται με αρκετές εναλλακτικές λύσεις.

[α] Τοποθέτηση πολυστερίνης στο δώμα, κατόπιν γέμισμα με ελαφρομετόν, και στεγανοποίηση με ασφαλτόπανο.

[β] Μία γρήγορη λύση είναι η χρήση των πλακιδίων polytile τα οποία τοποθετούνται ελεύθερα στο δώμα και σφραγίζουν μεταξύ τους με ειδικές πατούρες.

[γ] Εσωτερική μόνωση δώματος με τη δημιουργία ψευδοροφής από γυψοσανίδα και μόνωση πετροβάμβακα. Όχι η βέλτιστη λύση ενεργειακά, θα προταθεί μόνο στις περιπτώσεις όπου δεν είναι δυνατή η εξωτερική επέμβαση.

5. Μόνωση PILOTIS

Συχνά συναντούμε Pilotis οι οποίες δεν έχουν θερμομόνωση. Έχουμε δύο λύσεις εδώ:

[α] Θερμομόνωση με Heraclith και ύστερα εφαρμογή σοβά.

εναλλακτικά

[β] Κατασκευή ψευδοροφής από ανθυγρή γυψοσανίδα (ή τσιμεντοσανίδα) και θερμομόνωση με διογκωμένη πολυστερίνη.

6. Πράσινη Στέγη (Φυτεμένο Δώμα)

Η πράσινη στέγη είναι ένας πολύ καλός τρόπος να μονωθεί ένα δώμα και ταυτόχρονα να αναδείξει ένα χώρο πρασίνου (πχ στην κατοικία). Συνήθως για υφιστάμενες κατοικίες χρησιμοποιούμε τον εκτατικό τύπο φυτεμένου δώματος (που δεν προσδίδει μεγάλο βάρος στη πλάκα του δώματος.). Για την στεγανοποίηση προτιμούμε μεμβράνη PVC, αλλά υπάρχει και η λύση του διπλού ασφαλτόπανου. Τα φυτά που επιλέγουμε είναι συνήθως ξηροθερμικά (λεβάντες, πυξάρια, κ.λ.π.) ώστε να μην απαιτούν μεγάλη ποσότητα νερού για τη συντήρησή τους

7. Αλλαγή Καυστήρα / Λέβητα

Σε παλιές κατοικίες όπου δεν είχε γίνει μελέτη θερμομόνωσης έχουν τοποθετηθεί καυστήρες που δεν ικανοποιούν τις ανάγκες της κατοικίας. Επίσης υπάρχουν κατοικίες που έχουν καινούριους καυστήρες άλλα ο λέβητας είναι πολύ παλιός με αποτέλεσμα να χάνεται έτσι θερμότητα. Αυτές είναι οι απλές περιπτώσεις γιατί υπάρχουν και περιπτώσεις που λόγω έλλειψης μελέτης θερμομόνωσης μέχρι και τα σώματα (καλοριφέρ) που έχουν τοποθετηθεί στη κατοικία μπορεί να μη καλύπτουν τις θερμικές της ανάγκες. Σε αυτή τη περίπτωση πρέπει να γίνει μελέτη θερμομόνωσης και να συνδεθούν επιπλέον καλοριφέρ στο δισωλήνιο σύστημα που πιθανόν να είναι εγκατεστημένο

8. Εξοικονόμηση νερού

Σε πολλές κατοικίες (με ορισμένες μετατροπές σε σωληνώσεις) είναι δυνατή η συλλογή ομβρίων υδάτων σε δεξαμενή, έτσι ώστε να ποτίζεται ο κήπος από τα συλλεγόμενα όμβρια ύδατα. Η δεξαμενή μπορεί να είναι εξωτερική, μεταλλική και κατά προτίμηση σε μη εμφανές σημείο. Εάν ο περιβάλλων χώρος δεν ευνοεί την τοποθέτηση εξωτερικής δεξαμενής αυτή μπορεί να τοποθετηθεί μέσα στο έδαφος. Απαιτούνται μετατροπές σε σωληνώσεις ομβρίων, και η όδυσή αυτών στην δεξαμενή.

9. Ποιότητα εσωτερικού αέρα

Στις κατασκευαστικές επεμβάσεις δίνουμε ιδιαίτερη προσοχή στα υλικά που χρησιμοποιούμε. Ειδικότερα στις επεμβάσεις εσωτερικών χώρων επιλέγουμε υλικά που ελαχιστοποιούν τις Πτητικές Οργανικές Ενώσεις (VOCs). Για παράδειγμα οι βαφές πρέπει να είναι οικολογικές (και τα χρώματα να έχουν την οικολογική πιστοποίηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης –Λουλούδι Ε.Ε.). Επίσης δίνουμε ιδιαίτερη προσοχή στις σιλικόνες και στις κόλλες που χρησιμοποιούμε.

10. Διάφορα

Προσπαθούμε να πείσουμε τον εκάστοτε ιδιοκτήτη όπου μπορεί να αποφεύγει την χρήση εισαγόμενων υλικών υπάρχουν καλές εναλλακτικές λύσεις από Ελληνικά υλικά (και άρα να μειώσουμε το ενεργειακό αποτύπωμα των χρησιμοποιούμενων υλικών). Δίνουμε οδηγίες στον ιδιοκτήτη για επεμβάσεις που μπορεί να κάνει μόνος του. Για παράδειγμα ορισμένες

φορές συμβουλευόμαστε τον ιδιοκτήτη να φυτέψει 2-3 φυλλοβόλα δένδρα κοντά σε μεγάλη μπαλκονόπορτα του ισογείου με νότιο προσανατολισμό (προσφέρουν σκίαση το καλοκαίρι). Επίσης υπενθυμίζουμε στον ιδιοκτήτη κατοικίας με πολλούς λαμπτήρες πυρακτώσεως ότι θα έχει σημαντική οικονομία αλλάζοντας τους λαμπτήρες αυτούς με οικονομίας.

Κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα ασκεί κάποια επίδραση στο φυσικό περιβάλλον και επιφέρει αλλοιώσεις σε αυτό. Οι αλλοιώσεις αυτές δεν είναι πάντα μετρήσιμες και ορατές άμεσα ενώ τα αποτελέσματά τους μπορεί να εμφανιστούν αργότερα. Η αναπτυξιακή – οικονομική δραστηριότητα είναι γεγονός ότι τις περισσότερες φορές αναπτύσσεται σε βάρος του φυσικού περιβάλλοντος, υποβαθμίζοντας τους φυσικούς πόρους. Η διαρκής μείωση των φυσικών πόρων είναι μακροπρόθεσμα μια αντιοικονομική διαδικασία. Η προστασία λοιπόν του περιβάλλοντος δίνει μια άλλη οπτική γωνία στο πρόβλημα της σύγκρουσης της οικονομικής ανάπτυξης και της προστασίας του περιβάλλοντος. Σύμφωνα με τη θεώρηση αυτή, η οικονομική ανάπτυξη και η προστασία του περιβάλλοντος αποτελούν η μία προϋπόθεση της άλλης..

1.1.7. Κάποιες γενικές αρχές από την παραδοσιακή αρχιτεκτονική των Κυκλάδων

Στα πλαίσια της συμμετοχής του Μεσόγειος SOS στο πρόγραμμα LIFE-Περιβάλλον «Ηλιος και Άνεμος», μελετήθηκαν οι βιοκλιματικές αρχές της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής της Ελλάδας με σκοπό την συλλογή πληροφορίας για πρακτικές και τεχνικές που μπορούν – με την απαραίτητη προσαρμογή στο σύγχρονο τρόπο ζωής και σε συνδυασμό με νέες τεχνολογίες – να χρησιμοποιηθούν σήμερα στις κτιριακές κατασκευές. Είναι χρήσιμο να ανφέρουμε, κάποια από τα ευρήματα της μελέτης αυτής:

A. Σε κλίμακα κτιρίου

- Προσανατολισμός της κύριας όψης και των μεγαλύτερων ανοιγμάτων προς τον νότο
- Συμπαγείς τοίχοι με μικρά ανοίγματα προς τον Βορρά για προστασία από τους ψυχρούς βόρειους ανέμους - τοποθέτηση των βοηθητικών χώρων στον βορρά
- Εκμετάλλευση της θερμικής μάζας του κτιρίου για εξισορρόπηση των θερμοκρασιακών μεταβολών - η θερμική μάζα προκύπτει από την χρήση συμπαγών υλικών, όπως η πέτρα και το χώμα, με τοίχους με μεγάλο όγκο.

- Εκμετάλλευση της θερμικής αδράνειας του εδάφους, σε υπόσκαφα κτίρια ή σε κτίρια τοποθετημένα σε πλαγιές με μεγάλη κλίση.
- Σωστή χρήση της βλάστησης για ηλιοπροστασία, σκιασμός αλλά και προστασία από τους ανέμους.

B. Σε κλίμακα οικισμού

- Γίνεται επιλογή θέσεων / πλαγιών με μεσημβρινό προσανατολισμό έτσι ώστε να ο οικισμός να δέχεται ηλιασμό κατά την μεγαλύτερη διάρκεια της ημέρας.
- Η πυκνή δόμηση των κυκλαδίτικων οικισμών δημιουργεί δροσερό μικροκλίμα στο επίπεδο του δρόμου λόγω της μάζας των κτιρίων - ο σκιασμός του ενός κτιρίου από το άλλο εμποδίζει την εισροή θερμότητας στο εσωτερικό των σπιτιών
- Η διαπλοκή των όγκων δημιουργεί ποικίλα και προστατευμένα μικροκλίματα - οι ημιυπαίθριοι, τα στεγασμένα περάσματα, οι στοές, δημιουργούν ενδιάμεσους χώρους ζωής εξισορροπώντας το σκοτεινό και δροσερό εσωτερικό με την εκτυφλωτική θερμότητα στο εξωτερικό.

Γ. Αλλά και κάποια επιμέρους κατασκευαστικά στοιχεία (με κατά τόπους διαφορετική μορφολογική έκφραση) τα οποία συμβάλλουν σε συγκεκριμένες βιοκλιματικές λειτουργίες, όπως ο αερισμός, ο δροσισμός, ο σκιασμός κλπ.

1- Αερισμός

Ο αερισμός των κτιρίων είναι σημαντικός για την απομάκρυνση τόσο των θερμικών φορτίων όσο και της υγρασίας. Όπου αυτό είναι εφικτό, επιδιώκεται ο διαμπερής αερισμός με μικρά ανοίγματα προς την βόρεια πλευρά. Στις Κυκλάδες πολύ συχνή είναι η χρήση του φεγγίτη, ένα μικρότερο άνοιγμα σε ψηλότερη στάθμη, το οποίο διευκολύνει την απαγωγή του θερμού αέρα που συγκεντρώνεται ψηλά. Ανοίγματα στην οροφή, όπως οι καμινάδες, προκαλούν κατακόρυφο ρεύμα αέρα και είναι πολύ χρήσιμα σε περιπτώσεις υπόσκαφων, κτισμάτων σε πλαγιές ή σε πυκνοδομημένους οικισμούς. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η «παραθύρα» στην Σαντορίνη, ένα άνοιγμα για πρόσβαση στο δώμα που λειτουργεί και σαν συλλέκτης δροσερής θαλάσσιας αύρας. Είναι γεγονός ότι το θέμα του αερισμού δεν αντιμετωπίζεται

πάντα αποτελεσματικά, ιδιαίτερα σε κτίρια που βρίσκονται σε πυκνοδομημένο οικισμό ή είναι υπόσκαφα, έτσι σε πολλά από αυτά υπάρχουν υψηλά ποσοστά υγρασίας.

2- Δροσισμός

Ο δροσισμός επιτυγχάνεται όταν στην πορεία του ο αέρας συναντά μάζες με χαμηλότερη θερμοκρασία που κατακρατούν μέρος του θερμικού φορτίου του, ψύχοντάς τον. Τέτοιες περιπτώσεις είναι η χρήση του νερού και υπόγειων διάδρομων που συναντάμε στην αραβική αρχιτεκτονική. Στην ελληνική παραδοσιακή αρχιτεκτονική το νερό δεν έχει χρησιμοποιηθεί για δροσισμό ούτε έχει εφαρμοστεί κάποιο άλλο σχετικό σύστημα. Παρόλα αυτά η θερμική μάζα των κτιρίων από πέτρα ή του εδάφους έχει σαν αποτέλεσμα την διατήρηση της θερμοκρασίας στους εσωτερικούς χώρους σε σχετικά σταθερά ενδιάμεσα επίπεδα. Ιδιαίτερα στους υπόγειους χώρους, ο αέρας παραμένει σταθερά στους 18ο βαθμούς - έτσι εάν με κάποιο τρόπο επιτευχθεί κυκλική κίνηση του αέρα από αυτόν τον χώρο προς έναν υπέργειο με μεγαλύτερα θερμικά φορτία έχουμε δροσισμό του κινούμενου αέρα. Το ίδιο συμβαίνει όταν ο αέρας διαπερνά πυκνά φυλλώματα ή σκιερούς εξωτερικούς χώρους πριν μπει στο κτίριο από τα ανοίγματα.

3- Υπόσκαφη κατοικία

Τα υπόσκαφα και ημι-υπόσκαφα είναι ένας τύπος κτιρίου που αναπτύχθηκε σε όλο τον κόσμο σε διάφορες περιοχές με παρόμοιο κλίμα (στη Μεσογειακή λεκάνη αλλά και την Κίνα, την Ινδία, την κεντρική Αμερική), όπου το επέτρεπε το έδαφος (μαλακό και χωρίς-υγρασία). Στην Ελλάδα οι πιο ανεπτυγμένοι και γνωστοί οικισμοί είναι αυτοί της Σαντορίνης. Αποτελούν ένα παράδειγμα προσαρμογής στην τοπογραφία της περιοχής και εκμετάλλευσης των τοπικών δεδομένων για βέλτιστη προστασία από τις κλιματικές συνθήκες. Βασικό πλεονέκτημα η εκμετάλλευση του εδάφους που λόγω της μεγάλης θερμικής του αδράνειας διατηρεί σχεδόν ανεπηρέαστους τους εσωτερικούς χώρους από τις εξωτερικές μεταβολές της θερμοκρασίας. Τα ανοίγματα της μοναδικής όψης είναι μικρά και εμποδίζουν την εισχώρηση ακτινοβολίας και θερμότητας το καλοκαίρι και την απώλεια θερμότητας το χειμώνα. Η θολωτή στέγαση δίνει μεγάλο εσωτερικό ύψος που επιτρέπει την κυκλική κίνηση του αέρα. Μειονέκτημα αυτού του τρόπου δόμησης ο ελλιπής φωτισμός και η υγρασία.

4- Υλικά, χρώμα, ανάγλυφο

Αν και η έννοια της θερμομόνωσης είναι μια σύγχρονη επινόηση, στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική πολλά υλικά και ο τρόπος εφαρμογής τους έχουν αντίστοιχο αποτέλεσμα. Έτσι, στα παραδοσιακά δώματα οι στρώσεις από ξερά φύκια ή βούρλα (υλικά με μικρή θερμική διαπερατότητα) λειτουργούν θερμομονωτικά. Όσον αφορά την επεξεργασία των εξωτερικών επιφανειών, το λευκό χρώμα που χρησιμοποιείται περιορίζει την θερμότητα που απορροφάται από τους τοίχους.

5- Ηλιοπροστασία και σκιασμός

Οι τρόποι προστασίας του κελύφους από την έντονη ηλιακή ακτινοβολία αλλά και η δημιουργία προστατευμένων εξωτερικών υπαίθριων ή ημι-υπαίθριων χώρων μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες.

- α. Ενσωματωμένα στην μάζα του κτιρίου:

Σημαντικό ρόλο παίζει η κατανομή των όγκων του κτιρίου σε σχέση με τον προσανατολισμό και τη διεύθυνση των ανέμων: η διαμόρφωση εσωτερικής αυλής - αίθριου, οι εσοχές και οι προεξοχές, τα διαφορετικά ύψη, οι διάφοροι ημιυπαίθριοι χώροι (βεράντα, λότζια, στοά, ημιυπαίθριος εισόδου κλπ). Η περιτοιχισμένη αυλή είναι ένα επαναλαμβανόμενο στοιχείο στην περιοχή της μεσογείου από τους αρχαίους χρόνους, ενώ η στοά εμφανίζεται με διάφορες μορφές σε διαφορετικές αρχιτεκτονικές παραδόσεις της Ελλάδας.

- β. Με πρόσθετα στοιχεία:

Εφήμερες - κινητές κατασκευές όπως τα στέγαστρα από ξύλο ή καλάμια, η βλάστηση (πέργκολες, αναρριχόμενα, δέντρα), τα παντζούρια, οι προεξοχές στοιχείων πάνω από τα παράθυρα, οι τέντες -υφάσματα κλ.π.

6- Θέρμανση

Εξέλιξη της στοάς μπορεί να θεωρηθεί και το οθωμανικής επιρροής χαγιάτι ή λιακωτό, όπως ονομάζονταν στα παλιά λαϊκά αθηναϊκά σπίτια. Ένας χώρος προσαρτημένος στον όγκο του κτιρίου ή ένας διάδρομος σε όροφο κλεισμένος με τζαμαρία. Το χειμώνα τα τζάμια είναι κλειστά και μπορούμε να το θεωρήσουμε ένα πρώιμο θερμοκήπιο, το καλοκαίρι τα τζάμια ανοίγουν και λειτουργεί σαν ένας ημιυπαίθριος στεγασμένος χώρος ενώ ταυτόχρονα προστατεύει από τον ήλιο την μία πλευρά του κτιρίου. (4) Αν και αυτές οι μορφές είναι

χαρακτηριστικό της βαλκανικής αρχιτεκτονικής τις συναντάμε και στα νησιά του αιγαίου, στην Μύκονο, την Λέσβο, την Ρόδο.

7- Βλάστηση

Τα αναρριχητικά φυτά και τα φυλλοβόλα δέντρα είναι ο πιο συνηθισμένος, στην παραδοσιακή αρχιτεκτονική, αλλά και πιο αποτελεσματικός τρόπος σκιασμού. Το φύλλωμα τους δεν υπερθερμαίνεται -αντίθετα με τις περισσότερες επιφάνειες σκιασμού- και δεν παγιδεύει τον αέρα. Επιπλέον ο διερχόμενος αέρας δροσίζεται μέσω εξάτμισης. Μπορούμε να κατατάξουμε την χρήση της βλάστησης ανάλογα με την θέση σε σχέση με το κτίριο. Φυλλοβόλα δέντρα ή αναρριχώμενα (όπως η μουριά ή η κληματαριά) σε οριζόντια θέση τοποθετούνται στην νότια πλευρά του κτιρίου. Αναρριχώμενα φυτά τοποθετούνται κατακόρυφα στους δυτικούς και ανατολικούς τοίχους - αποφεύγεται έτσι η συσσώρευση θερμότητας στους τοίχους: το φυτό λειτουργεί σαν μονωτικό υλικό. Στην βόρεια πλευρά ή στην διεύθυνση των κυρίων ανέμων τοποθετούνται κατακόρυφα πετάσματα από αειθαλή δέντρα, όπως τα κυπαρίσσια.

8- Διαχείριση νερού

Οικολογική είναι η σχέση της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής και με τους φυσικούς πόρους όπως είναι το νερό. Ιδιαίτερα σε περιοχές με λειψυδρία όπως οι Κυκλάδες, τόσο τα δώματα όσο και οι δρόμοι των οικισμών 'συμμετέχουν' στην συλλογή και αποθήκευση του βρόχινου νερού.

1.1.8. Τα βασικά προβλήματα των σύγχρονων κατασκευών

- Η χρήση των μονωτικών υλικών, που αντικαθιστούν-αναπληρώνουν την θερμική αδράνεια των πέτρινων τοίχων, είναι ανεπαρκής ή δεν γίνεται καθόλου. Κυριαρχεί η αντίληψη ότι η μόνωση είναι απαραίτητη μόνο στα ψυχρά κλίματα και άρα θεωρείται περιττό έξοδο.
- Έχουν αλλάξει τόσο τα πρότυπα κατοίκησης (στις νέες κατασκευές οι χώροι και τα ανοίγματα είναι μεγαλύτερα), όσο και οι αποδεκτές συνθήκες θερμικής άνεσης.
- Βασικές αρχές όπως ο προσανατολισμός του κτιρίου και των ανοιγμάτων του, η διευκόλυνση του αερισμού, η χρήση της βλάστησης και άλλων στοιχείων για σκιασμό, η

εκμετάλλευση της τοπογραφίας του οικοπέδου κλπ, δεν λαμβάνονται υπόψη κατά τον σχεδιασμό των νέων κτιρίων.

- Τα τοπικά υλικά και οι τεχνικές έχουν αντικατασταθεί από το ευκολότερο και πιο γρήγορο σε εφαρμογή, τσιμέντο.

1.1.9. Προστασία παραδοσιακών οικισμών

Ένα ζήτημα που τίθεται για όποιον θέλει να εφαρμόσει βιοκλιματικά συστήματα στις Κυκλάδες αλλά και σε πολλές περιοχές της Ελλάδας, είναι «ο χαρακτηρισμός των οικισμών ως παραδοσιακών και ο καθορισμός ειδικών όρων και περιορισμών δόμησης αυτών». Από το '78 σταδιακά εντάσσονται σε αυτό το ειδικό καθεστώς πλήθος παραδοσιακών οικισμών σε μια προσπάθεια να διατηρηθεί αρχιτεκτονική κληρονομιά και να προστατευτεί από την φρενήρη οικιστική-τουριστική ανάπτυξη που παρατηρείται μετά το '60. Η νομοθεσία όμως, έχει απλά καταφέρει την επιβολή κάποιων μορφολογικών χαρακτηριστικών που καταλήγουν να μοιάζουν με μετάσταση του αρχικού πυρήνα, χωρίς να δείχνει την αντίστοιχη ευαισθησία για την αισθητική του air-condition: απαγορεύει τα ηλιοθερμικά συστήματα σε παραδοσιακούς οικισμούς και διατηρητέα κτίρια, ενώ επιτρέπει τα κλιματιστικά σε διατηρητέα κτίρια (άρθρο 14 του Ν.2831/2000, ΦΕΚ 140Α, 13/6/2000) για τα οποία απλώς ζητά έγκριση της αρμόδιας ΕΠΑΕ ως προς την ένταξή τους στο χώρο. Δεν υπάρχει αισθητικό πρόβλημα με τα κλιματιστικά και υπάρχει με σωστά και ειδικά σχεδιασμένα ηλιακά; Αντί το ΥΠΕΧΩΔΕ να βρει ένα αισθητικά αποδεκτό τρόπο ένταξης των ηλιακών συστημάτων σε παραδοσιακούς οικισμούς και διατηρητέα κτίρια, τα εξοβελίζει τελείως, αδιαφορώντας βεβαίως για την επιπλέον ηλεκτροπαραγωγή που συνεπάγεται αυτή η επιλογή, σε μέρη που συνήθως έχουν πρόβλημα επάρκειας ισχύος, αδύναμα δίκτυα και βασίζονται σε ρυπογόνους πετρελαϊκούς σταθμούς. Ευτυχώς, από την απαγόρευση αυτή ξεγλίστρησαν πρόσφατα τα φωτοβολταϊκά, η εγκατάσταση των οποίων επιτρέπεται (από τον Νοέμβριο του 2004) και σε παραδοσιακούς οικισμούς, ιστορικά τμήματα πόλεων και διατηρητέα κτίρια ύστερα από έγκριση της αρμόδιας ΕΠΑΕ ως προς την ένταξή τους στο χώρο.

Η μελλοντική εικόνα των ελληνικών νησιών είναι αβέβαιη.

Η ανάπτυξη και η κερδοσκοπία είναι συχνά ανεξέλεγκτες. Ήδη σήμερα, πολλά νησιά έχουν χάσει τον παραδοσιακό τους χαρακτήρα, και η επέκταση του δομημένου περιβάλλοντος έχει αλλοιώσει ανεπανόρθωτα το τοπίο. Ο κίνδυνος να πληγούν και άλλα νησιά κατά τον ίδιο

τρόπο είναι άμεσος. Αυτό που απαιτείται είναι να τηρεί η δόμηση αυστηρές πολεοδομικές και οικολογικές προδιαγραφές. Εξάλλου, οι τελευταίες ενυπάρχαν, παραδοσιακά, στον αιγαιοπελαγίτικο σχεδιασμό. Η πιο συστηματική μελέτη της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής του κάθε τόπου και η ενσωμάτωση στοιχείων στα σύγχρονα κτίρια μπορεί να είναι πιο ουσιαστική από την απλή μορφολογική επανάληψη και τη χρήση του λευκού χρώματος. Η σύνθεση βιοκλιματικών και παραδοσιακών τεχνικών μπορεί να γίνει με σεβασμό στη συνέχεια και την ιστορικότητα των τοπίων και των τόπων, με την υποστήριξη της δημόσιας διοίκησης και την εμπλοκή όλων των παραγόντων που σχετίζονται με την οικιστική ανάπτυξη.

Ο στόχος της βιώσιμης δόμησης στα νησιά είναι εφικτός με συνδυασμένες προσπάθειες της πολιτείας, μηχανικών, μη-κυβερνητικών οργανώσεων, αλλά και πολιτών. Μόνον έτσι μπορούν να προφυλαχθούν αποτελεσματικά οι οικισμοί και το τοπίο.

1.1.10. Υφιστάμενα κτίρια και μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής τους συμπεριφοράς

Είναι αναμενόμενο ότι με την πάροδο του χρόνου η κατασκευή ενός κτιρίου καταπονείται. Η εφαρμογή μέτρων που έχει ως στόχο την προστασία του από τις κλιματολογικές συνθήκες συμβάλλει ταυτοχρόνως και στην μείωση της ενέργειας που χρειάζεται για να αντεπεξέλθει σε αυτές.

α. Κέλυφος κτιρίου

- Στέγη

Για τα ήδη υπάρχοντα κτίρια η θερμομόωση της στέγης (κατοικία) ή του δώματος (πολυκατοικία) συνεισφέρει σημαντικά στην σωστή ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου. Η οροφή πρέπει να προστατεύει το κτίριο από την βροχή και την υγρασία, να έχει την απαραίτητη κλίση ώστε να απομακρύνονται τα νερά και να παρέχει θερμική προστασία. Μια αισθητικά ελκυστική λύση που συμβάλλει στην μόνωση της οροφής και συνεισφέρει σ' ένα υγιές περιβάλλον είναι το «φυτεμένο δώμα». Πρόκειται για ένα σύστημα μονωτικών και υδατοστεγών μεμβρανών με κορυφαία στρώση αυτή της φύτευσης. Η φυσική σκιά των φυτών και το χώμα συμβάλλει στην μείωση της εξωτερικής θερμοκρασίας του δώματος.

- Στεγανοποίηση των όψεων

Οι θερμικές απώλειες είναι ο νούμερο ένα παράγοντας που ευθύνεται για την υπερβολική κατανάλωση ενέργειας κατά τη λειτουργία του κτιρίου. Σε περίπτωση παλαιών κουφωμάτων αυτά θα πρέπει να αντικατασταθούν με καινούργια υψηλής αεροστεγανότητας. Επίσης στην περίπτωση απλών υαλοστασίων αυτά θα πρέπει να αντικατασταθούν με διπλά υαλοστάσια ή υαλοστάσια χαμηλής εκπεμπιμότητας.

- Ψύξη-Θέρμανση

Όσο αφορά την ψύξη του κτιρίου για τις κατοικίες που βρίσκονται στην εξοχή καλό θα ήταν να αποφευχθεί ο τεχνητός κλιματισμός και να χρησιμοποιηθεί φυσικός αερισμός ως μέσο καλύτερο για την υγεία του χρήστη, οικονομικότερο και χωρίς επιβάρυνση για το περιβάλλον. Τους καλοκαιρινούς μήνες στην περίπτωση άπνοιας με υψηλές θερμοκρασίες την ημέρα, είναι προτιμότερο τα παράθυρα να μένουν κλειστά ώστε να διατηρείται η εσωτερική θερμοκρασία του κτιρίου που είναι χαμηλότερη από την εξωτερική. Αντίθετα το βράδυ που η εξωτερική θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από την εσωτερική ωφελεί το άνοιγμα των παραθύρων, και ο διαμεπής αερισμός του κτιρίου. Όσο αφορά την ψύξη του κτιρίου για τις κατοικίες που βρίσκονται στην πόλη όπου οι συνθήκες είναι πιο δύσκολες θα ήταν προτιμότερο η χρήση τεχνητού κλιματισμού να περιοριστεί στους χώρους που αυτή είναι απολύτως απαραίτητη λόγω προσανατολισμού (δυτικός) ή συνεχούς χρήσης κατά την διάρκεια της ημέρας. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανεμιστήρες οροφής αφού η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας συγκριτικά είναι πολύ λιγότερη.

- Θέρμανση

Η τακτική συντήρηση του λέβητα και η θερμομόνωση του δικτύου διανομής ζεστού νερού συμβάλουν σημαντικά στην μείωση απωλειών ενέργειας. Επίσης, η αντικατάσταση του λέβητα πετρελαίου με λέβητα φυσικού αερίου ή βιομάζας είναι σημαντικό βήμα για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας. Αν και το φυσικό αέριο συμβάλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και στην έκκληση ατμοσφαιρικών ρύπων είναι παρόλα αυτά καθαρότερη μορφή ενέργειας από το πετρέλαιο και πιο προσιτή οικονομικά λύση.

- Ηλιακοί θερμοσίφωνες

Με την πάροδο των χρόνων και την ανάπτυξη της τεχνολογίας τα μοντέλα των ηλιακών συλλεκτών έχουν βελτιωθεί σημαντικά. Η ευρεία χρήση τους αποδεικνύει την επιτυχία τους

ως οικονομικότερο μέσο παραγωγής ζεστού νερού μέσω της εκμετάλλευσης της ηλιακής ενέργειας.

- Σκίαση

Είναι πολύ σημαντικό η κατοικία να προστατεύεται από την ηλιακή ακτινοβολία κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με εξωτερικά σκιάστρα : τέντες, περσίδες, αλλά και με πέργκολα με αναρριχητικά φυτά σε οριζόντια κλίση (νότιος προσανατολισμός) και κατακόρυφη κλίση (ανατολικός, δυτικός προσανατολισμός). Στην περίπτωση εξοχικών κατοικιών μια σωστή στρατηγική στην σχεδίαση του περιβάλλοντος χώρου συμβάλλει στην μεγαλύτερη προστασία του κτιρίου. Συγκεκριμένα η χρήση αειθαλών δέντρων στον Βοριά προστατεύει το κτίριο από τους ψυχρούς ανέμους. Επίσης η χρήση φυλλοβόλων δέντρων σε Νότο και Δύση ως μέσο σκίασης τους καλοκαιρινούς μήνες περιορίζει την ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών στην επιφάνεια του.

- Φωτισμός

Γενικά, όσο αυξάνεται η εκμετάλλευση του φυσικού φωτισμού στην κατοικία τόσο μειώνεται η χρήση τεχνητού φωτισμού. Η χρήση ανοιχτών χρωμάτων στα δωμάτια μειώνει την ανάγκη περισσότερου φωτισμού. Επιπλέον η αντικατάσταση των κοινών λαμπτήρων πυρακτώσεως με λαμπτήρες φθορισμού σε χώρους βοηθητικούς όπου η ποιότητα του χρώματος δεν είναι μεγάλης σημασίας συνεισφέρει σε μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας.

β. Εσωτερικός χώρος –έλεγχος λειτουργίας κ' συμπεριφορά χρήστη

Εξίσου σημαντική με τις επεμβάσεις στην κατασκευή και τις μηχανολογικές εγκαταστάσεις του κτιρίου είναι και η συμπεριφορά του χρήστη. Η σπατάλη ενέργειας (π.χ φωτισμός, ηλεκτρικές συσκευές, κλιματισμός) και επομένως αύξηση κόστους λειτουργίας του εξαρτάται από τον τρόπο που αυτό χρησιμοποιείται. Στην περίπτωση κατοικίας υπάρχουν συστήματα που βοηθάνε στον έλεγχο κατανάλωσης ενέργειας σε διάφορους τομείς π.χ: οι θερμοστατικοί διακόπτες για το σύστημα θέρμανσης που ρυθμίζουν την θερμοκρασία κάθε δωματίου ατομικά, οι ρεοστάτες διακόπτες όπου ο χρήστης προσαρμόζει την ένταση του φωτισμού σύμφωνα με της ανάγκες του δωματίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ (ΔΕΙΚΤΕΣ – ΕΡΓΑΛΕΙΑ – ΜΕΘΟΔΟΙ)

2.1. ΓΕΝΙΚΑ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, για την επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης χρειαζόμαστε αειφόρα κτίρια σε βιώσιμες πόλεις.³ Κτίρια που θα κατασκευάζονται όχι μόνο με στόχο το οικονομικό όφελος και την ικανοποίηση των αναγκών των χρηστών τους αλλά και την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που συνδέονται με την κατασκευή και την χρήση τους. Είναι προφανές, λοιπόν, ότι τα κτίρια είναι ιδιαίτερα σημαντικά για την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη μιας πόλης, όπως επίσης σημαντικές είναι και οι περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις. Η έννοια της βιώσιμης πόλης φαίνεται να βρίσκεται κάπου ανάμεσα στην ιδέα της αειφορίας και την πραγματική ανάγκη αντιμετώπισης της περιβαλλοντικής υποβάθμισης εντός των ορίων της αειφόρου ανάπτυξης.

Σύμφωνα με την Έκθεση Brundtland⁴ *αειφόρος είναι η ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να διακυβεύει τη δυνατότητα των επόμενων γενεών να ικανοποιούν τις δικές τους ανάγκες*. Ο ορισμός αυτός έχει ερμηνευθεί και χρησιμοποιηθεί με διάφορους τρόπους, ανάλογα κάθε φορά με τις πολιτικές και φιλοσοφικές αντιλήψεις του χρήστη. Η αειφόρος ανάπτυξη τείνει να τονίζει περισσότερο την οικονομική και κοινωνική διάσταση και να επιτρέπει μια πιο ευέλικτη διαχείριση της περιβαλλοντικής. Δείκτες για αειφόρες πόλεις, όπως αυτοί της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, περιλαμβάνουν το οικολογικό αποτύπωμα, την αειφόρο χρήση γης, τη μείωση του θορύβου και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης κ.λπ.

Δεδομένων των περιβαλλοντικών, οικονομικών και κοινωνικών επιπτώσεών τους, τα κτίρια παίζουν σημαντικό ρόλο στο ζήτημα της αστικής βιωσιμότητας. Τα πράσινα κτίρια⁵ αποτελούν σημαντικούς παράγοντες για τη δημιουργία βιώσιμων πόλεων. Με άλλα λόγια, ένα πράσινο κτίριο βελτιστοποιεί τις λειτουργίες για τις οποίες σχεδιάστηκε, ενώ ταυτόχρονα ελαχιστοποιεί τους κινδύνους για τον άνθρωπο και το περιβάλλον που σχετίζονται τόσο με την κατασκευή του όσο και με τη λειτουργία και την κατεδάφισή του.

³ Για λεπτομερέστερη ανάλυση βλέπε ΜΠΠΘΑΣ Κ. Π., *Βιώσιμες Πόλεις, Θεωρία – Πολιτική*, Τυπωθήτω – Γ. Δαρδανός, Αθήνα, 2001.

⁴ Βλέπε UN, *Our Common Future – The Brundtland Report*, UN, New York, 1987.

⁵ Πράσινο είναι το κτίριο που πληροί τις προδιαγραφές για τη χρήση που έχει κατασκευαστεί ενώ ελαχιστοποιεί τη διατάραξη και ταυτόχρονα βελτιώνει τη λειτουργία των τοπικών, περιφερειακών και παγκόσμιων οικοσυστημάτων τόσο κατά τη διάρκεια κατασκευής και χρήσης του όσο και μετά τον καθορισμένο χρόνο ζωής του» (Burnett, 2007).

Ο παραπάνω ορισμός μπορεί να αναπαρασταθεί από το λόγο της αποδοτικότητας κύκλου ζωής⁶:

$$\frac{\text{Λόγος αποδοτικότητας κύκλου ζωής}}{\text{(ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος + υπηρεσίες + παροχές)}} =$$

(κατανάλωση πόρων + περιβαλλοντικά φορτία)

Το πράσινο κτίριο είναι λοιπόν ένα αειφόρο κτίριο ή διαφορετικά ένα κτίριο υψηλής απόδοσης. Τα πράσινα κτίρια σχεδιάζονται με στόχο τη μείωση των συνολικών τους επιπτώσεων στο δομημένο και στο φυσικό περιβάλλον, καθώς και στην ανθρώπινη υγεία με βάση τα ακόλουθα:

- Αποδοτική χρήση ενέργειας, υδάτων και άλλων φυσικών πόρων,
- Προστασία της υγείας κατά την εργασία και βελτίωση της αποδοτικότητας των εργαζομένων,
- Μείωση των αποβλήτων, της ρύπανσης και της υποβάθμισης του περιβάλλοντος.

Τα πράσινα κτίρια μπορεί να ενσωματώνουν αειφόρα υλικά στην κατασκευή τους (π.χ. υλικά επαναχρησιμοποιημένα, ανακύκλωσης ή κατασκευασμένα από ανανεώσιμους πόρους), να δημιουργούν υγιείς εσωτερικούς χώρους με ελάχιστους ρύπους (π.χ. μειωμένες εκπομπές από διάφορα προϊόντα) και να διαμορφώνουν εξωτερικούς χώρους που οδηγούν σε μείωση της κατανάλωσης νερού (π.χ. με τη χρήση φυτών με μειωμένες ανάγκες για νερό).

Το δομημένο περιβάλλον έχει τεράστια επίδραση στο φυσικό περιβάλλον, στην ανθρώπινη υγεία και στην οικονομία. Με την υιοθέτηση στρατηγικών πράσινης δόμησης, είναι δυνατή η μεγιστοποίηση τόσο της οικονομικής όσο και της περιβαλλοντικής απόδοσης. Οι μέθοδοι πράσινης δόμησης μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα κτίριο σε κάθε στάδιο, από τον σχεδιασμό και την κατασκευή, στην ανακαίνιση και την κατεδάφισή του. Πρέπει όμως να σημειωθεί, ότι τα περισσότερα οφέλη προκύπτουν από την εφαρμογή των τεχνικών αυτών

⁶ Όπως προηγούμενα

στο σχεδιασμό και την κατασκευή του κτιρίου. Μερικά από τα οφέλη της πράσινης κατασκευής είναι:

Περιβαλλοντικά οφέλη

- Ενίσχυση και προστασία της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημάτων
- Βελτίωση της ποιότητας του αέρα και του νερού
- Μείωση των υδατικών αποβλήτων
- Προστασία και αποκατάσταση των φυσικών πόρων

Οικονομικά οφέλη

- Μείωση λειτουργικού κόστους
- Δημιουργία, επέκταση και διαμόρφωση αγοράς για πράσινα προϊόντα και υπηρεσίες
- Βελτίωση της απόδοσης των ενοίκων
- Βελτιστοποίηση της οικονομικής απόδοσης σε όλο τον κύκλο ζωής

Κοινωνικά οφέλη

- Ενίσχυση της άνεσης και της υγείας των ενοίκων
- Βελτίωση της αισθητικής
- Ελαχιστοποίηση της πίεσης στις τοπικές υποδομές
- Βελτίωση της ποιότητας ζωής

Πέρα από το θέμα του ορισμού ενός πράσινου κτιρίου, άλλο ένα σημαντικό ζήτημα είναι το πώς ο κτιριακός τομέας θα κινηθεί προς την κατεύθυνση του οικολογικού σχεδιασμού. Με ποιο τρόπο θα παρακινηθούν μηχανικοί, κατασκευαστές, ιδιοκτήτες και γενικότερα η αγορά προς ένα νέο σχεδιασμό που θα λαμβάνει υπόψη και θα ολοκληρώνει την οικονομική, κοινωνική και περιβαλλοντική διάσταση.

Η στροφή αυτή μπορεί να επιτευχθεί με τους ακόλουθους τρόπους:

A) Με πρωτοβουλίες που εφαρμόζονται εθελοντικά στη βιομηχανία και στην κατασκευή με στόχο τη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης των κτιρίων και την προώθηση της αειφορίας. Αυτές οι πρωτοβουλίες μπορούν να αφορούν την ανάπτυξη ενός αριθμού

κατευθυντήριων οδηγιών που να παρέχουν πληροφορίες και πρακτικές οδηγίες εφαρμογής για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών θεμάτων που εμφανίζονται καθ' όλη τη διαδικασία κατασκευής και χρήσης των κτιρίων.

B) Εναλλακτικά, η αγορά μπορεί να παρακινηθεί με τη χρήση σχημάτων οικολογικής σήμανσης (eco-labelling). Ο μηχανισμός αυτός μπορεί να παρακινήσει την αγορά μέσω της ενημέρωσης των καταναλωτών για την περιβαλλοντική απόδοση των προϊόντων. Η ιδέα της βαθμολόγησης της περιβαλλοντικής απόδοσης ενός σχεδίου ή ολόκληρου κτιρίου ξεκίνησε όταν αναπτύχθηκε το πρώτο σχήμα αξιολόγησης για κτίρια γραφείων στην Αγγλία το 1992 (SETAC, 1993). Το σχήμα απόδοσης βαθμών και βαρών σε έναν αριθμό κριτηρίων αποτελεί την καρδιά όλων των σχημάτων αξιολόγησης, καθώς αυτά καθορίζουν την συνολική απόδοση του κτιρίου που αξιολογείται (Lee, 2002). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η σήμανση και κατάταξη σε ενεργειακές κλάσεις των οικιακών ηλεκτρικών συσκευών.

Γ) Με κατάλληλες νομοθετικές ρυθμίσεις που θα επιβάλλουν τα παραπάνω σχήματα και θα υποχρεώνουν σε κάποιο βαθμό τους αντίστοιχους φορείς να εφαρμόσουν τα κατάλληλα μέτρα. Τέτοιες ρυθμίσεις επιβάλλονται με τη μορφή οδηγιών από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στα Κράτη Μέλη στο πεδίο της μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας και της ενεργειακής πιστοποίησης των κτιρίων.

Ανεξάρτητα από το αν οι όποιες διαδικασίες για έναν οικολογικό σχεδιασμό επιβληθούν μέσω νομοθετικών ρυθμίσεων ή εφαρμοστούν εθελοντικά από την αγορά μέσω κατάλληλων σχημάτων παρακίνησής της, είναι φανερό ότι απαιτούνται κατάλληλες μέθοδοι, μεθοδολογίες και αντίστοιχα εργαλεία που θα διευκολύνουν τον εκάστοτε ενδιαφερόμενο στον συνυπολογισμό ενός μεγάλου αριθμού παραμέτρων και θα υποστηρίξουν τις όποιες λήψεις αποφάσεων.

2.1.1. Συστήματα Περιβαλλοντικής Ποιότητας (Διαχείρισης)

Ένα Σύστημα Πιστοποίησης Περιβαλλοντικής Ποιότητας ακολουθεί κατά τη διαδικασία δημιουργίας του, μεθοδολογίες που μοιάζουν με αυτές που αναπτύσσουν και περιγράφουν παλαιότερα και πιθανώς πιο διαδεδομένα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης. Για παράδειγμα, στο περιβάλλον της βιομηχανίας, εδώ και δεκαετίες εφαρμόζεται η ανάλυση του κύκλου ζωής του προϊόντος, με σκοπό να εντοπιστούν οι παράγοντες κόστους αυτού, να εντοπίζεται το πρόβλημα σε περιπτώσεις μη αναμενόμενης μείωσης της παραγωγής και γενικά να επιτυγχάνεται η μέγιστη μείωση του κόστους παραγωγής. Η ίδια ορολογία και παρόμοια εργαλεία χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία από τα Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης όταν αναλύουν τον κύκλο ζωής των προϊόντων, των πρώτων υλών, των καυσίμων κλπ για να εντοπίσουν εάν σε κάποιο στάδιο του κύκλου αυτού επιβαρύνεται το Περιβαλλοντικό Κόστος. Με παρόμοιο τρόπο, ένα Σύστημα Πιστοποίησης Περιβαλλοντικής Ποιότητας κτηρίων αναλύει τον κύκλο ζωής του προϊόντος του (κτίριο) και των πρώτων υλών του (οικοδομικά υλικά), για να εντοπίσει κέντρα Περιβαλλοντικού Κόστους, τα οποία θα μείωναν τη Περιβαλλοντική Ποιότητα του κτιρίου.

Η βασική διαφοροποίηση ενός Συστήματος Πιστοποίησης Περιβαλλοντικής Ποιότητας κτιρίων έγκειται στο ότι δεν πιστοποιείται απλά η ύπαρξη περιβαλλοντικής ποιότητας, αλλά επίσης αυτή βαθμολογείται και κατατάσσεται με βάση μία αντικειμενική κλίμακα που χαρακτηρίζει το εκάστοτε σύστημα. Σε γενικές γραμμές, η πιστοποίηση κατά ISO, για παράδειγμα, δηλώνει ότι *«Εδώ υπάρχει σταθερά η ίδια ποιότητα και λαμβάνεται σταθερά περιβαλλοντική πρόνοια»*, αλλά δεν κάνει διάκριση μεταξύ δυο διαφορετικών φορέων που έχουν πιστοποιηθεί. Αντιθέτως, η πιστοποίηση ενός σύγχρονου Συστήματος Πιστοποίησης Περιβαλλοντικής Ποιότητας κτηρίων δηλώνει *«Εδώ υπάρχει ποιότητα και περιβαλλοντική πρόνοια, και αυτή είναι 80, δηλαδή κατ' αναλογία καλύτερη από δίπλα που η ποιότητα είναι 40 και χειρότερη από απέναντι, που η ποιότητα είναι 90»*. Η κατηγοριοποίηση και διάκριση μεταξύ των φορέων-κτιρίων που πιστοποιούνται αποτελεί μάλιστα το βασικό στόχο και καθορίζει την ιδιαίτερη μορφή των σύγχρονων Συστημάτων Πιστοποίησης Περιβαλλοντικής Ποιότητας κτηρίων.

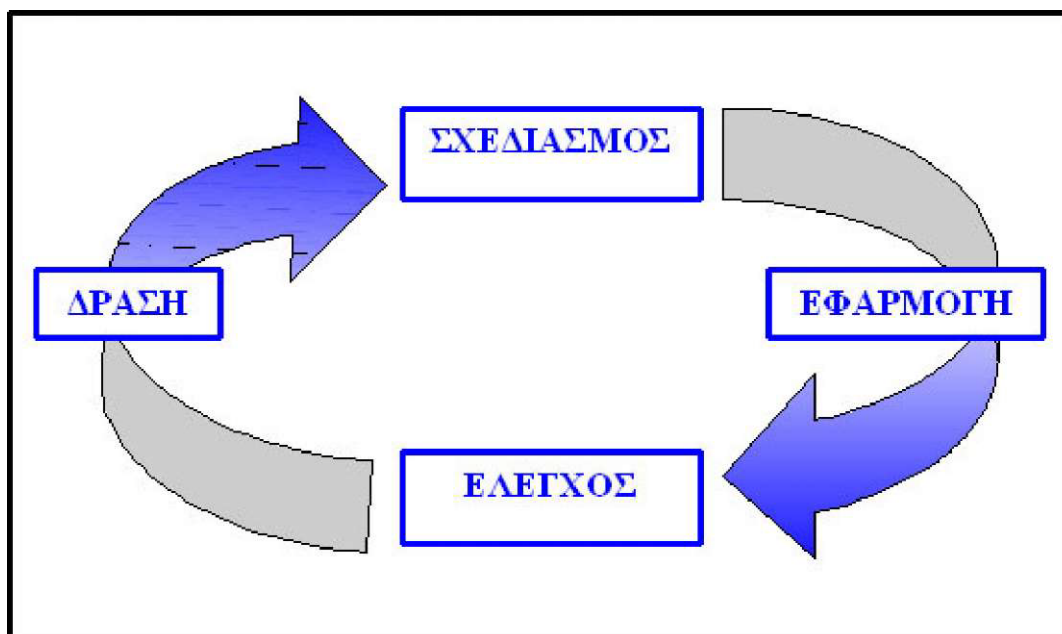
Παρόλο που η ιδιαίτερη μορφή των Συστημάτων Πιστοποίησης Περιβαλλοντικής Ποιότητας έχει διαφορές από τα γενικότερα Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, έχει κατά κάποιο τρόπο προέρθει από ζυμώσεις των συστημάτων αυτών, τις βασικές μεθοδολογίες των οποίων

συχνά χρησιμοποιεί. Με γνώμονα τα παραπάνω, κρίνεται σκόπιμη η σύντομη παρουσίαση των γενικών χαρακτηριστικών βασικών περιβαλλοντικών μεθόδων, καθώς η αξιολόγηση τους πιθανών να παρέχει ερεθίσματα και συσχετισμούς που μπορούν να συνεισφέρουν στην ανάπτυξη απόψεων και προβληματισμών για τη δομή και την εφαρμογή των Συστημάτων Πιστοποίησης Περιβαλλοντικής Ποιότητας.

Η παρουσίαση επικεντρώνεται σε τρία αντικείμενα μελέτης. Τα "Συστήματα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης", τα "Περιβαλλοντικά Πρότυπα", όπως το ISO 14001, και τα "Οικολογικά Σήματα".

Ένα Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (Environmental management system, EMS) είναι ένα δομημένο πλαίσιο διαχείρισης, το οποίο σχεδιάζεται για να βοηθήσει μια επιχείρηση ώστε να μειώσει την επίδραση της στο περιβάλλον χρησιμοποιώντας διάφορες επιχειρηματικές πρακτικές.

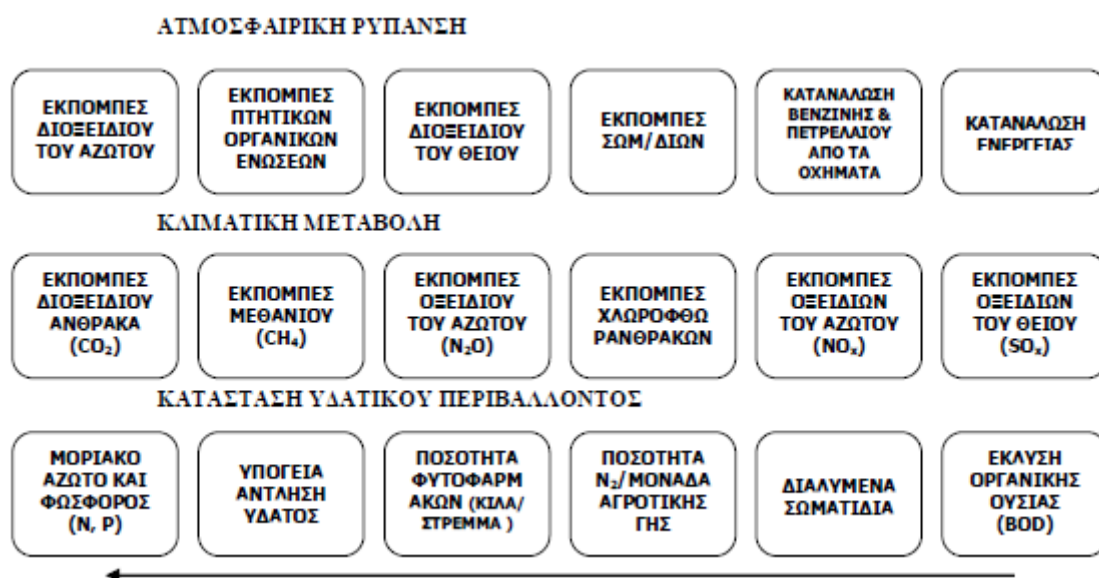
Ο πυρήνας ενός οποιουδήποτε ΣΠΔ ουσιαστικά είναι ένας κύκλος συνεχούς βελτίωσης. Ο πυρήνας αυτός είναι γνωστός και ως κύκλος "Σχεδιασμός-Εφαρμογή-Έλεγχος-Δράση" που παρουσιάζεται παρακάτω:



Πηγή: "EMAS 2000: Ένα δυναμικό εργαλείο για την προστασία του περιβάλλοντος και την βιώσιμη ανάπτυξη" από τον H.W. Engel.

2.1.2. Δείκτες Βιωσιμότητας – επιπτώσεις και εργαλεία αξιολόγησης

Ο αρχαίος Ρωμαίος Αρχιτέκτονας Vitruvius (περίπου το 25 π.Χ.) δήλωνε ότι η αρχιτεκτονική εξαρτάται από την ικανότητα (ordinatio) και τη ρύθμιση (dispositio)[...] εξαρτάται επίσης από την αναλογία, την ομοιομορφία, τη συνέπεια, και την οικονομία [...]. (Vitruvius, 1826). Έτσι λοιπόν μπορεί κάποιος να διαπιστώσει ότι οι δείκτες βιωσιμότητας ενός κτιρίου έχουν να κάνουν με τη σχέση που έχουν οι επιπτώσεις του στο περιβάλλον λόγω της κατασκευής, της λειτουργίας του, της αισθητικής και την οικονομίας του.



Σχήμα 1 : Περιβαλλοντικοί δείκτες με φορά σημαντικότητας προς τα αριστερά Πηγή: Eurostat (1999)

Τα κτίρια εμφανίζουν έναν μεγάλο αριθμό περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη φάση κατασκευής μέχρι και το τελικό στάδιο κατεδάφισής τους. Εξαιτίας της σημασίας του φαινομένου του θερμοκηπίου, οι περισσότερες σχετικές μελέτες εστιάζουν στα θέματα της κατανάλωσης ενέργειας και των εκπομπών CO₂ που συνδέονται με τα κτίρια. Στον παρακάτω πίνακα επιχειρείται να δοθεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση του θέματος.

Φάση Κτιρίου	Κατανάλωση	Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις	Τελικές Επιπτώσεις
➤ Χωροθέτηση ➤ Σχεδιασμός ➤ Κατασκευή ➤ Λειτουργία ➤ Συντήρηση ➤ Ανακαίνιση ➤ Κατεδάφιση	➤ Ενέργεια ➤ Νερό ➤ Υλικά ➤ Φυσικοί πόροι	➤ Απόβλητα ➤ Ατμοσφαιρική ρύπανση ➤ Ρύπανση υδάτων ➤ Ρύπανση εσωτερικών χώρων ➤ Φαινόμενο θερμοκής νησίδας ➤ Απορροή όμβριων υδάτων ➤ Θόρυβος	➤ Βλάβη στην Ανθρώπινη Υγεία ➤ Υποβάθμιση Περιβάλλοντος ➤ Απώλεια Φυσικών Πόρων

Πίνακας 1: Επιπτώσεις της δόμησης

Την τελευταία δεκαετία έχουν αναπτυχθεί στον κτιριακό τομέα δύο κατηγορίες εργαλείων περιβαλλοντικής αξιολόγησης⁷.

Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει τα εργαλεία εκείνα που βασίζονται σε ένα σύστημα κριτηρίων. Στα εργαλεία αυτά δίδεται ένας βαθμός σε έναν αριθμό καθορισμένων κριτηρίων σε μια κλίμακα που κυμαίνεται από τη μικρή μέχρι τη μεγάλη περιβαλλοντική επίπτωση. Παραδείγματα σε αυτή την κατηγορία είναι τα εργαλεία BREEAM (Αγγλία), GBTool (Καναδάς), LEED (Η.Π.Α.), EcoProfile (Νορβηγία) και Environmental Status (Σουηδία).

Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει τα εργαλεία εκείνα που ακολουθούν τη μεθοδολογία της ανάλυσης κύκλου ζωής. Τα περισσότερα από τα εργαλεία αυτής της κατηγορίας χρησιμοποιούνται στο στάδιο του σχεδιασμού για την επιλογή μεταξύ εναλλακτικών σεναρίων και κατάλληλων υλικών. Το πλεονέκτημα αυτής της κατηγορίας είναι η ικανότητα υπολογισμού των συνεπειών συγκεκριμένων συνδυασμών κτιριακών υλικών, σχεδίων και επιλογών. Παραδείγματα εργαλείων σε αυτή την κατηγορία είναι τα Bees (Η.Π.Α.), Beat (Δανία), Envest (Αγγλία), ATHENA (Καναδάς), EcoQuantum (Ολλανδία), Team (Γαλλία), Equer (Γαλλία) και KCLEco (Φιλανδία).

Στην παρούσα εργασία θα εξετάσουμε τα πλέον σημαντικά της πρώτης κατηγορίας και αυτό γιατί τα υλικά μπορούν να ελεγχθούν και μέσω της παραγωγικής διαδικασίας και αφορούν συνήθως τμήμα του σταδίου της κατασκευής. Οι μεθοδολογίες όμως που βασίζονται στα κριτήρια που διαμορφώνει η κοινωνία, ο τόπος και η εποχή προσεγγίζουν ολιστικά το σύνολο των σταδίων της κατασκευής και με την κατάλληλη προσαρμογή όπως θα διαπιστώσουμε αργότερα μπορούν να επιτύχουν υψηλές περιβαλλοντικές επιδόσεις και δικαίως να χαρακτηριστούν ως συστήματα ολικής περιβαλλοντικής ποιότητας στη δόμηση.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται συνοπτικά ένας αριθμός μεθόδων και αντίστοιχων εργαλείων που έχουν αναπτυχθεί στο πεδίο της περιβαλλοντικής αξιολόγησης των κτιρίων (Ding, 2008).

⁷ Βλέπε Assefa et al. (2007)

Μέθοδος Αξιολόγησης		Προέλευση	Χαρακτηριστικά
ABGR	Australian Building Greenhouse Rating	Department of Commence, NSW, 2005	- Εργαλείο αξιολόγησης με βάση τη βαθμολόγηση απόδοσης - Κλίμακα από 1 ως 5 αστέρια - Παρέχει μια εθνική προσέγγιση στη βαθμολόγηση της απόδοσης των κτιρίων στο φαινόμενο του θερμοκηπίου - Βάση η ετήσια κατανάλωση ενέργειας
Accu Rate		CSIRO, 2006	- Νέα έκδοση του NatHERs - Αντιμετωπίζει προβλήματα που σχετίζονται με τη βαθμολόγηση κτιρίων σε τροπικά και υποτροπικά κλίματα με την εισαγωγή ενός μοντέλου αερισμού - Περιλαμβάνει εκτεταμένη βάση δεδομένων υλικών - Επιτρέπει στον χρήστη την αλλαγή των στοιχείων κατασκευής
BASIX	Building Sustainability Index	Department of Infrastructure, Planning and Natural Resources, 2004	- Διαδικτυακό εργαλείο σχεδιασμού για οικιστική ανάπτυξη - Αξιολογεί την ενεργειακή και υδατική αποδοτικότητα κατά την οικιστική ανάπτυξη - Το NatHERS και το AccuRate είναι πακέτα προσομοίωσης για την αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης - Είναι υποχρεωτικό για κάθε νέα οικιστική ανάπτυξη και το πιστοποιητικό BASIX είναι απαραίτητο για την αποδοχή της ανάπτυξης
BEPAC	Building environmental performance assessment criteria	Canada, 1993	- Αναπτύχθηκε από το British Columbia University - Είναι παρόμοιο με το BREEAM αλλά χρησιμοποιεί πιο λεπτομερή και κατανοητή μέθοδο αξιολόγησης - Περιορίζεται σε νέα και υπάρχοντα γραφεία - Χρησιμοποιεί σύστημα πόντων για την αξιολόγηση - Είναι προαιρετικό εργαλείο
CASBEE	Comprehensive assessment system for building environmental efficiency	Japan, 2004	- Αποτελεί αποτέλεσμα της συνεργασίας βιομηχανίας και κυβέρνησης - Εφαρμόζεται σύμφωνα με το στάδιο της ανάπτυξης κατά τον προκαταρκτικό σχεδιασμό, σε νέες κατασκευές, υπάρχοντα κτίρια και σε ανακαινίσεις - Βασίζεται στην αντίληψη κλειστών οικοσυστημάτων - Λαμβάνει υπόψη τον τοπικό χαρακτήρα
CEPAS	Comprehensive environmental performance assessment scheme	HK, 2001	- Αναπτύχθηκε από το Building Department - Για όλους τους τύπους υφιστάμενων και νέων κτιρίων - Οκτώ κατηγορίες απόδοσης - Χρησιμοποιούνται βάρη

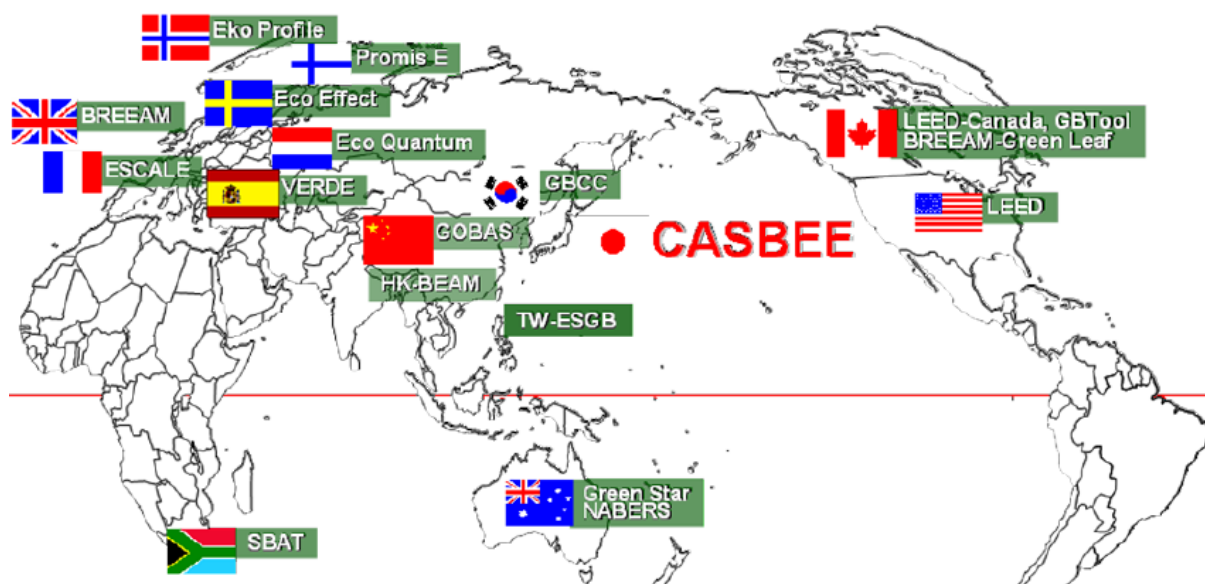
CPA	Comprehensive project evaluation	UK, 2001	• Αναπτύχθηκε από το Royal Institution of Chartered Surveyors και το Environment Agency • Χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση έργων κατά τη φάση ανάπτυξης ακολουθώντας ένα συνδυασμό οικονομικής και χρηματοδοτικής προσέγγισης • Πολυκριτηριακή ανάλυση για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων ενός έργου • Ένας ανεξάρτητος επιθεωρητής πραγματοποιεί την αξιολόγηση με βάση μια checklist • Χρησιμοποιείται σε εθελοντική βάση
DQI	Design quality indicator	UK	• Υποστηρίζεται από το UK Construction Industry Council • Στοχεύει στη βελτίωση του σχεδιασμού των κτιρίων παρέχοντας ανατροφοδότηση και συλλαμβάνοντας αντιλήψεις της ποιότητας σχεδιασμού που ενσωματώνεται στα κτίρια • Αξιολογεί κτίρια σε τρεις κύριες κατηγορίες: λειτουργικότητα, ποιότητα κατασκευής και επιπτώσεις • Στοχεύει στην παροχή βοήθειας σε πελάτες στον καθορισμό των φιλοδοξιών τους με βάση τις οποίες μετράται η επιτυχία του έργου
EcoQuantum		Netherlands	• Η μόνη μέθοδος που ξεκάθαρα βασίζεται στην ανάλυση κύκλου ζωής • Αξιολογεί το περιβαλλοντικό βάρος ενός ολόκληρου κτιρίου με βάση την ανάλυση κύκλου ζωής • Εύκολο στη χρήση και περιλαμβάνει εκτεταμένη βάση δεδομένων για τα πιο συνήθη υλικά και προϊόντα • Δεν είναι μια εύκολα κατανοητή μέθοδος αξιολόγησης • Εφαρμόσιμο μόνο σε κτίρια κατοικιών
EMGB	Evaluation manual for green building	Taiwan, 1998	• Χρησιμοποιείται από το Ministry of Interior • Αποτελείται από 9 περιβαλλοντικά κριτήρια • Απλό εργαλείο για όλους τους τύπους των κτιρίων • Δεν είναι ικανό να αντανakλά τοπικές διαφορές • Αξιολογεί μόνο μετρήσιμα κριτήρια • Αξιολογεί τον ελάχιστο αριθμό κριτηρίων απόδοσης

EPGB	Environmental performance guide for building	Department of Public Works and Services, NSW	• Αξιολογεί κτίρια με βάση ένα πλαίσιο περιβαλλοντικής απόδοσης σε 5 κατηγορίες • Χρήσιμο για τη θεώρηση της κατανάλωσης πόρων και των φορτίων • Τα κτίρια βαθμολογούνται και εξάγεται ένας δείκτης για την συνολική απόδοση
GBTool	Green building challenge	International, 1995	• Το πιο κατανοητό πλαίσιο • Διεθνής συνεργασία 20 χωρών • Δείκτες απόλυτης απόδοσης συνοδεύουν τα σχετικά σκορ • Πάνω από 90 ξεχωριστά κριτήρια αξιολόγησης • Τέσσερα επίπεδα απόδοσης βάρους • Κατανοητή μέθοδος αξιολόγησης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες περιοχές με κατάλληλες προσαρμογές
GHEM	Green home evaluation manual	China, 2001	• Εισήχθη από το Science and Technology Development Promoting Centre and Ministry of Construction • Τα πρώτα περιβαλλοντικά πρότυπα και οδηγίες σχεδιασμού που σχετίζονται με πρότυπα απόδοσης • Σχετίζεται μόνο με κτίρια κατοικίας • Απλό σύστημα βαθμολόγησης
GreenStar		Green Building Council	• Η πρώτη μέθοδος στην Αυστραλία για την εκτίμηση της περιβαλλοντικής απόδοσης κτιρίων • Για εμπορικά κτίρια μόνο • Σύστημα βαθμολογίας από 0 ως 6 αστέρια

HKBEAM	Hong Kong building environmental assessment method	Hong Kong, 1996	• Διαθέτει διαφορετικές μεθόδους αξιολόγησης για νέα και υφιστάμενα κτίρια γραφείων • Παρόμοιο με το BREEAM
			• Έχει υποστεί κριτική ότι αξιολογεί μετρήσιμα κριτήρια αλλά αγνοεί κριτήρια που σχετίζονται με κοινωνικά και περιβαλλοντικά ζητήματα • Η διαδικασία αξιολόγησης δεν είναι διαφανής • Η αξιολόγηση κατηγοριοποιείται σε παγκόσμια, τοπική και εντός του κτιρίου κλίμακα • Δίνεται έμφαση σε επιπτώσεις σε όλη τη διάρκεια ζωής του κτιρίου σχετικά με περιβαλλοντικά ζητήματα • Αξιολογεί την απόδοση του κτιρίου σε κλίμακα που κυμαίνεται από το «μέτρια» μέχρι το «εξαιρετικά»
LEED	Leadership in energy and environmental design	USA, 2000	• Αναπτύχθηκε από το US Green Building Council • Αναπτύχθηκε διαδικασία πιστοποίησης για τη δημιουργία βιομηχανικού προτύπου • Χρησιμοποιείται μια απλή checklist για τη βαθμολόγηση της περιβαλλοντικής απόδοσης • Για νέα και υφιστάμενα εμπορικά και μεγάλα κτίρια κατοικιών • Σύστημα βαθμολογίας: «ασημένιο», «χρυσό» και «πλατινένιο» • Αξιολογεί 5 περιοχές αειφορίας • Εθελοντικό εργαλείο
NABERS	National Australian building environmental rating system	Department of Environment and Heritage, 2001	• Σύστημα αξιολόγησης με βάση την απόδοση του κτιρίου που μετρά τη συνολική περιβαλλοντική απόδοση ενός υφιστάμενου κτιρίου κατά τη χρήση του • Για υφιστάμενα εμπορικά κτίρια και κατοικίες • Βαθμολογία από 0 ως 10 • Εθελοντικό εργαλείο

NatHERS		CSIRO	• Σύστημα ενεργειακής βαθμολόγησης σπιτιών βασιζόμενο σε υπολογιστή • Βαθμολογία από 0 ως 5 αστέρια • Θεωρεί αναλυτικά το σχεδιασμό, την κατασκευή, τον προσανατολισμό, την μόνωση κ.ά. • Σχετίζεται με τις πληροφορίες για το τοπικό κλίμα
SBAT	Sustainable building assessment tool	South Africa	• Κριτήρια απόδοσης που αναγνωρίζουν κοινωνικά και οικονομικά ζητήματα • Κατηγοριοποιεί 15 περιοχές απόδοσης σε 5 κριτήρια απόδοσης • Αναπόσπαστο μέρος της διαδικασίας κατασκευής που βασίζεται σε έναν τυπικό κύκλο ζωής ενός κτιρίου
SPeAR	Sustainable project appraisal routine		• Επιτρέπει την γρήγορη αξιολόγηση της αειφορίας ενός κτιρίου • Χρησιμοποιείται μορφότυπος γραφικών για την αναπαράσταση της αειφορίας του σχεδιασμού • Βαθμολόγηση σε κλίμακα από -3 ως +3 • 4 Κύρια στοιχεία: περιβάλλον, κοινωνία, οικονομία και φυσικοί πόροι

Πίνακας 2 : Συνοπτική παρουσίαση των χαρακτηριστικών των μεθόδων αξιολόγησης κτιρίων



Σχήμα 2 : Μία σφαιρική παρουσίαση μερικών εργαλείων αξιολόγησης

2.1.3. Η μέθοδος LEED

Το σύστημα LEED είναι ένα εθελοντικό-προαιρετικό εθνικό σύστημα κατηγοριοποίησης κτιρίων των ΗΠΑ που ανέπτυξε και προωθεί το U.S. Green Building Council. Στους στόχους του συμπεριλαμβάνονται η προσπάθεια να οριστεί το "πράσινο κτίριο" καθιερώνοντας μία κοινή, τυποποιημένη κλίμακα μέτρησης συγκεκριμένων χαρακτηριστικών. Τα Μέλη του U.S. Green Building Council αντιπροσωπεύουν όλους τους τομείς της οικοδομικής δραστηριότητας στις Η.Π.Α., γεγονός που έχει βοηθήσει στην αποδοχή και διάδοση της Πιστοποίησης Περιβαλλοντικής Ποιότητας των κτιρίων.

Η διαδικασία επικύρωσης αποτελείται από τέσσερα στάδια:

1. Την επιθεώρηση
2. Τον έλεγχο απόδοσης
3. Τη βαθμονόμηση
4. Την πιστοποίηση

Χωροθέτηση και Ευρύτερες Διασυνδέσεις	1. Επιλογή τοποθεσίας
	2. Υποδομή
	3. Πόροι της κοινότητας
	4. Συμπαγής Ανάπτυξη
Αειφορικές Τοποθεσίες	1. Διαχείριση τοποθεσίας
	2. Διαμόρφωση Τοπίου
	3. Σκιασμός σταθερού εξοπλισμού εξωτερικής διαμόρφωσης
	4. Διαχείριση επιφανειακών υδάτων
	5. Μη τοξικός έλεγχος παρασίτων
Αποδοτικότητα Νερού	1. Επανάχρηση νερού
	2. Αρδευτικό σύστημα
	3. Εσωτερική χρήση νερού
Περιβαλλοντική Ποιότητα εσωτερικού χώρου	1. Απαγωγή αερίων καύσης
	2. Έλεγχος υγρασίας
	3. Εξαερισμός
	4. Εκπομπές αερίων (Local Exhaust)
	5. Κατανομή του αέρα στο χώρο
	6. Καθαρισμός αέρα
	7. Έλεγχος μολυσματικών στοιχείων
	8. Προστασία από το Ραδόνιο
	9. Προστασία από τα καυσαέρια των οχημάτων
Υλικά και πόροι	1. Μέγεθος κατοικίας
	2. Αποτελεσματική χρήση υλικών
	3. Τοπικοί πόροι
	4. Σχέδιο αντοχής
	5. Προτιμητέα περιβαλλοντικά προϊόντα
	6. Διαχείριση αποβλήτων
Ενέργεια και Ατμόσφαιρα	1. Μόνωση
	2. Φιλτράρισμα αέρα
	3. Ανοίγματα
	4. Στεγανότητα αγωγών
	5. Θέρμανση και κλιματισμός του χώρου
	6. Θέρμανση νερού
	7. Φωτισμός
	8. Συσκευές
	9. Ανανέωση ενέργεια
	10. Διαχείριση ψυκτικών συσκευών
Συνειδητοποίηση του ιδιοκτήτη	Εκπαίδευση του ιδιοκτήτη
Καινοτομία και διαδικασία σχεδιασμού	Καινοτομικός σχεδιασμός

Πίνακας 3: Περιβαλλοντικές Παράμετροι του LEED Πηγή: KYVELOU ST. Et al (2006)

2.1.4. Η μέθοδος BREAAAM

Είναι μια ευρέως διαδεδομένη μέθοδος αξιολόγησης και πιστοποίησης, έχει ήδη πιστοποιήσει παγκοσμίως 116.000 κτίρια, ενώ άλλα 714.000 κτίρια έχουν ήδη καταχωρηθεί προς πιστοποίηση. Ευέλικτη και ανοιχτή σε προσαρμογές, ενσωματώνει την ευρωπαϊκή νομοθεσία και προσαρμόζεται στις ελληνικές τοπικές συνθήκες.

Καθορίζει τα standards για βιώσιμες πρακτικές και αποτελεί μία de facto μέθοδο μέτρησης για την περιβαλλοντική απόδοση και βιωσιμότητα των κτιρίων. Αποτελεί δε μέσο για τον ολοκληρωμένο σχεδιασμό ενός κτιριακού έργου με άρτια περιβαλλοντική ταυτότητα.

Η μέθοδος BREEAM International διαχωρίζεται γεωγραφικά και κατά είδος κτιρίου σε:

- BREEAM Europe Commercial (Ευρωπαϊκές Χώρες)
- BREEAM Gulf (Χώρες Περσικού Κόλπου)
- BREEAM Other Buildings (Ειδικά Κτίρια)

Πλεονεκτήματα και οφέλη της BREEAM International

- Αξιολόγηση και πιστοποίηση, με διαφανείς διαδικασίες, από τον παγκοσμίως αναγνωρισμένο βρετανικό φορέα πιστοποίησης BRE Global.
- Πολύτιμα εργαλεία και λύσεις για τη μείωση των λειτουργικών δαπανών των κτιρίων.
- Ενσωμάτωση βιώσιμων και αποδοτικών περιβαλλοντικών πρακτικών στα κτίρια.
- Βελτίωση του εργασιακού περιβάλλοντος και της παραγωγικότητας.
- Βελτίωση των συνθηκών υγείας και ευεξίας των ενοίκων των κτιρίων.
- Εύρυθμη λειτουργία και διαχείριση των κτιρίων.
- Διεθνής αναγνώριση της περιβαλλοντικής συνείδησης, στο πλαίσιο στρατηγικών Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης, οργανισμών και επιχειρήσεων.
- Παροχή κινήτρων για καινοτομίες και υλοποίηση δράσεων.
- Ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και υπεραξία στα πιστοποιημένα κατά BREEAM International κτίρια.
- Υψηλότερες προδιαγραφές και standards του BRE σε σχέση με τη νομοθεσία (π.χ. τον επερχόμενο Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων KENAK).

Η BREEAM International δεν αξιολογεί μόνο την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων αλλά αποτελεί μία ολιστική μέθοδο που εξετάζει τα κτίρια σε όλες τις παρακάτω θεματικές ενότητες:

- Κατανάλωση και Εξοικονόμηση Ενέργειας
- Υγεία και ευεξία ένοικων κτιρίων
- Διαχείριση και εξοικονόμηση νερού
- Μεταφορές
- Υλικά
- Απορρίμματα/Απόβλητα
- Ρύπανση
- Χρήσεις γης και Οικολογία
- Διοίκηση / Διαχείριση
- Καινοτομίες

Σε κάθε θεματική ενότητα απονέμονται βαθμοί. Η τελική βαθμολογία για κάθε κτίριο προκύπτει σταθμίζοντας τους επιμέρους βαθμούς των θεματικών ενοτήτων (weighted average).

Η μέθοδος BREEAM Europe Commercial εφαρμόζεται σε επαγγελματικά κτίρια όπως γραφεία, καταστήματα, βιομηχανίες, εμπορικά κέντρα, κτίρια μικτής χρήσης και οργανισμών και η BREEAM Other Buildings σε ειδικά κτίρια όπως ψυχαγωγικά κέντρα, νοσοκομεία, σχολεία κ.λπ.

Αξιολογούν δε και πιστοποιούν:

- το σύνολο των μελετών των κτιρίων (design stage)
- ημιτελή κτίρια (core & shell stage)
- ολοκληρωμένα νέα κτίρια (post construction stage)
- υφιστάμενα κτίρια υπό γενική ανακαίνιση ή πράσινη αναβάθμιση (major refurbishment)
- εσωτερικές ανακαίνισεις κτιρίων (fit out)
- νέες επεκτάσεις σε υφιστάμενα κτίρια
- τμήματα κτιρίων.

Ενέργεια	1. Εκπομπή CO ₂
	2. Απόδοση του κτιριακού κελύφους
	3. Στεγνωτήριο
	4. Οικολογικές συσκευές
	5. Εξωτερικός Φωτισμός
Μεταφορές	1. Δημόσιες μεταφορές
	2. Στάθμευση ποδηλάτων
	3. Τοπικές εξυπηρετήσεις
	4. Χώρος γραφείου στην κατοικία
Ρύπανση	1. Μόνωση ODP και GWP
	2. Εκπομπές οξειδίων του αζώτου (NO _x)
	3. Μείωση των επιφανειακών ομβρίων
	4. Ενεργειακή πηγή μηδενικής εκπομπής
Υλικά	1. Ξυλεία: Βασικά Δομικά Στοιχεία
	2. Ξυλεία: Επενδύσεις
	3. Ανακυκλώσιμα Υλικά
	4. Περιβαλλοντική Επίπτωση των Υλικών
Νερό	1. Εσωτερική χρήση νερού
	2. Εξωτερική χρήση νερού
Χρήση Γης και Οικολογία	1. Οικολογική αξία τοποθεσίας
	2. Οικολογική ενίσχυση
	3. Προστασία οικολογικών χαρακτηριστικών
	4. Επτόπια διαφοροποίηση της οικολογικής αξίας
	5. Το οικολογικό αποτύπωμα του κτιρίου
Υγεία και Ευημερία	1. Φυσικός Φωτισμός
	2. Ηχομόνωση
	3. Ιδιωτικός Χώρος

Πίνακας 4 : Περιβαλλοντικές παράμετροι του BREEAM Πηγή: ΚΥVELΟΥ ST. Et al (2006)

2.1.5. Το εργαλείο CASBEE

Το CASBEE είναι μια μέθοδος που αναπτύχθηκε στην Ιαπωνία με τη συνεργασία ακαδημαϊκών, κατασκευαστικών και κυβερνητικών οργανισμών. Στην δομή του φορέα πιστοποίησης εντοπίζεται η συμμετοχή της κυβέρνησης σε μεγαλύτερο βαθμό από τα άλλα συστήματα, τα οποία εφαρμόζονται συνήθως υπό την εποπτεία της πολιτείας αλλά και από ανεξάρτητους φορείς.

Το σύστημα CASBEE αναπτύχθηκε με βάση τέσσερις βασικές πολιτικές:

- 1) Το σύστημα έπρεπε να δομηθεί ώστε να επιβραβεύει με υψηλή βαθμολογία τα κτίρια με σημαντικά ποιοτική συμπεριφορά, ώστε να υπάρχει ένας υψηλός στόχος και κίνητρο για τους σχεδιαστές και τους κατασκευαστές.
- 2) Το σύστημα βαθμολόγησης κριτηρίων έπρεπε να είναι όσο το δυνατό απλούστερο και εύχρηστο.
- 3) Το σύστημα έπρεπε να είναι συμβατό και να μπορεί να πιστοποιήσει μεγάλο εύρος κτιρίων διαφορετικής χρήσης (εμπορικά κέντρα, κατοικίες κλπ)
- 4) Το σύστημα έπρεπε να λάβει υπόψη του τα ιδιαίτερα τοπικά χαρακτηριστικά και προβλήματα της Ιαπωνίας και της Ασίας γενικότερα.

Το ("CASBEE Family") ξεχωρίζει τα τμήματα της κατασκευής και αναλύεται σε 4 επιμέρους βασικά εργαλεία και ένα ακόμα σύνολο εξειδικευμένων εργαλείων για συγκεκριμένες εφαρμογές. Κάθε εργαλείο από τα τέσσερα βασικά σχεδιάστηκε για να επιτελέσει ιδιαίτερο στόχο και απευθύνεται σε διαφορετικούς χρήστες. Συγκεκριμένα, τα τέσσερα βασικά εργαλεία του CASBEE είναι:

1) CASBEE για τον σχεδιασμό (προ-σχεδίασης) (CASBEE for Pre-design)

Το εργαλείο αυτό αποσκοπεί στο να παρέχει ένα βοήθημα στον ιδιοκτήτη και το σχεδιαστή ενός έργου και γενικότερα να αποτελέσει εργαλείο κατά τη φάση του σχεδιασμού ενός έργου. Έχει δύο βασικούς ρόλους:

Να ανιχνεύσει και να τονίσει βασικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την ανάπτυξη του έργου, και να παράγει τις κατευθυντήριες για τη βέλτιστη επιλογή του χώρου που θα πρέπει να κατασκευαστεί το κτίριο.

Να εκτιμήσει και βαθμολογήσει την περιβαλλοντική συμπεριφορά του έργου από το στάδιο του σχεδιασμού.

2) CASBEE για Νέες Κατασκευές (CASBEE for New Construction)

Το εργαλείο αυτό αρχικά ονομαζόταν "Design for Environment (DfE) Tool" (σχεδιάζοντας για το περιβάλλον), και αποτελεί ένα εργαλείο αυτό-αξιολόγησης για τον αρχιτέκτονα. Με τη χρήση του μπορεί αξιολογηθεί η βαθμολογία που θα πάρει μια νέα κατασκευή πριν ξεκινήσουν οι εργασίες οικοδόμησης, και στόχος είναι να μπορεί ο αρχιτέκτονας να τροποποιήσει τις παραμέτρους του σχεδιασμού του κτιρίου αποσκοπώντας σε υψηλότερη βαθμολόγηση της Περιβαλλοντικής Ποιότητας αυτού.

3) CASBEE για Υπάρχουσες Κατασκευές (CASBEE for Existing Buildings)

Το εργαλείο αυτό επικεντρώνεται στη μελέτη και αξιολόγηση υπάρχων κατασκευών αξιοποιώντας μετρήσεις της συμπεριφοράς του κτηρίου μετά από ένα τουλάχιστον χρόνο λειτουργίας του. Παρέχει επίσης την απαραίτητη βαθμολόγηση για τη Πιστοποίηση της Περιβαλλοντικής Ποιότητας των παλαιών κτηρίων

4) CASBEE για Ανακαινίσεις (CASBEE for Renovation)

Καθοδηγούμενο από την έντονη τάση να ανακαινίζουν οι Ιάπωνες παλαιά κτίρια και διαμερίσματα αντί να μετακομίζουν σε καινούρια, το σύστημα ανέπτυξε το επιμέρους αυτό εργαλείο για βαθμολογήσει την τελική Περιβαλλοντική Ποιότητα του ανακαινισμένου κτηρίου αλλά και το βαθμό βελτίωσης της Περιβαλλοντικής Ποιότητας, συγκρίνοντας την αρχική με τη τελική κατάσταση. Η ιδιαιτερότητα αυτή αποτελεί ενδιαφέρον στοιχείο του CASBEE, καθώς στην ζορισμένη οικονομικά Ευρωπαϊκή Ένωση τα δάνεια για αγορά κατοικίας γίνονται μη ελκυστικά για τον μέσο πολίτη και ο αριθμός των ανακαινίσεων αυξάνει τα τελευταία χρόνια.

Από την ομάδα των εξειδικευμένων εργαλείων του CASBEE, αξιοσημείωτο είναι το εργαλείο πιστοποίησης των κατασκευών με περιορισμένη διάρκεια ζωής. Το εργαλείο εξετάζει ιδιαίτερες κατασκευές όπως είναι οι προσωρινοί χώροι και περίπτερα εκθέσεων ("CASBEE for Temporary Construction (exhibition facilities)"). Παρόλη την εξειδίκευση του όμως, το εργαλείο CASBEE δε λαμβάνει υπόψη του αισθητικές ή οικονομικές παραμέτρους, δηλαδή εκτίμηση κόστους και ωφέλειας, ούτε κοινωνικές παραμέτρους των κτιριακών κατασκευών.

Η μέθοδος αξιολόγησης CASBEE (Ιαπωνία)⁸, βασίζεται στην έννοια της οικολογικής αποδοτικότητας, ορίζοντας την ως «αξία των αγαθών και υπηρεσιών ανά μονάδα περιβαλλοντικών επιβαρύνσεων». Η περιβαλλοντική απόδοση του κτιρίου, που χρησιμοποιεί την CASBEE, ορίζεται ως δείκτης σε μία σχέση μεταξύ της κατηγορίας «περιβαλλοντική απόδοση και ποιότητα του κτιρίου» και στις συνδεδεμένες με αυτό «περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις». Αναλυτικότερα, οι περιβαλλοντικές παράμετροι της γενικότερης μεθόδου CASBEE παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα. Κάθε μία από τις γενικές αυτές παραμέτρους υποδιαιρείται σε περισσότερες, πιο συγκεκριμένους δείκτες. Η τελική βαθμολογία της κλίμακας CASBEE προκύπτει από το λόγο των σταθμισμένων και βαθμολογημένων δεικτών Q/L.

Q: Περιβαλλοντική ποιότητα και απόδοση κτιρίου	
Q-1. Εσωτερικό Περιβάλλον	1. Θόρυβος και Ακουστική
	2. Θερμική Άνεση
	3. Φωτισμός και Τεχνητός Φωτισμός
	4. Ποιότητα Αέρα
Q-2. Ποιότητα Υπηρεσιών	1. Επίπεδο υπηρεσιών
	2. Αντοχή και Αξιοπιστία
	3. Ευελιξία και Προσαρμοστικότητα
Q-3. Εγγύτερο εξωτερικό περιβάλλον	1. Διατήρηση και δημιουργία βιότοπου
	2. Αστικό και Φυσικό Τοπίο
	3. Τοπικά Χαρακτηριστικά και ανέσεις εξωτερικού χώρου.
LORD: Μείωση Περιβαλλοντικών Φορτίων Κτιρίου	
LR1 Ενέργεια	1. Θερμικό Φορτίο Κτιρίου
	2. Χρησιμοποίηση Φυσικής Ενέργειας
	3. Αποτελεσματικότητα συστήματος υπηρεσιών κτιρίου
	4. Αποτελεσματική λειτουργία
LR2 Πόροι και Υλικά.	1. Υδάτινοι Πόροι
	2. Υλικά χαμηλού περιβαλλοντικού φορτίου
LR3 Ευρύτερο Περιβάλλον	1. Ατμοσφαιρική ρύπανση
	2. Υλικά χαμηλού περιβαλλοντικού φορτίου
	3. Παρεμπόδιση ηλιακού φωτισμού και αερισμού (φαινόμενο αστικής χαράδρας)
	4. Φωτορύπανση
	5. Φαινόμενο αστικής νησίδας θερμότητας
	6. Επιβάρυνση τοπικής υποδομής

Πίνακας 5 : Περιβαλλοντικές Παράμετροι του CASBEE Πηγή: KYVELOU ST. Et al (2006)

⁸ www.casbee.jp

2.1.6. Η μεθοδολογία HQE

Η μεθοδολογία έργου HQE (Haute Qualité Environmental) αναπτύχθηκε στη Γαλλία και ενσωματώνει ένα μεγάλο αριθμό παραμέτρων. Χαρακτηρίζεται από ευέλικτη και παραμετροποιήσιμη δομή, και σκοπό έχει να αποτελεί μια γενικότερη μεθοδολογία επικεντρωμένη στο στάδιο του σχεδιασμού, και όχι σε ένα απόλυτο και ανεξάρτητο υπολογισμό μιας βαθμολογίας Περιβαλλοντικής Ποιότητας. Στόχος του είναι η διαμόρφωση ευρύτερης περιβαλλοντικής συνείδησης ώστε να αντιμετωπίζονται τα περιβαλλοντικά θέματα ήδη από τα πρώτα στάδια του σχεδιασμού ενός έργου.⁹

Γι' αυτό λόγο προϋποθέτει το σύνολο των επιπέδων διοίκησης και κατασκευής του προς πιστοποίηση έργου να διέπονται από τις αρχές της Περιβαλλοντικής Ποιότητας. Τυπικά, για να εφαρμοστεί η μέθοδος απαιτείται η εγκατάσταση ενός Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και η οργάνωση του έργου κατά τις αρχές του ISO14001. Η μέθοδος αποτελεί εθελοντική δράση που συμπληρώνει τη σχετική περιβαλλοντική νομοθεσία. Το βασικό σημείο αναφοράς είναι ο γαλλικός οικοδομικός κανονισμός ο οποίος συμπληρώνεται από τους Περιβαλλοντικούς Στόχους της μεθόδου.

Οι Αρχιτέκτονες και οι κατασκευαστές που επιθυμούν να εφαρμόσουν τη μέθοδο, διατηρούν το δικαίωμα να διορθώνουν κάποια επίπεδα περιβαλλοντικής απόδοσης γεγονός που προσδίδει ευελιξία στο μοντέλο και το κάνει πιο προσαρμόσιμο.

Σε αντιστοιχία των περιβαλλοντικών παραμέτρων των λοιπών συστημάτων, παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα οι στόχοι για τη σχεδιαστική φάση του έργου που αναπτύσσει η μέθοδος HQE. Από τη παρουσίαση αυτή, διαφαίνεται και ένα χαρακτηριστικό της διαδικασίας HQE για το οποίο έχει υποστεί κριτική. Αυτό είναι η εστίασή του συστήματος στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και στη παραμέληση κοινωνικών και οικονομικών παραμέτρων.

⁹ Βλέπε BIDOU D. (2004).

Οικολογική Δόμηση	
ΣΤΟΧΟΣ 1: Αρμονική Σχέση κτιρίου με περιβάλλον	1. Προσβασιμότητα 2. Χρήση των δυνατοτήτων θέας και επαφής με τη γειτονιά 3. Στόχοι των δημοτικών και τοπικών αρχών
ΣΤΟΧΟΣ 2: Προϊόντα και συστήματα εγκαταστάσεων	1. Διάρκεια Ζωής 2. Προσβασιμότητα για συντήρηση 3. Συμβολή των προϊόντων στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις 4. Επιλογή των προϊόντων με τις χαμηλότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις 5. Επίδραση των προϊόντων στην άνεση και την υγεία
ΣΤΟΧΟΣ 3: Δομώντας με το περιβάλλον	1. Ποσοτικοποίηση των απορριμμάτων 2. Χαρακτηρισμός των απορριμμάτων 3. Ταξινόμηση των απορριμμάτων 4. Τοπικές, περιβαλλοντικές επιδράσεις (θόρυβος, σκόνης) 5. Εξοικονόμηση ενέργειας και ελαχιστοποίηση χρήσης εγκαταστάσεων κατά την κατασκευή
Οικολογική Διαχείριση	
ΣΤΟΧΟΣ 4: Διαχείριση ενέργειας	1. Συνολικό επίπεδο κατανάλωσης ενέργειας και ζήτησης για θέρμανση, κλιματισμό, ζεστό νερό και ηλεκτρισμό 2. Εκπομπές CO ₂ (PRG)/τμ/έτος Εκπομπές SO ₂ /τμ/έτος Ραδιενεργά απόβλητα 3. Υλικά φινιρίσματος και σύνδεσμοι που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες 4. Μονωτικά υλικά που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
ΣΤΟΧΟΣ 5: Διαχείριση νερού	1. Μείωση κατανάλωσης νερού 2. Μείωση κατανάλωσης πόσιμου νερού
ΣΤΟΧΟΣ 6: Απόβλητα δραστηριότητας	Χαρακτηρισμός κατανάλωσης αποβλήτων δραστηριότητας
ΣΤΟΧΟΣ 7: Συντήρηση	Συντήρηση συστημάτων θέρμανσης, κλιματισμού και παροχής νερού
ΑΝΕΣΗ	
ΣΤΟΧΟΣ 8: Υγροθερμική άνεση	1. Χειμερινή και θερινή υγροθερμική άνεση 2. Ρύθμιση Εσωτερικής Θερμοκρασίας 3. Ταχύτητα εξαερισμού 4. Ηλιακή ενέργεια
ΣΤΟΧΟΣ 9: Ακουστική άνεση	1. Θόρυβος από άλλα δωμάτια και συσκευές/εξοπλισμό Κρότος 2. Υψηλή ένταση

ΣΤΟΧΟΣ 10: Οπτική άνεση	1. Πρόσβαση σε φυσικό φωτισμό (άμεσο ή έμμεσο)
	2. Θέα προς τα έξω
	3. Συντελεστής φυσικού φωτισμού
	4. Sun dazzle effect, φαινόμενο θάμβωσης
	5. Επίπεδο ποιότητας φωτός
ΣΤΟΧΟΣ 11: Οσφρητική άνεση	1. Εξαερισμός για τη διαφυγή του μολυσμένου αέρα
	2. Αναγνώριση των πηγών των οσμών
ΥΓΕΙΑ	
ΣΤΟΧΟΣ 12: Προστασία της υγείας του κτιρίου	Ηλεκτρομαγνητικό φαινόμενο
ΣΤΟΧΟΣ 13: Ποιότητα αέρα – καθαριότητα εσωτερικού περιβάλλοντος	1 Εξαερισμός για τη έξοδο του μολυσμένου αέρα
	2. Αναγνώριση των πηγών των οσμών
ΣΤΟΧΟΣ 14: Ποιότητα νερού	Επιλογή υλικών για τη διαχείριση του νερού βάσει υγειονομικών παραγόντων

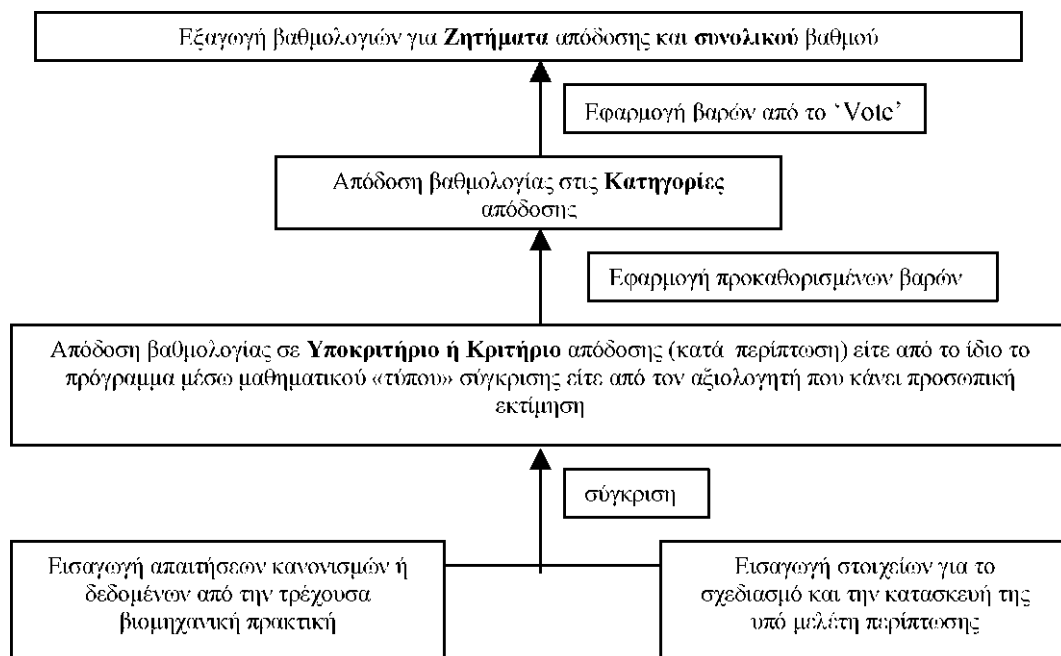
Πίνακας 6: Περιβαλλοντικές διαστάσεις της μεθόδου HQE Πηγή: KYVELOU ST. Et al (2006)

2.1.7. Το εργαλείο GBTool. Δομή και λειτουργία του προγράμματος.

Το Green Building Challenge (GBC) είναι μια διεθνής προσπάθεια συνεργασίας με στόχο να αναπτυχθεί ένα εργαλείο περιβαλλοντικής αξιολόγησης κτιρίου που προβάλλει και επεξεργάζεται διάφορες πλευρές της απόδοσης του κτιρίου και από το οποίο οι συμμετέχουσες χώρες μπορούν επιλεκτικά να αντλήσουν ιδέες ώστε είτε να το ενσωματώσουν είτε να επιφέρουν τροποποιήσεις στα δικά τους εργαλεία. Διευθύνεται από την iisBE (international initiative for a Sustainable Built Environment)¹⁰. Το GBTool είναι το εργαλείο που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής απόδοσης των εκάστοτε κτιρίων στη μέθοδο του GBC. Ένα χαρακτηριστικό του GBTool, που το ξεχωρίζει από όλα τα υπάρχοντα συστήματα αξιολόγησης, είναι η δυνατότητά του να προσαρμόζεται στις διαφορετικές προτεραιότητες, τεχνολογίες, ακόμη και πολιτιστικές αξίες που υπάρχουν σε διάφορες περιοχές και χώρες. Το GBTool λειτουργεί σε περιβάλλον Excel2000.

Η αξιολόγηση της περιβαλλοντικής απόδοσης των κατασκευών από το GBTool γίνεται σε τέσσερα επίπεδα, με τη βαθμολογία των γενικότερων επιπέδων να προκύπτει από αυτή των ειδικότερων σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα (Σχήμα 3).

¹⁰ www.iisbe.org



Σχήμα 3 : Η δομή της αξιολόγησης που εκτελείται από το GBTool

Αρχικά αποδίδεται βαθμολογία στα υποκριτήρια και κριτήρια απόδοσης με βάση τα δεδομένα των κανονισμών και της τρέχουσας βιομηχανικής πρακτικής της περιοχής στην οποία βρίσκεται το υπό μελέτη κτίριο. Οι βαθμοί των κατηγοριών απόδοσης προκύπτουν από το άθροισμα των βαθμών των υποκριτηρίων και των κριτηρίων με εφαρμογή προκαθορισμένων συντελεστών βαρύτητας. Με τον ίδιο τρόπο, από τους βαθμούς των κατηγοριών απόδοσης προκύπτουν οι βαθμοί των ζητημάτων απόδοσης, με τη διαφορά ότι οι συντελεστές βαρύτητας σε αυτό το επίπεδο καθορίζονται από ομάδες ειδικών. Το θέμα του καθορισμού των συντελεστών βαρύτητας έχει ιδιαίτερη σημασία και θα αναλυθεί στα παρακάτω.

Τα Ζητήματα Απόδοσης που αξιολογούνται από το GBTool είναι τα εξής¹¹:

- Κατανάλωση πόρων (Resource Consumption)
- Περιβαλλοντικά Φορτία (Environmental Loadings)
- Ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος (Indoor Environmental Quality)
- Ποιότητα υπηρεσιών (Service Quality)

¹¹Βλέπε COLE, RAYMOND J.; Larsson, Nils, 2002, *Green Building Challenge 2002 - GBTool User Manual*.

- Οικονομικά (Economics)
- Διαχείριση πριν τη λειτουργία (Pre-Operation Management)
- Μεταφορές (Transport) (εκτός λειτουργίας στην έκδοση του 2002)

Κάθε Ζήτημα Απόδοσης περιλαμβάνει αρκετές Κατηγορίες Απόδοσης. Οι Κατηγορίες Απόδοσης είναι τα βασικά περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά που συνολικά ορίζουν την ολική απόδοση του υπό μελέτη κτιρίου.

Το πρώτο επίπεδο παραμέτρων αξιολόγησης, στο οποίο γίνεται και η απόδοση βαθμολογίας, είναι τα Κριτήρια Απόδοσης. Ορισμένα Κριτήρια Απόδοσης αποτελούνται από επιμέρους Υποκριτήρια Απόδοσης.

Η βαθμολόγηση γίνεται στο επίπεδο των Κριτηρίων και των Υποκριτηρίων. Οι βαθμοί κυμαίνονται από -2 έως +5 και προκύπτουν σε σχέση με ένα σαφώς καθορισμένο όριο (benchmark), στο οποίο αντιστοιχεί ο βαθμός 0. Οι βαθμοί αντιστοιχούν σε διάφορα επίπεδα απόδοσης ως εξής:

- **0:** Ελάχιστη αποδεκτή απόδοση για κτίρια ίδιας χρήσης στην περιοχή, όπως αυτή προσδιορίζεται από κανονισμούς ή, όπου σχετικοί κανονισμοί δεν υπάρχουν, από την βιομηχανική πρακτική.
- **5:** Ζητούμενη απόδοση. Αντιπροσωπεύει μια απόδοση-στόχο που προηγείται σαφώς της τρέχουσας πρακτικής. Η απόδοση αυτή θα πρέπει να είναι επιτεύξιμη με τις σύγχρονες τεχνολογίες, βασισμένη σε σύγχρονες τεχνικές χωρίς όμως να λαμβάνεται υπόψη ο παράγοντας του κόστους.
- **-2:** Μη ικανοποιητική απόδοση. Απόδοση καθαρά κατώτερη από τη βιομηχανική πρακτική. Αυτό είναι απίθανο να συμβεί σε περιπτώσεις που το όριο αντιπροσωπεύει απαίτηση κανονισμού αλλά θα μπορούσε να συμβεί σε πεδία απόδοσης που δεν καλύπτονται από κανονισμό και ειδικά σε περιπτώσεις ανακαίνισης, όπου είναι αδύνατο να επιτευχθούν τα σύγχρονα επίπεδα απόδοσης που ορίστηκαν για τα νέα κτίρια.
- **1-4:** Ενδιάμεσα επίπεδα απόδοσης. Αντιπροσωπεύουν ποικίλους βαθμούς απόδοσης ανάμεσα στα βασικά όρια.

Στο σημείο αυτό, αξίζει να αναφερθεί ότι υπάρχουν κριτήρια στα οποία το πρόγραμμα αποδίδει το ίδιο βαθμούς, μέσω των αλγορίθμων του, και κάποια, στα οποία ο ίδιος ο

χρήστης καλείται να αποδώσει βαθμολογία, με βάση την προσωπική του εμπειρία και εκτίμηση.

Το GBTool προορίζεται για εφαρμογή σε ένα ευρύ φάσμα τύπων κτιρίων, με πολλές χρήσεις, σχεδιασμένων με βάση διαφορετικούς κανονισμούς και κατασκευασμένων με διαφορετικές τεχνολογίες. Επίσης απευθύνεται σε πολλές περιοχές και χώρες παγκοσμίως, οι οποίες χαρακτηρίζονται από διάφορα κλιματικά και τοπογραφικά δεδομένα και διαφορετικές προτεραιότητες. Γίνεται λοιπόν σαφές, ότι η δυνατότητα του προγράμματος να προσαρμόζεται στις ιδιαιτερότητες κάθε περίπτωσης αποκτά μεγάλη σημασία. Η προσαρμογή αυτή μπορεί να γίνει με την αξιοποίηση των δυνατοτήτων που παρουσιάζονται παρακάτω.

Όπως αναφέραμε προηγουμένως για κάθε κτίριο που αξιολογείται, είναι απαραίτητο να αποδοθούν βαθμολογίες στα Ζητήματα Κατανάλωση Πόρων, Περιβαλλοντικά Φορτία και Ποιότητα Εσωτερικού Περιβάλλοντος. Η ενασχόληση με τα υπόλοιπα ζητήματα είναι προαιρετική και εξαρτάται από την εκάστοτε εθνική ομάδα και ποια είναι τα δεδομένα που έχει στη διάθεσή της.

Ο καθορισμός της κλίμακας απόδοσης γίνεται εξ ολοκλήρου από την εθνική ομάδα που χρησιμοποιεί το πρόγραμμα, καθώς αυτή είναι υπεύθυνη για τον ορισμό των επιπέδων απόδοσης που αντιστοιχούν σε κάθε βαθμό. Είναι σημαντικό ότι η κάθε εθνική ομάδα μπορεί να προσαρμόσει απόλυτα την κλίμακα βαθμολόγησης στις ιδιαιτερότητες και απαιτήσεις κάθε τύπου κτιρίου και περιοχής.

Τα βάρη στα επίπεδα των Κριτηρίων και των Υποκριτηρίων είναι προκαθορισμένα. Η αρχή που ακολουθείται είναι ότι τα Κριτήρια και τα Υποκριτήρια είναι ισοβαρή, π.χ. εάν υπάρχουν 4 Υποκριτήρια σε ένα Κριτήριο τότε το κάθε Υποκριτήριο έχει βάρος 25%. Εάν υπάρχουν εξαιρέσεις, λόγω ειδικών συνθηκών (π.χ. ύπαρξη ραδονίου στο έδαφος) ή κάποια χρήση κτιρίου για την οποία δεν έχει νόημα η αξιολόγηση κάποιων κριτηρίων, η λογική καθορισμού των βαρών δίνεται υπό μορφή σημείωσης σε κατάλληλη θέση.

Τα βάρη στα επίπεδα των Ζητημάτων και των Κατηγοριών Απόδοσης καθορίζονται από τις εθνικές ομάδες ανάλογα με τις ιδιαίτερες ανάγκες ή προτεραιότητες κάθε περιοχής. Ειδικότερα για τα βάρη των Ζητημάτων Απόδοσης, υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν τα προτεινόμενα από το GBC. Αρκετά Υποκριτήρια και Κριτήρια

Απόδοσης δεν εφαρμόζονται σε κάποιες περιπτώσεις. Εάν ένα Κριτήριο / Υποκριτήριο θεωρηθεί μη εφαρμόσιμο, θα του αποδοθεί μηδενικό βάρος.

Αναφέραμε ότι το GBTool λειτουργεί σε περιβάλλον Excel. Τα φύλλα εργασίας του GBTool έχουν κωδικοποιηθεί χρωματικά ώστε να προσδιορίζεται αν και τι πρέπει να συμπληρωθεί από τον χρήστη σε κάθε κελί¹². Έτσι:

- στα *κίτρινα* κελιά, εισάγεται κείμενο,
- στα *γαλάζια* κελιά εισάγεται αριθμός,
- στα *μπλε* κελιά πρέπει να γίνει μια επιλογή από τους κυλιόμενους καταλόγους που εμφανίζονται στις συγκεκριμένες θέσεις
- στα *γκρί* κελιά δεν πρέπει να γίνει κάποια τροποποίηση, καθώς στις θέσεις αυτές εμφανίζονται τα αποτελέσματα υπολογισμών που εκτελούνται από το GBTool ή κάποια πληροφορία.

Τα 16 φύλλα εργασίας του GBTool χωρίζονται σε τέσσερις ομάδες, ανάλογα με το είδος των δεδομένων που εισάγονται σε αυτά ή των αποτελεσμάτων που εξάγονται από αυτά, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

	Φύλλα εργασίας GBTool	Αντικείμενο
Εισαγωγή	Introduction (Intro)	Σύντομη ανασκόπηση των φύλλων εργασίας του προγράμματος
	Project Identification (ID)	Βασικές πληροφορίες σχετικά με το όνομα του κτιρίου και την τοποθεσία του
Τμήμα 1 (στοιχεία για την περιοχή του κτιρίου)	Context (CNTXT)	Πληροφορίες για τη γειτονιά του κτιρίου (π.χ τις κλιματικές συνθήκες, την ποιότητα αέρα, την υποδομή της συγκοινωνίας)
	Vote (Vote)	Απόδοση βαρών σε Ζητήματα και Κατηγορίες απόδοσης
	Energy Generation (EnGen)	Τιμές εκπομπών για καύσιμα και παραγωγή ηλεκτρισμού
	Benchmark (Bmark)	Εισαγωγή των επιπέδων απόδοσης που αντιστοιχούν στο 0
Τμήμα 2 (δεδομένα σχεδιασμού)	Floor, Wall and Fenestration Area (Area)	Στοιχεία για τα εμβαδά των στοιχείων του κτιριακού κελύφους (οροφή, εμβαδό τυπικού ορόφου κ.α.)
	Architectural Systems (Arch)	Στοιχεία για αρχιτεκτονικά στοιχεία και συστήματα του κτιρίου
	Technical Systems and Energy Consumption (Tech)	Χαρακτηρισμός των τεχνικών συστημάτων του κτιρίου (π.χ. συστήματα κλιματισμού και φωτισμού). Δίνει δυνατότητα καταχώρησης τιμών ηλεκτρικής κατανάλωσης του κτιρίου
	Materials (Matrl)	Δεδομένα για τα υλικά του κτιρίου (όγκοι, εμβαδά, εμπεριεχόμενη ενέργεια κ.α.)
	Building Operations and Management (Ops)	Χαρακτηριστικά σχετιζόμενα με την μελλοντική λειτουργία και διαχείριση του κτιρίου (αριθμός χρηστών, ώρες χρήσης κ.α.)
	Economics and Life-Cycle Costing (LCC)	Εκτίμηση του κόστους του κύκλου ζωής
Τμήμα 3	Performance Assessment (Assess)	Αποδίδονται οι βαθμολογίες στα Υποκριτήρια και Κριτήρια απόδοσης
Τμήμα 4 (αποτελέσματα)	Summary Report (Report)	Περίληψη των χαρακτηριστικών «κλειδιών» του κτιρίου και δεδομένα απόδοσης
	Weights (Weight)	Ανασκόπηση όλων των βαρών που χρησιμοποιήθηκαν στην εξαγωγή των βαθμολογιών απόδοσης
	Assessment Results (Result)	Αποτελέσματα της αξιολόγησης (δείκτες και διαγράμματα)

Πίνακας 7 : Συνοπτική παρουσίαση των φύλλων εργασίας του GBTool

¹² Όπως προηγούμενα.

Στόχος του GBTool είναι να προσφέρει ένα γενικό μεθοδολογικό και υπολογιστικό πλαίσιο, που να μπορεί να τροποποιείται ή να συμπληρώνεται από τις συμμετέχουσες εθνικές ομάδες, ώστε να προσαρμόζεται στις ειδικές συνθήκες και ανάγκες κάθε χώρας. Η μέχρι τώρα εμπειρία αποδεικνύει ότι η εφαρμογή του για την περιβαλλοντική αξιολόγηση των κτιρίων, είτε στις φάσεις πριν από την κατασκευή των κτιρίων (φάσεις σχεδιασμού), είτε μετά (υφιστάμενα κτίρια), μπορεί όχι μόνο να προσδιορίσει το επίπεδο της απόδοσής τους αλλά να αποτελέσει ένα πλαίσιο αναφοράς για την βελτίωση της απόδοσης αυτής. Με τη σημερινή του μορφή το GBTool κάνει δυνατή την προσεγγιστική αξιολόγηση με βάση ένα ευρύ φάσμα πεδίων περιβαλλοντικών επιπτώσεων, που συσχετίζονται με επίπεδα – όρια συγκριτικής απόδοσης (benchmarks) εντοπισμένων στη γεωγραφική περιοχή και το είδος χρήσης του υπό αξιολόγηση κτιρίου. Τα όρια αυτά καθορίζονται από τις εθνικές ομάδες με βάση είτε τις απαιτήσεις των κανονισμών, είτε την τρέχουσα κατασκευαστική πρακτική για τις διάφορες κατηγορίες κτιρίων. Η εφαρμογή του προϋποθέτει πρόσβαση σε αξιόπιστες, επαρκείς και κατάλληλα οργανωμένες πληροφορίες, ώστε να είναι δυνατή η αξιολόγηση των επιπτώσεων από παρεκκλίσεις ή αστοχίες και η παροχή στους φορείς των αποφάσεων, της αναγκαίας υποστήριξης για βελτιωτικές επεμβάσεις ώστε οι τελευταίες να επιτυγχάνονται έγκαιρα, αποτελεσματικά και οικονομικά.

Με βάση τις παρατηρήσεις που προαναφέρθηκαν, γίνεται σαφές ότι οι προτάσεις που μπορούν να διατυπωθούν για τη δημιουργία των προϋποθέσεων προσαρμογής και εφαρμογής του εργαλείου στον ελληνικό χώρο επικεντρώνονται στα ακόλουθα σημεία:

- Την ανάπτυξη βάσης δεδομένων για τα σημαντικότερα οικοδομικά υλικά και προϊόντα που χρησιμοποιούνται στις κτιριακές κατασκευές.
- Τη σύνθεση εκτεταμένης τυπολογίας κατασκευαστικών λύσεων, για όλα τα στοιχεία του κτιριακού κελύφους, εξωτερικά και εσωτερικά.
- Τη δημιουργία υποδειγμάτων αναφοράς (benchmarks) για διάφορες γεωγραφικές περιοχές, για κτίρια διαφόρων λειτουργιών, μεγέθους, ποιότητας και κόστους.
- Τη συνεργασία φορέων από το ευρύτερο πεδίο του τεχνικού χώρου (ΤΕΕ, επιστημονικοί / επαγγελματικοί σύλλογοι, ΥΠΕΚΑ κλπ) με στόχο τη συστηματική οργάνωση και επικαιροποίηση των στοιχείων των προηγούμενων σημείων καθώς και τη δημιουργία των ομάδων εργασίας.

Κλείνοντας την αναφορά σ' αυτό το εργαλείο, θεωρείται σκόπιμο να σημειωθούν τα προβλήματα και οι ελλείψεις που είναι πιθανό να παρουσιαστούν. Ένα από τα βασικά προβλήματα είναι ο καθορισμός των benchmarks. Δεδομένου ότι στην Ελλάδα δεν υπάρχουν κανονισμοί που αφορούν σε περιβαλλοντικά θέματα σχετικά με τα κτίρια αλλά και με το σύνολο της κατασκευαστικής διαδικασίας, οπότε σε πολλές περιπτώσεις ο καθορισμός της βάσης αναφοράς (βαθμός 0) γίνεται με βάση την τρέχουσα βιομηχανική πρακτική. Αυτό δημιουργεί προϋποθέσεις εισαγωγής υποκειμενικών παραγόντων στην αξιολόγηση. Η έλλειψη στοιχείων και κανονισμών σε σχέση με τις εκπομπές επιβλαβών αερίων στην ατμόσφαιρα μπορεί να οδηγήσει σε αποτελέσματα όχι απόλυτης ακρίβειας αναφορικά με το συγκεκριμένο θέμα. Γενικότερα, θα μπορούσε κανείς να πει ότι τα ήδη υπάρχοντα πληροφοριακά στοιχεία σε σχέση με τα περιβαλλοντικά θέματα στην Ελλάδα δεν καλύπτουν επαρκώς την υποστήριξη τέτοιων εργαλείων. Στη συνέχεια παρατίθενται απόσπασμα από το φύλλο εργασίας του (Σχήμα 4 : Απόσπασμα του φύλλου εργασίας GBTool (SBTool 2010)) και πίνακας με τις περιβαλλοντικές παραμέτρους του εργαλείου (Πίνακας 8).¹³

¹³ Ο πίνακας έχει ληφθεί από ΚΥΒΕΛΟΥ ΣΤΕΛΛΑ., ΣΙΝΟΥ ΜΑΡΩ, «Οδηγός αειφορικής κατασκευής και υψηλής περιβαλλοντικής ποιότητας», Αθήνα 2006..

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	 SBTool 2010 regional settings for selected occupancies in Nafplio, Peloponnisos								Click blue boxes to select various options. To change selection of system size, go to Weights worksheet.			
2	Revision date:		Settings for up to 5 generic occupancy types in a specific region or urban area.						Title			
3	5 October 2010								Click to select value			
4									Enter or revise text			
5	Name of this file		SBT-10 A Generic		This software tool has been developed by IISBE. The Intellectual content of the system is freely available, but use of the software requires agreement with IISBE.							
6	City location		Nafplio									
7	Region / Country location		Peloponnisos									
8	Contact name											
9	Contact e-mail address				All worksheets in this file are to be completed by an Authorized Regional Third Party.							
10	Specify Local Content name		Πινυκοθήκη									
11	Select versions with different number of parameters below.		Minimum		This version has 13 potentially relevant criteria							
12	Weights are shown in the Weights worksheet. Authorized third parties may		Weights modifiable		The system is calibrated with Local content content and Weights modifiable for a Operations Phase assessments for a location in Nafplio, Peloponnisos, suited to any or all of the following project or occupancy types:							
13	Select Generic or Local content and/or language		Local content									
14	Active phase		Operations Phase		Existing building(s) that contain Public areas of other main occupancies, and/or Library, and/or N.A., and/or Offices, and/or Attached housing occupancies							
15	Specify if project is new construction or renovation (more than 40% of area)											
16	Building height category				Note that this file deals with generic projects in this locality, and that specific projects are assessed in one or more versions of File B.							
17	Threshold for tall building, floors above grade		25									
18	Select amortization rate for embodied energy of existing structures		1,0%		Select up to five possible Occupancy types for which parameters are to be developed by clicking blue boxes at right. If your occupancies include Residential, please select it as the first occupancy.				Public areas of other main occupancies			
19	Specify currency used		EUR						Library			
20	Select assumed lifespan of this type of building, in years		75						N.A.			
21	Set minimum score for Mandatory items (min. 2 of 5)		2						Offices			
22	Define "Large Project" size, in m ² gross area.		1.000						Attached housing			
23												
HomeA BasicA BmkValues ContextA Weights BmkA												

Σχήμα 4 : Απόσπασμα του φύλλου εργασίας GBTool (SBTool 2010)

Επιλογή τοποθεσίας	1. Επιλογή τοποθεσίας 2. Προγραμματισμός Έργου 3. Αστικός σχεδιασμός και διαμόρφωση τοποθεσίας
Κατανάλωση ενέργειας και πόρων	1. Ολική μη ανανεώσιμη ενέργεια κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής 2. Προβλεπόμενη μέγιστη ζήτηση ηλεκτρικού φορτίου για τη λειτουργία του κτιρίου

	3. Ανανεώσιμη Ενέργεια 4. Προμήθεια κτιριακών συστημάτων 5. Υλικά 6. Πόσιμο νερό
Περιβαλλοντικές Επιβαρύνσεις	1. Εκπομπές Αερίων του Θερμοκηπίου 2. Άλλες Ατμοσφαιρικές Εκπομπές 3. Στερεά Απόβλητα 4. Όμβρια και υγρά απόβλητα 5. Επιτόπιες επιδράσεις 6. Άλλες Τοπικές και Περιφερειακές επιδράσεις
Περιβαλλοντική Ποιότητα Εσωτερικού Χώρου	1. Ποιότητα Εσωτερικού Αέρα 2. Αερισμός Χώρων 3. Θερμοκρασία Αέρα και Σχετική Υγρασία 4. Φυσικός και Τεχνητός Φωτισμός 5. Θόρυβος και Ακουστική
Λειτουργικότητα	1. Λειτουργικότητα και Αποδοτικότητα 2. Σχεδιασμός συντήρησης βασικών λειτουργιών πέραν των ήδη προγραμματισμένων συνθηκών σχεδιασμού 3. Ικανότητα ελέγχου
Μακροχρόνια απόδοση	1. Ευελιξία και προσαρμοστικότητα 2. Συντήρηση της απόδοσης κατά τη φάση λειτουργίας
Κοινωνικές και Οικονομικές Διαστάσεις	1. Κόστος και Οικονομικά Στοιχεία 2. Κοινωνικές Διαστάσεις

Πίνακας 8 : Περιβαλλοντικές παράμετροι της μεθόδου GBTool

2.1.8. Η Μεθοδολογία VERDE

Όπως προαναφέραμε οι μέθοδοι αξιολόγησης είναι δομημένες σε τρεις μεγάλες ομάδες:

Εκείνες που βασίζονται στην αξιολόγηση των επιδόσεων, αγκατεστημένες σε πιστώσεις με τις οποίες συνδέεται μια σειρά σημείων σε συνάρτηση με τη σημασία των επιπτώσεων που σχετίζονται με πιστωτικές. Σε αυτή την ομάδα συναντούνται τα μοντέλα LEED V3 (USGBC)¹⁴ και BREAM (BRE-GB)¹⁵. Το συμβούλιο GBC¹⁶ έχει αναπτύξει ένα εργαλείο GB Tool, το οποίο επιτρέπει σε πολλές εθνικές ομάδες να συγκεκριμενοποιήσουν το εργαλείο για τις εθνικές συνθήκες. Το GB Tool χρησιμοποιεί μια ιεραρχική δομή δέντρου που αποτελείται από τις κατηγορίες περιοχών και τα κριτήρια. Η Ισπανία έχει μια μακρά ιστορία συμμετοχής στη GBC, και αυτό αντικατοπτρίζεται στις συνθήκες όπου το GB Tool έχει αναπτύξει το εργαλείο της ισπανικής αξιολόγησης VERDE¹⁷.

Στο παγκόσμιο συνέδριο για το βιώσιμο κτίριο 2008 (SB08)¹⁸, που πραγματοποιήθηκε στη Μελβούρνη της Αυστραλίας, παρουσιάστηκε μια νέα πρόταση βασισμένη στην εκτίμηση των επιπτώσεων και τα τελευταία έργα για την ανάπτυξη της πολιτικής, τόσο σε διεθνές παγκόσμιο (ISO/TC 59/SC 17 Sustainability in building construction)¹⁹, όσο και σε επίπεδο ευρωπαϊκό (CEN/TC 350 Sustainability of construction work)²⁰. Το εργαλείο αξιολόγησης VERDE²¹ περιλαμβάνει τις προσεγγίσεις αυτών των προτάσεων πολιτικής και την αξιολόγηση της μείωσης των επιπτώσεων του κτιρίου και η βάση για την εφαρμογή των μέτρων, οι στρατηγικές σχεδιασμού και οι παράγοντες απόδοσης συγκεντρώνονται σε έναν κατάλογο κριτηρίων. Η διαδικασία χρησιμοποιεί μία μέθοδο αποδοτικότητας παρόμοια με τη μέθοδο ενεργειακής αξιολόγησης των κτιρίων. Γενικά, οι μεθοδολογίες στάθμισης βάρους βασίζονται σε μια διαδικασία συναίνεσης μεταξύ εμπειρογνομόνων.

Με το νέο προσανατολισμό του εργαλείου VERDE, έχουν προσπαθήσει να μειώσουν το βαθμό υποκειμενικότητας εισάγοντας ένα σύστημα διαβάθμισης της μείωσης των

¹⁴ www.usgbc.org

¹⁵ www.breeam.org

¹⁶ www.iisbe.org

¹⁷ www.gbcespana.com

¹⁸ www.sb08melbourne.com

¹⁹ www.iso.org

²⁰ www.cen.eu

²¹ Οι Gonzalez και Navarro (2006) έδειξαν τη δυνατότητα μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα μέχρι και 30% στη φάση κατασκευής των κτιρίων μέσω της προσεκτικής επιλογής υλικών κατασκευής χαμηλής περιβαλλοντικής επίπτωσης. Η έρευνα έγινε μέσω της μελέτης τριών κτιρίων στην Ισπανία που κτίστηκαν με περιβαλλοντικά κριτήρια και ενός κτιρίου που κατασκευάστηκε με συμβατικές τεχνικές και υλικά.

επιπτώσεων με τα τρέχοντα υπολογιστικά συστήματα. Κάθε κριτήριο σχετίζεται με ένα βάρος για κάθε μία από τις συνδεδεμένες επιπτώσεις, αντικατοπτρίζοντας την επέκταση, τη διάρκεια και την ένταση για να πραγματοποιήσει μια σχετική αξιολόγηση. Για την αξιολόγηση των απόλυτων επιπτώσεων το βάρος δίνεται στην κατηγορία των επιπτώσεων το οποίο είναι βασισμένο στην Ισπανική περιβαλλοντική πολιτική και τα δεδομένα σχετικά με τους δείκτες βιωσιμότητας, όπως ανανακλώνται στην έκθεση του Ισπανικού Παρατηρητηρίου Βιώσιμης Ανάπτυξης (OSE)²².

Περιγραφή της μεθοδολογίας VERDE

Τα περισσότερα συστήματα αξιολόγησης αναμειγνύουν δύο διαφορετικούς τύπους πληροφοριών: την ενσωμάτωση των μέτρων στο σχέδιο και τις επιπτώσεις που συνδέονται με τα μέτρα. Αυτό οδηγεί αυτά τα συστήματα σε μια προσπάθεια για την επίλυση δύο λειτουργιών σε ένα: οδηγό για τους προγραμματιστές και σχεδιαστές σε μια προσπάθεια να σχεδιάσουν κτίρια υψηλής απόδοσης (Οδηγός σχεδιασμού) και να αξιολογούν την επίδοση του κτιρίου όσο το δυνατόν αντικειμενικότερα (Εργαλεία αξιολόγησης).

Το μοντέλο αυτό επιδιώκει να παράσχει στον τομέα των κτιρίων μια μεθοδολογία και ένα ρεαλιστικό εργαλείο, διεθνώς αναγνωρίσιμο που θα επιτρέπει μια αντικειμενική επανεξέταση στην αειφορία των κτιρίων και τη διάδοση των αρχών και των βέλτιστων πρακτικών για το σχεδιασμό και την κατασκευή.

Η μεθοδολογία VERDE είναι βασισμένη στην προσέγγιση της ανάλυσης του κύκλου ζωής σε κάθε στάδιο (2-3) και αποτελείται από τον υπολογισμό της μείωσης των επιπτώσεων της κατασκευής και την εφαρμογή των μέτρων τόσο στις στρατηγικές σχεδιασμού όσο και στους παράγοντες απόδοσης, ομαδοποιώντας τα σε έναν κατάλογο κριτηρίων αειφορίας.

Τα κριτήρια αυτά είναι οντότητες που χαρακτηρίζουν το κτίριο μέσω ειδικών πτυχών (κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας, εκπομπές CO₂, κατανάλωση πόσιμου νερού, κλπ.). Για να καταστεί λειτουργική η αξιολόγηση κάθε κριτηρίου, είναι απαραίτητη η συμμετοχή κάθε κριτηρίου σε μία ή περισσότερες επιπτώσεις και ο δείκτης να παρέχει μία αριθμητική τιμή και μονάδα μέτρησης (kWh/m² το χρόνο, ισοδύναμα kg CO₂/ m² το χρόνο, λίτρα (l) /άτομο τη μέρα).

²² www.sostenibilidad-es.org

Τα κριτήρια που πρέπει να αξιολογηθούν χωρίζονται σε δύο ομάδες, σε εκείνα που σχετίζονται με τη γη (Α) και σε εκείνα που σχετίζονται με το κτίριο (Β-ΣΤ) τα οποία ομαδοποιούνται σε διαφορετικές κατηγορίες.

Α. Οικόπεδο και τοποθεσία

1. Στρατηγικές για την ταξινόμηση και την ανακύκλωση αποβλήτων
2. Χρήση τοπικών φυτών
3. Χρήση δέντρων για τη δημιουργία περιοχών σκίασης
4. Νησίδες θερμότητας στο επίπεδο του εδάφους
5. Νησίδες θερμότητας στο επίπεδο της κάλυψης
6. Φωτορρύπανση

Β. Ενέργεια και ατμόσφαιρα

7. Χρήση μη ανανεώσιμης ενέργειας που ενσωματώνεται στα δομικά υλικά.
8. Μη ανανεώσιμη ενέργεια στη μεταφορά των δομικών υλικών.
9. Κατανάλωση μη ανανεώσιμης ενέργειας κατά τη διάρκεια της φάσης χρήσης. Ζήτηση και αποδοτικότητα των συστημάτων.
10. Ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στη φάση χρήσης.
11. Παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας εντός οικοπέδου.
12. Εκπομπές φωτο – οξειδωτικών ουσιών σε διαδικασίες καύσης.
13. Εκπομπές ουσιών που μειώνουν το όζο στη στρατόσφαιρα.

Γ. Φυσικοί πόροι

14. Κατανάλωση πόσιμου νερού.
15. Κατακράτηση βρόχινου νερού για επαναχρησιμοποίηση.
16. Επαναχρησιμοποίηση απόνερων.
17. Επίδραση των δομικών υλικών. Επαναχρησιμοποίηση και χρήση ανακυκλώσιμων υλικών.
18. Επίδραση των δομικών υλικών. Αποσυναρμολόγηση, επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωσή τους στο τέλος του κύκλου ζωής.
19. Επιπτώσεις που δημιουργούνται στη φάση της κατασκευής. Δομικά απόβλητα (αδρανή).

Δ. Ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος

20. Τοξικότητα των υλικών εσωτερικής διαρρύθμισης.
21. Συγκέντρωση CO₂ στην εσωτερική ατμόσφαιρα.
22. Περιορισμός της ταχύτητας αέρα στις περιοχές με μηχανικό εξαερισμό.
23. Ακρίβεια του εξαερισμού στις περιοχές με μηχανικό εξαερισμό.
24. Υδροθερμική άνεση στα διαστήματα με μηχανικό εξαερισμό.
25. Θερμική άνεση στις περιοχές με φυσικό εξαερισμό.
26. Φυσικός φωτισμός στους κύριους χώρους χρήσης.
27. Τύφλωση στους μη κατοικήσιμους επαγγελματικούς χώρους.
28. Επίπεδο φωτισμού και ποιότητα του φωτός στους χώρους εργασίας.
29. Προστασία από το θόρυβο που δημιουργείται μεταξύ κατοικήσιμων χώρων και κύριων χώρων χρήσης.
30. Προστασία από το θόρυβο που δημιουργείται στα μηχανοστάσια εντός των κύριων χώρων χρήσης.
31. Προστασία από το θόρυβο που δημιουργείται μεταξύ των κύριων χώρων χρήσης.

Ε. Ποιότητα των υπηρεσιών

32. Αποδοτικότητα των χώρων.
33. Ογκομετρική αποδοτικότητα.
34. Διαθεσιμότητα και λειτουργικότητα ενός συστήματος ελέγχου των εγκαταστάσεων.
35. Ικανότητα τοπικής λειτουργίας των εγκαταστάσεων και των τεχνικών συστημάτων.
36. Ικανότητα τοπικού ελέγχου φωτισμού σε μη – κατοικήσιμους επαγγελματικούς χώρους.
37. Ικανότητα τοπικού ελέγχου συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και αερισμού σε μη – κατοικήσιμους επαγγελματικούς χώρους.
38. Δυνατότητα μετατροπής των τεχνικών εγκαταστάσεων του κτιρίου.
39. Προσαρμοστικότητα χώρου. Όρια που επιβάλλονται από την κατασκευή.
40. Προσαρμοστικότητα χώρου. Όρια που επιβάλλονται από το ύψος των πατωμάτων.
41. Προσαρμοστικότητα χώρου. Όρια που επιβάλλονται από τις προσόψεις και τις τεχνικές εγκαταστάσεις.
42. Προσαρμοστικότητα για περαιτέρω αλλαγές στην παροχή ενέργειας.
43. Ανάπτυξη και εφαρμογή ενός στρατηγικού σχεδίου συντήρησης.

44. Παρακολούθηση και έλεγχος του κτιρίου κατά τη διάρκεια της χρήσης.

ΣΤ. Κοινωνικοοικονομικές πτυχές

1. Στρατηγικές για τη βελτίωση της προσβασιμότητας ανθρώπων με **ειδικές ανάγκες (ΑΜΕΑ)**.
2. Δικαίωμα στο φως του ηλίου.
3. Πρόσβαση στους ανοικτούς ιδιωτικούς χώρους από το σπίτι.
4. Προστασία στη θέα του εσωτερικού χώρου από έξω από το σπίτι.
5. Οπτική πρόσβαση σε όλες τις θέσεις εργασίας.
6. Κόστος κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής. Κόστος κατασκευής.
7. Κόστος κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής. Κόστος συντήρησης.
8. Κίνητρο για την πώληση ή την ενοικίαση ενός σπιτιού.

Στην αναγκαιότητα να αναπτυχθεί ένα αποδεκτό μοντέλο για την επιστημονική κοινότητα, που θα αξιολογεί τις επιπτώσεις και τη μέθοδο υπολογισμού που συνδέονται με δείκτες, έχει βοηθήσει αρκετά το έργο που επιτελούν οργανισμοί τυποποίησης ISO (International Standards Organization) και CEN (Commission European of Normalization). Επιπλέον οι ενσωματωμένοι δείκτες προβλέπουν για εκείνους που καθορίζουν το περιβαλλοντικό προφίλ ανά τομέα που περιλαμβάνονται στο Ισπανικό σύστημα δεικτών²³.

Οι κατηγορίες επιπτώσεων που εμφανίζονται σε ένα μοντέλο ανάπτυξης παρουσιάζονται στον Πίνακα 8. Για την ποσοτικοποίηση των επιπτώσεων αυτών απαιτείται η χρήση δεικτών. Επίσης παρουσιάζονται δείκτες για τον υπολογισμό των επιπτώσεων. Στον Πίνακα 9 φαίνεται η διαδικασία συμπλήρωσης των βαθμολογιών με την εξαγωγή του αποτελέσματος το οποίο από το Σχήμα 4 βλέπουμε ότι ως κτίριο παίρνει τρία φύλλα (hojas). Στη συνέχεια ένας πολύ χρήσιμος πίνακας (Πίνακας 11) που καταδεικνύει το βαθμό προσεγγισιμότητας των μεθόδων και δίνει πολύτιμα συμπεράσματα.

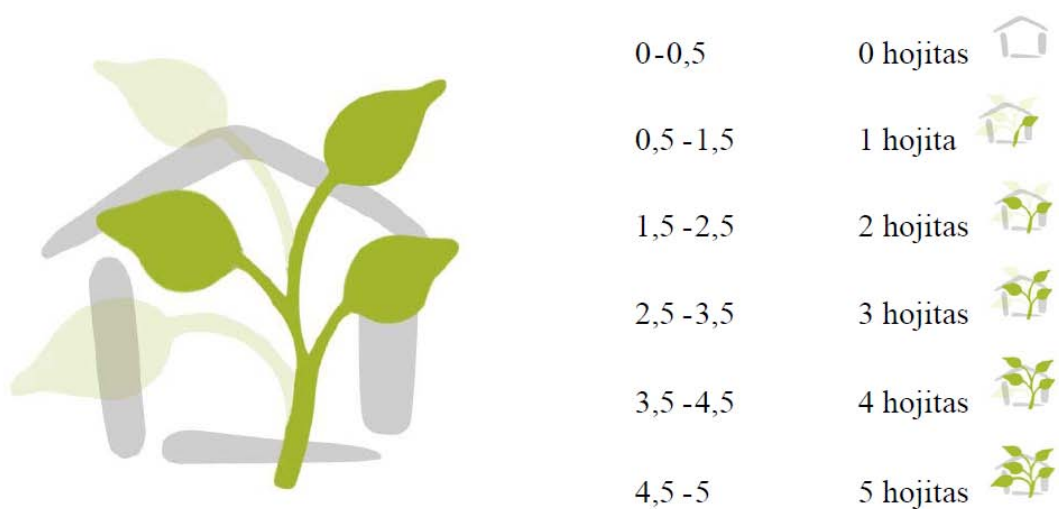
²³ www.marm.es

IMPACTO	INDICADOR
Cambio Climático	kg de CO ₂ eq
Aumento de las radiaciones UV a nivel del suelo	kg de CFC11 eq
Perdida de fertilidad	kg de SO ₂ eq
Perdida de vida acuática	kg de PO ₄ eq
Producción de cáncer y otros problemas de salud	kg de C ₂ H ₄ eq
Cambios en la biodiversidad	%
Agotamiento de energía no renovable, energía primaria	MJ
Agotamiento de recursos no renovable diferente de la energía primaria	kg de material
Agotamiento de agua potable	m ³
Uso del suelo	m ²
Agotamiento de suelo para depósito de residuos no peligrosos	m ³
Peligro por la disposición o almacenamiento de residuos peligrosos	kg
Peligro por la disposición o almacenamiento de residuos radiactivos	kg
Salud, bienestar y productividad para los usuarios	%
Riesgo financiero o beneficios por los inversores-Coste del Ciclo de Vida	€/m ²

Πίνακας 9 : Κατηγορίες επιπτώσεων όπως αναλύονται στο VERDE

Resultados de la evaluación Absoluta									
#	Los datos estan basados sobr las puntuaciones obtenida en la Auto-evaluacion	Indicador/m2	Pesos	Edificio de Referencia	Edificio objeto	Impacto Evitado	% de Reducción de Impacto	Peso Relativo	Impacto Relativo
1	Cambio Climatico	kg CO2eq	25%	156,67	83,04	73,63	47,0%	2,3	2,7
2	Aumento de las radiacione UV a nivel del suelo	kg CFC11eq	6%	3,00	0,00	3,00	100,0%	5,0	0,0
3	Perdida de fertilidad	Kg SO2eq	6%	0,48	0,47	0,01	1,3%	0,1	4,9
4	Perdida de vida acuática	kg PO4eq	8%	1,03	0,00	1,03	100,0%	5,0	0,0
5	Producción de cancer y otros problemas de salud	kg C2H4eq	8%	0,12	0,02	0,10	83,5%	4,2	0,8
6	Cambios en la biodiversidad	%	8%	0,00	2,15	-2,15	0,0%	0,0	5,0
7	Agotamiento de energía no renovable, energía primaria	MJ	6%	50,11	38,72	11,39	22,7%	1,1	3,9
8	Agotamiento de recursos no renovable diferente de la energía primaria	Kg de Sb	10%	4,00	0,00	4,00	100,0%	5,0	0,0
9	Agotamiento de aguas potables	m3	8%	1,50	0,03	1,46	97,9%	4,9	0,1
11	Agotamiento de suelo para deposito de residuos no peligrosos	0	4%	0,00	0,00	0,00	0,0%	0,0	5,0
16	Salud, bienestar y productividad para los usuarios	0	4%	1,00	0,08	0,92	91,6%	4,6	0,4
19	Riesgo financiero o beneficios por los inversores-Coste del Ciclo de Vida	€ (EUR)	4%	197,71	165,50	32,21	16,3%	0,8	4,2
Total Impact avoided			100%						2,89

Πίνακας 10 : Πίνακας αποτελεσμάτων μιας τυχαίας αξιολόγησης VERDE



Σχήμα 5 : Βαθμολόγηση της προηγούμενης τυχαίας αξιολόγησης VERDE

	Τοποθεσία/Τοπίο	Εσωτερικό περιβάλλον	Ενέργεια	Πόροι και υλικά	Νερό	Μεταφορές	Υγεία	Κοινωνική διάσταση	Οικονομική διάσταση	Άνεση	Management	Υπηρεσίες	Μακροπρόθεσμη απόδοση	Σχεδιασμός, αισθητική	Λειτουργικότητα
HQE	•	•	•	•	•		•			•	•		•		
VERDE	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•			
BREEAM	•		•	•	•	•	•								
GBTool	•	•	•	•	•			•	•				•		•
LEED	•	•	•	•	•									•	
CASBEE	•	•	•	•	•					•		•			

Πίνακας 11: Κριτήρια και παράμετροι των εργαλείων αξιολόγησης

2.1.9. Το εργαλείο SD-MED

Μία αξιολόγηση προσέγγιση αποτελεί το εργαλείο SD-MED. Η ιδέα για ένα νέο, μεσογειακό εργαλείο αειφορικής αξιολόγησης κτιρίων παρουσιάστηκε μέσω του ευρωπαϊκού προγράμματος LIFE-ENV "SD-MED", που αφορούσε την ενίσχυση της μεταφοράς τεχνογνωσίας για το αειφορικό κτίριο από τις βόρειες Ευρωπαϊκές χώρες, σε χώρες της Μεσογείου. Το σύστημα αναπτύσσεται με βάση τη πρόταση HQE και έχει σκοπό να χαρακτηρίζεται από ευελιξία και δυνατότητα να επεκταθεί σε περισσότερες χωρικές κλίμακες, όπως αυτή της γειτονιάς και της πόλης. Η διευρυμένη αυτή διάσταση του συστήματος βαθμολόγησης αειφορικής ποιότητας θα αναπτύσσεται μέσω αντίστοιχων εκδοχών του εργαλείου, όπως η εκδοχές SD-MED City και SD-MED Territory.

Βασική Κατηγοριοποίηση Κριτηρίων	Επί μέρους κατηγοριοποίηση	7 ΣΤΟΧΟΙ ΑΕΙΦΟΡΙΑΣ	32 ΥΠΟ-ΣΤΟΧΟΙ	
Κριτήρια Περιβαλλοντικής απόδοσης	Πόροι και περιβαλλοντική επίπτωση	1.Ελαχιστοποιώντας την Επίδραση στους πόρους(ENIC)	1.1	Επίδραση στους ενεργειακούς πόρους
			1.2	Εξάντληση πρώτων υλών
			1.3	Χρήση και διαχείριση νερού
		2.Ελαχιστοποιώντας τις εκπομπές ρύπων (ENIC)	2.1	Εκπομπές στον αέρα (CO2)
			2.2	Απόβλητα στο νερό
			2.3	Παραγωγή στερεών αποβλήτων
		3. Ελαχιστοποιώντας τις τοπικές και περιφερειακές επιδράσεις (ENIC)	3.1	Επιρροή του κτιρίου ως προς την αστική φόρμα
			3.2	Φαινόμενο αστικής νησίδας θερμότητας
			3.3	Νυκτερινή φωτορύπανση
	Περιβαλλοντική Ποιότητα	4. Βελτιώνοντας το Εσωτερικό Περιβάλλον(ENIC)	4.1	Ακουστική άνεση
			4.2	Θερμική άνεση
			4.3	Οπτική άνεση
			4.4	Ποιότητα αέρα
			4.5	Χωρική άνεση και άνεση δραστηριότητας

		5. Βελτιώνοντας την ποιότητα των υπηρεσιών (ENIC)	4.6	Οσφρητική άνεση
			4.7	Ευκαιρία προσαρμογής
			5.1	Λειτουργικότητα και δυνατότητα ελέγχου
			5.2	Προσαρμοστικότητα και ευελιξία
			5.3	Αντοχή και συντήρηση
Κριτήρια Οικονομικής απόδοσης		6. Βελτιώνοντας την Οικονομική αποδοτικότητα (ECIC)	5.4	Διαχείριση απορριμμάτων
			6.1	κόστος γης και κατασκευαστικό κόστος
			6.2	κόστος κύκλου ζωής (€/έτος)
Κριτήρια Κοινωνικής Απόδοσης		7. Βελτιώνοντας την Κοινωνική αποδοτικότητα (SIC)	6.3	Κόστος διαχείρισης αποβλήτων και κόστος εκπομπών (€/έτος)
			7.1	Υγεία και παραγωγικότητα
			7.2	Ασφάλεια για τους χρήστες
			7.3	Προσβασιμότητα για τα άτομα με ειδικές ανάγκες
			7.4	Προσβασιμότητα άμεσης ηλιακής ακτινοβολίας από χώρους διημέρευσης
			7.5	προσβασιμότητα σε ιδιωτικούς ανοιχτούς χώρους από τις κατοικίες
			7.6	ιδιωτικότητα (οπτική απομόνωση) βασικών χώρων της κατοικίας από το εξωτερικό περιβάλλον
			7.7	προσβασιμότητα σε θέα από χώρους εργασίας κτιρίων γραφείων και εμπορικών κτιρίων
			7.8	συμμετοχή χρηστών
			7.9	δημιουργία θέσεων εργασίας

Πίνακας 12 : Δομή του εργαλείου SD-MED Πηγή: KYVELOU ST. Et al (2006)

Βλέπουμε ότι η μεθοδολογία του συστήματος διαρθρώνεται γύρω από επτά βασικό ή στόχους αειφορίας: πέντε περιβαλλοντικούς, ένα οικονομικό και ένα κοινωνικό, με 20, 3 και 9 δευτερεύοντες υπο-στόχους αντίστοιχα. Το εύρος του πεδίου αξιολόγησης στο οποίο εκτείνονται οι υπο-στόχοι του συστήματος, προδιαγράφει και το μεγάλο και ποικιλόμορφο

πλήθος δεικτών που χρειάζεται να αξιολογηθούν για την Αειφορική Πιστοποίηση στο Δομημένο Περιβάλλον.²⁴

Παρατηρούμε ότι το εργαλείο VERDE είναι ένα σύγχρονο εργαλείο, προερχόμενο από χώρα της Μεσογείου αλλά από όσο γνωρίζουμε από τη σχετική διεθνή βιβλιογραφία, έχει αναπτυχθεί για νέα κτίρια και φυσικά βασιζόμενο στο αρχικό SBTool η μόνη επιλογή που μας δίνει είναι να θεωρήσουμε μία παράμετρο για την οποία δεν έχουμε δεδομένα μηδενική.

Το SD-MED εμφανίζεται να ξεπερνά πολλές αδυναμίες που παρουσιάζουν τα άλλα εργαλεία όμως εμμένει σε οδηγίες και κατευθύνσεις σαφώς πιο προσαρμόσιμο αλλά μέτρια αυστηρό. Έτσι κι αλλιώς είναι ένα δυναμικό εργαλείο που έχει μέλλον και μπορεί να αντιμετωπίσει προβλήματα που θα εμφανιστούν.

Το ζητούμενο είναι οι βάσεις δεδομένων να εμπλουτίζονται συνεχώς με περιβαλλοντική πληροφορία γιατί μόνο έτσι θα μπορέσει να αναδειχθεί η ουσιαστική χρησιμότητα αυτών των μεθόδων. Σημασία έχει ότι ο βιώσιμος αστικός σχεδιασμός έχει ξεκινήσει και ίσως αυτήν την εποχή βρίσκεται νομοτελειακά στο κομβικό σημείο του μηπισωγυρίσματος. Οφείλουμε να πάρουμε αποφάσεις και να αναλάβουμε τις ευθύνες μας και το χρέος μας απέναντι στον πλανήτη που μας φιλοξενεί.

²⁴ Το εργαλείο SD-MED αναλύεται λεπτομερειακά στο KYVELOU ST., HETZEL J., SINOUE M., IWAMURA K., «L' application du développement durable au cadre bâti dans l' espace méditerranéen: La démarche SD-MED», Presses Universitaires de Limoges, 2006. (ISBN : 978-2-84287-425-4).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

3.1 ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗ

3.1.1. Το «Πράσινο Κτίριο» Temple Bar

Η περιοχή Temple Bar στο Δουβλίνο θεωρείται ως ο πλέον δημοφιλής χώρος διασκέδασης και η πολιτιστική γειτονιά της πόλης. Η περιοχή χαρακτηρίζεται από στενά πλακόστρωτα δρομάκια και σειρές ανακαινισμένων κτιρίων με μικρά εμπορικά καταστήματα.

Το «Πράσινο Κτίριο»²⁵ δημιουργήθηκε μετά την κατεδάφιση δύο κτιρίων και κατασκευάστηκε το 1994. Το κτίριο αναπτύσσεται γύρω από ένα κεντρικό αίθριο με νότιο προσανατολισμό που είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να συνεισφέρει στο φυσικό αερισμό και φωτισμό του κτιρίου, καθώς το κτίριο έχει όψεις σε 2 στενούς δρόμους, πλάτους 5-6 μ., με τετραώροφα κτίρια στις 2 όψεις. Η κατασκευή του κτιρίου έχει στόχο να επιδείξει πρωτότυπες και περιβαλλοντικά φιλικές τεχνικές και συστήματα που μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα πυκνοδομημένο αστικό περιβάλλον, συνδυάζοντας τις σύγχρονες τεχνολογίες με την αισθητική ενός κτιρίου που σέβεται τον ιστορικό χαρακτήρα της περιοχής. Τα κύρια στοιχεία του κτιρίου περιλαμβάνουν:

- Ενισχυμένη θερμομόνωση του κελύφους του κτιρίου.
- Διαμόρφωση εσωτερικού αίθριου για φυσικό αερισμό και φωτισμό των διαμερισμάτων (Εικόνα 2)
- Εκμετάλλευση του θερμικού φορτίου του βραχόδους υπεδάφους με χρήση αντλίας θερμότητας νερού – νερού. Το θερμικό φορτίο του βράχου μεταφέρεται στο νερό του ψύκτη της αντλίας θερμότητας, που κυκλοφορεί σε γεώτρηση βάθους 140 μέτρων και διαμέτρου 20 εκατοστών, σε θερμοκρασία 3 °C και χρησιμοποιείται για τη θέρμανση των χώρων με υποδαπέδιο σύστημα θέρμανσης. Το ίδιο σύστημα χρησιμοποιείται το καλοκαίρι για το δροσισμό των χώρων. Το σύστημα αυτοματισμών του δικτύου είναι σχεδιασμένο ώστε να εκμεταλλεύεται τη θερμική μάζα του κτιρίου.
- Χρήση λαμπτήρων φθορισμού, υψηλής ενεργειακής απόδοσης, σε αντικατάσταση των κοινών λαμπτήρων πυράκτωσης.

²⁵ Βλέπε σελ.113 BECKMAN E.P., και άλλοι, (2001).

- Νυχτερινό αερισμό για το δροσισμό των διαμερισμάτων στη διάρκεια των θερμών ημερών.
- Τοποθέτηση ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή θερμού νερού χρήσης. Ένα κεντρικό σύστημα ηλιακών συλλεκτών κενού, αποτελούμενο από 2 συστοιχίες 40 σωλήνων κενού, συνδέεται με ατομικές δεξαμενές θερμού νερού σε κάθε διαμέρισμα.
- Τοποθέτηση φωτοβολταϊκών πάνελ στην οροφή του κτιρίου (Εικόνα 1).
- Τοποθέτηση μικρών ανεμογεννητριών στην οροφή του κτιρίου με συσσωρευτές ηλεκτρικής ενέργειας (μπαταρίες) (Εικόνα 1). Το παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα από τα φωτοβολταϊκά πάνελ και τις ανεμογεννήτριες χρησιμοποιείται για την κάλυψη του φορτίου φωτισμού του κτιρίου.

3.1.2. Τα πράσινα κτίρια του Yeang

Μία ιδιαίτερη περίπτωση βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής μπορούν να χαρακτηριστούν τα κτίρια του Μαλαισιανού αρχιτέκτονα Ken Yeang. Τα κτίριά του δένουν απόλυτα με το φυσικό περιβάλλον και παρουσιάζουν τέτοια ιδιαιτερότητα στη σχεδιάσή τους που νομίζει ότι έρχονται από το μέλλον. Τέτοια κτίρια είναι τα κεντρικά γραφεία της KIA (Εικόνα 8), το Ινστιτούτο Ανθρωπίνων Ερευνών (Εικόνα 7) και άλλα πολλά.

3.1.3. Η γκαλερί CENTRUM στη Δρέσδη

Το Centrum Galerie είναι η μεγαλύτερη λεωφόρος αγορών στη Δρέσδη (Εικόνα 9). Η ανάπτυξη της ολοκλήρωσε την αναγέννηση της περιοχής Altstadt στο κέντρο της Δρέσδης. Εκτός από την ύπαρξη ενός ιδιαίτερα βιώσιμου κτιρίου, συνδυάζει τα διεθνή εμπορικά καταστήματα και τις γαστρονομικές ορέξεις με ένα κέντρο φύλαξης, έναν πολυχώρο στάθμευσης για 1.000 οχήματα και μια ιδιαίτερα ελκυστική αρχιτεκτονική. Το Centrum Galerie είναι το πρώτο κτίριο στη Γερμανία, και η πρώτη λεωφόρος αγορών στην Ευρώπη, που αξιολογήθηκε από το BREEAM ως άριστο.²⁶

Προκειμένου να εξοικονομηθεί η χρήση ενέργειας και πόρων το κτίριο σχεδιάστηκε σε τρία επίπεδα για τη βέλτιστη χρήση του εδάφους με τα υψηλής ποιότητας υλικά και το προσεγμένο σχέδιο να μειώνει την απώλεια μεταφοράς θερμότητας κατά 40% έναντι των απαιτήσεων EnEV 2004 (γερμανικός κανονισμός εξοικονόμησης ενέργειας).

²⁶ Για περισσότερα πηγαίνει στο www.breeam.org

Υπάρχει σύστημα διαχείρισης φωτισμού και γίνεται κυρίως χρήση του φυσικού φωτισμού. Φωτοβολταϊκά πάνελ έχουν εγκατασταθεί για να παρέχουν σημαντικό τμήμα των ενεργειακών αναγκών του κέντρου. Υπάρχει χωριστή κατανομή της κατανάλωσης ενέργειας από τις περιοχές μίσθωσης. Όλες οι κυλιόμενες σκάλες και οι διακινούμενες διαβάσεις πεζών στις δημόσιες περιοχές της λεωφόρου διαθέτουν μηχανισμούς ελέγχου εξοικονόμησης ενέργειας, αποφεύγοντας την περιττή λειτουργία όταν δεν υπάρχει κανένας επιβάτης. Οι πράσινες στέγες μειώνουν το συντελεστή αποβλήτων αποχέτευσης των όμβριων υδάτων. Έχει αναπτυχθεί σύστημα διαχείρισης κυκλοφορίας που μειώνει τις αποστάσεις.

Η προσεκτική χρήση των πόρων και της εξοικονόμησης ενέργειας είναι ένα κρίσιμο ζήτημα του προγράμματος Galerie Centrum που ξεκίνησε το 2006. Είναι ένα inner-city πρόγραμμα αναγέννησης που κάνει την καλύτερη δυνατή χρήση του εδάφους και είναι κοντά σε όλες τις σημαντικές εγκαταστάσεις δημόσιων συγκοινωνιών. Το σχέδιο του κτιρίου και η χρήση των πύο προηγμένων τεχνολογιών συμβάλλουν στην προστασία των πόρων. Παραδείγματος χάριν, οι ανελκυστήρες και οι κυλιόμενες σκάλες έχουν μία μέθοδο εξοικονόμησης ενέργειας – στην πραγματικότητα που όλοι οι ανελκυστήρες σχεδιάζονται με ένα σύστημα ενεργειακής ανάκτησης (energy feedback), με μια ενεργό επιστροφή της υπερβολικής ενέργειας πίσω στο δίκτυο.

Η λεωφόρος, οι εκκλησίες, τα εστιατόρια, τα φαρμακεία και τα ξενοδοχεία, βρίσκονται όλα σε ασφαλή βατή απόσταση (Εικόνα 10, Εικόνα 11). Είναι επίσης κοντά σε σημαντικές συνδέσεις δημόσιων συγκοινωνιών και όλες οι εισοδοί του Centrum Galerie μπορούν να επιτευχθούν άμεσα με ποδήλατο.

3.2 «ΑΕΙΦΟΡΕΣ» ΓΕΙΤΟΝΙΕΣ²⁷

3.2.1. Η γειτονιά Hammarby στη Στοκχόλμη

Το Hammarby Sjöstad είναι μια φανταστική νέα περιοχή στην Στοκχόλμη (Εικόνα 4) όπου η πόλη έχει επιβάλει σκληρές περιβαλλοντικές απαιτήσεις στα κτίρια, στις τεχνικές εγκαταστάσεις και στο κυκλοφοριακό περιβάλλον, από την πρώτη μέρα.

²⁷ Για περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά ΚΥΒΕΛΟΥ ΣΤΕΛΛΑ, «Αειφόρες γειτονιές, οικο-γειτονιές, οικοπόλεις...: αναδυόμενα ζητήματα στην Ευρώπη», Αφιέρωμα Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός (επιμ. Σίνου Μ.), *αρχιτέκτονες* περιοδικό του ΣΑΔΑΣ-ΠΕΑ, τεύχος 70 - περίοδος Β, Ιούλιος/Αύγουστος 2008, σελ. 64-67.

Η επιχείρηση ύδρευσης της Στοκχόλμης, Fortum και η διοίκηση της διαχείρισης των αποβλήτων της Στοκχόλμης έχουν αναπτύξει από κοινού ένα κοινό οικολογικό πρότυπο ανακύκλωσης με σκοπό να εξασφαλιστεί η οργανική ανακύκλωση σε όλο το Hammarby Sjöstad - γνωστό ως «πρότυπο Hammarby». Αυτό το μοντέλο είναι το νήμα που δεσμεύει ολόκληρο το περιβαλλοντικό πρόγραμμα και καταδεικνύει πώς τα διάφορα τεχνικά συστήματα ανεφοδιασμού είναι ενσωματωμένα σε αυτό (Εικόνα 5). Καθένας που ζει στο Hammarby Sjöstad είναι ένα μέρος ενός οικο-κύκλου. Η λύση αυτή διαχειρίζεται την ενέργεια, τα απόβλητα, τα λύματα και το νερό και για την κατοικία και για τα γραφεία. Ο στόχος είναι να δημιουργηθεί ένα κατοικημένο περιβάλλον βασισμένο στη βιώσιμη χρήση των πόρων. Η κατανάλωση ενέργειας και η παραγωγή αποβλήτων ελαχιστοποιούνται ενώ η αποταμίευση των πόρων, που επαναχρησιμοποιεί και που ανακυκλώνει μεγιστοποιείται. Δίκαια λοιπόν μπορεί να χαρακτηριστεί ως μια γειτονιά που στηρίζεται στην αειφορία των φυσικών πόρων, μία οικο-γειτονιά.

Το κτίριο Holmen²⁸ αξιολογήθηκε περιβαλλοντικά στα πλαίσια πανεπιστημιακής εργασίας με τη χρήση δύο εργαλείων, του GB Tool και του CASBEE. Το κτίριο Holmen αφορά ένα κτίριο που κατοικείται από πολλές οικογένειες, πιο συγκεκριμένα από 106 διαμερίσματα τα οποία στεγάζονται σε επτά ορόφους. Το κτίριο περιλαμβάνει δύο εστιατόρια και ένα παντοπωλείο στο ισόγειο. Επιλέχτηκε το συγκεκριμένο κτίριο επειδή είναι γνωστό στην περιοχή για τη φιλικότητά του προς το περιβάλλον αλλά και γιατί έχει κερδίσει το πρώτο βραβείο για την περιβαλλοντική του επίδοση το 2000. Το σημαντικό είναι ότι από τη σύγκριση των δύο εργαλείων εξήχθηκαν σημαντικά συμπεράσματα για τα δύο αυτά εργαλεία περιβαλλοντικής αξιολόγησης τόσο για την αποτελεσματικότητά τους όσο και για τη ρεαλιστική τους προσέγγιση στη βιωσιμότητα του κτιρίου. Πραγματικά αν και τα δύο εργαλεία μοιάζουν στη φιλοσοφία τους και έχουν κοινή καταγωγή, το CASBEE μπόρεσε να προσεγγίσει και να συμπεριλάβει τις περισσότερες περιβαλλοντικές πτυχές του κτιρίου και να δώσει μία ρεαλιστική βαθμολογία μιας και το κτίριο έχει βραβευθεί αλλά και θεωρείται κατά κοινή ομολογία μη ενεργοβόρο. Ένα όμως πιο σημαντικό συμπέρασμα που απορρέει από αυτή την εργασία είναι ότι για κάθε κτίριο η επιλογή της χρήσης ενός εργαλείου αξιολόγησης καθίσταται ιδιαίτερα σημαντική και δυστυχώς ακόμα δε μπορούμε μετά βεβαιότητας να πούμε ότι έχουμε φτάσει στην ολική περιβαλλοντική ποιότητα στο δομημένο περιβάλλον. Είναι ένας διαρκής αγώνας που θα συνοδεύεται από νίκες και κατακτήσεις έως να επιτύχουμε τη «δομική αριστεία».

²⁸ Βλέπε CHUNG (2005).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΙΡΙΟ

4.1 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

4.1.1. Εισαγωγικό παράδειγμα βιοκλιματικής ανάλυσης σε Μουσείο

(Μουσείο GUGGENHEIM)

Το μουσείο αυτό βρίσκεται στο Bilbao της Ισπανίας, σχεδιάστηκε το 1990 από τον αρχιτέκτονα Frank Gehry και ολοκληρώθηκε το 1997. Επιλέχτηκε η αναφορά του στην παρούσα εργασία όχι μόνο γιατί αποτελεί ορόσημο πολιτισμού αλλά γιατί η αγάπη του συγγραφέα για τη χώρα είναι μεγάλη και πιστεύει πως η αστική αναγέννηση μιας πόλης συντελείται σε μεγάλο βαθμό μέσω του πολιτισμού. Εξάλλου η γνωριμία με τον επιστημονικό χώρο της αστικής αναζωογόνησης μέσω του πολιτισμού (culture aid urban regeneration) μετουσιώθηκε μέσω της παρακολούθησης του μεταπτυχιακού προγράμματος²⁹ του τμήματος ΤΟΠΑ στο Πάντειο Πανεπιστήμιο και του οράματος για τη δημιουργία ενός τεχνικού μουσείου στην ιστορική πόλη του Ναυπλίου.

1. Κλιματολογικά στοιχεία - ένταξη στο περιβάλλον

Το Bilbao βρίσκεται στο βόρειο τμήμα της Ισπανίας κοντά στα σύνορα με την Γαλλία. Το κλίμα της περιοχής χαρακτηρίζεται από σχετικά κρύους χειμώνες και από δροσερά καλοκαίρια. Έχει έντονα τα χαρακτηριστικά και των τεσσάρων εποχών του χρόνου, με έντονη ηλιοφάνεια το καλοκαίρι, ήπια το φθινόπωρο και την άνοιξη .

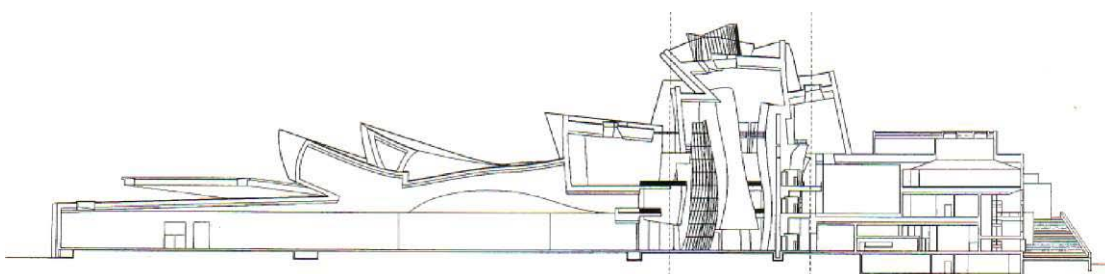
Είναι μια βιομηχανική πόλη χωρίς έντονο μορφολογικό ανάγλυφο αλλά με υψηλά κτίρια. Ο χώρος όπου κατασκευάστηκε το μουσείο είναι ελεύθερος γύρω από κτίρια και είναι κοντά στις όχθες του ποταμού που διασχίζει την πόλη. Το κτίριο δε συμβαδίζει με την υπάρχουσα αρχιτεκτονική της γύρω περιοχής, αλλά έχει τη δική του ιδιαίτερη και επιβλητική αρχιτεκτονική, με αποτέλεσμα να προκαλεί εντύπωση στον κόσμο που επισκέπτεται τη περιοχή. Το μουσείο είναι τοποθετημένο στις όχθες του ποταμού δίπλα από γέφυρα με υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο.

²⁹ Διδάσκεται από την καθηγήτρια κα Ντόρα Κόνσολα σχετικό μάθημα (Πολιτιστική Αποκέντρωση) και στηρίζεται στο πόνημά της ΚΟΝΣΟΛΑ ΝΤ., *Πολιτιστική ανάπτυξη και πολιτική*, Αθήνα, Παπαζήσης, 2006.



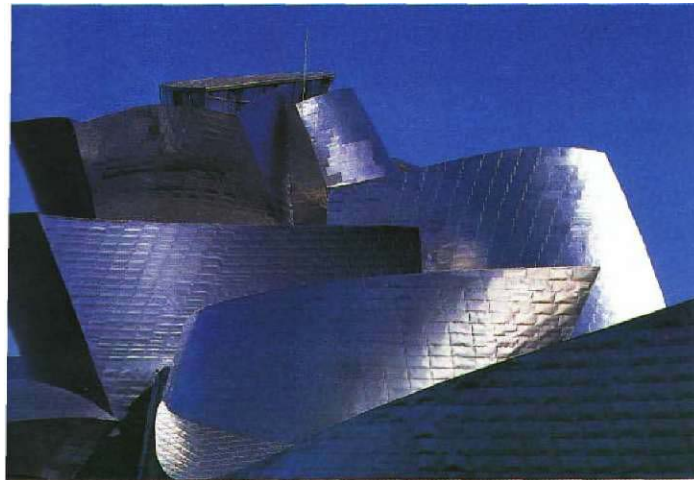
2. Μορφή /λειτουργία / υλικά

Αποτελείται από ένα μεγάλο κεντρικό αίθριο, 50 μέτρα ψηλό και από τρία στοιχεία που εκτείνονται ανατολικά, δυτικά και νότια, δημιουργώντας έτσι ένα στοιχείο που έχει την μορφή λουλουδιού.

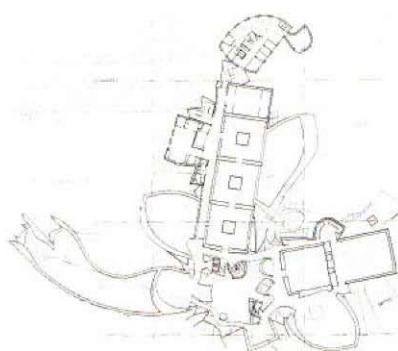
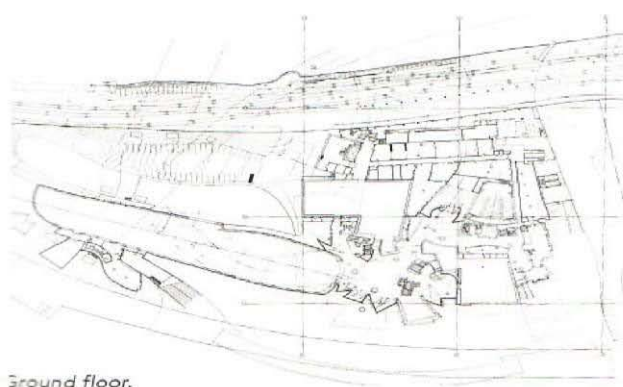
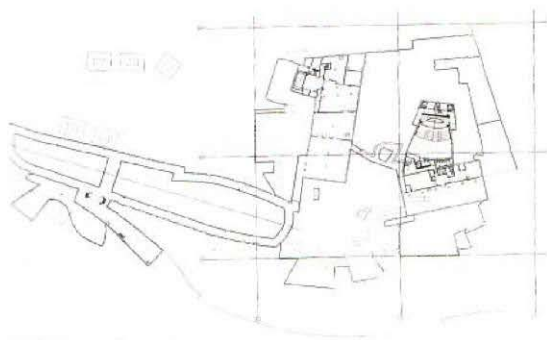


Η κύρια είσοδος του κτιρίου αποτελείται από ένα μεγάλο γυάλινο τοίχο, που βρίσκεται στην βόρεια πλευρά του κτιρίου με θέα το ποτάμι. Κάθε ένα από τα τρία φτερά είναι σχεδιασμένο για να φιλοξενεί διαφορετικούς τύπους εκθέσεων. Το κτίριο είναι κατασκευασμένο κυρίως

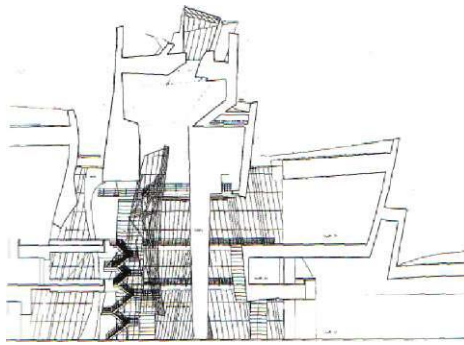
από μεταλλικά στοιχεία και είναι καλυμμένο από φύλλα τιτάνιου με συντελεστή ανάκλασης 0,6 ενώ το ισόγειο είναι καλυμμένο με λίθους στο χρώμα της ώχρας με συντελεστή ανάκλασης 0,7. Δεν υπάρχουν τοίχοι με την συνηθισμένη μορφή αλλά έχουν έντονες καμπύλες δημιουργώντας έτσι μια αίσθηση γλυπτού στο εσωτερικό.



Η μόνιμη έκθεση είναι τοποθετημένη στο νότιο φτερό σε μια σειρά από ανοικτούς εκθεσιακούς χώρους. Το δυτικό φτερό φιλοξενεί την συλλογή από μοντέρνα τέχνη διασκορπισμένη σε επτά χώρους με μοναδικά και διαφορετικά σχέδια. Οι προσωρινές εκθέσεις γίνονται σε μεγάλους χώρους που βρίσκονται στο ανατολικό τμήμα του κτηρίου. Η συνεδριακή αίθουσα όπως και το εστιατόριο και τα μαγαζιά βρίσκονται στο ισόγειο και είναι προσβάσιμα από την είσοδο του μουσείου, αλλά έχουν βέβαια και τη δική τους είσοδο και μπορούν να λειτουργήσουν ανεξάρτητα από το μουσείο. Όλες οι άλλες βοηθητικές λειτουργίες του μουσείου είναι τοποθετημένες στο υπόγειο το οποίο είναι προσβάσιμο και εξυπηρετείται από ένα βοηθητικό δρόμο.



Η σύνδεση των χώρων μεταξύ τους γίνεται σε πολλά σημεία με πεζογέφυρες μεταλλικές. Το μουσείο αποτελείται ουσιαστικά από τρεις ορόφους και ένα υπόγειο, που όμως δεν διαχωρίζονται σαφώς μεταξύ τους, μιας και κάποια τμήματα είναι μονώροφα μεγάλου όμως ύψους με εσωτερικά αίθρια.



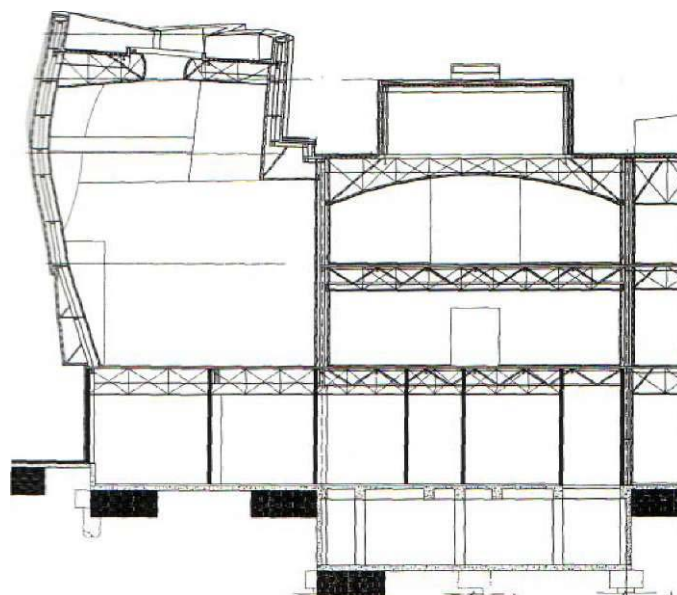
3. Ηλιασμός – φυσικός φωτισμός

Ο ηλιασμός είναι απρόσκοπτος αφού το μουσείο είναι τοποθετημένο στο κέντρο μιας αδόμητης έκτασης.

Ο συνολικός φωτισμός του μουσείου γίνεται από την οροφή μια και οι τοίχοι του είναι σχεδόν ολόσωμοι χωρίς καθόλου ανοίγματα. Στην οροφή κάθε φτερού υπάρχει γυάλινη επικάλυψη από καθαρό γυαλί με συντελεστή ανάκλασης 0,08, από την οποία διέρχεται το φυσικό φως, το οποίο στην συνέχεια ανακλάται αρκετά μέσα στο χώρο (λόγω του μεγάλου ύψους των φτερών και της καμπυλότητάς τους) και διαχέεται, με αποτέλεσμα να φτάνει στα εκθέματα έμμεσα, χωρίς μεγάλη ένταση, ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος θάμβωσης καθώς και ο κίνδυνος διάβρωσης των εκθεμάτων. Οι τοίχοι του εσωτερικού λόγω της καμπυλότητάς τους κάνουν έντονη την διάχυση του φωτός προς όλες τις κατευθύνσεις.

4. Αερισμός – Δροσισμός – Θέρμανση.

Η θέρμανση του κτιρίου όπως και ο δροσισμός του γίνεται με μηχανικά μέσα. Το μεγάλο ύψος του κτιρίου και οι ενιαίοι χώροι της κυρίως έκθεσης, έχουν μεγάλες ανάγκες για θέρμανση κατά την διάρκεια του χειμώνα λόγω του μεγάλου όγκου τους. Η μη ύπαρξη ανοιγμάτων παρά μόνο στην οροφή μειώνει τις απώλειες θερμότητας αλλά ο μεγάλος όγκος απαιτεί ισχυρό θερμαντικό φορτίο. Το εστιατόριο και το αμφιθέατρο είναι ξεχωριστοί χώροι και θερμαίνονται αυτόνομα.



Κατά την διάρκεια του καλοκαιριού και κατά τις ημέρες με έντονη ηλιοφάνεια, έχουμε έντονο θερμικό φορτίο στην οροφή που όμως λόγω του μεγάλου εσωτερικού ύψους, δεν επιβαρύνει αισθητά το κομμάτι της έκθεσης, απαιτώντας έτσι λιγότερη ενέργεια για δροσισμό. Τα υαλοστάσια στην οροφή είναι ανοιγόμενα σε διάφορα σημεία με αποτέλεσμα να απάγουν τον θερμό αέρα στο περιβάλλον δίνοντας μια ευχάριστη αίσθηση στο εσωτερικό του κτηρίου. Λειτουργούν δηλαδή σαν καμινάδες (air duct) απαγωγής του θερμού αέρα. Οι άνεμοι της περιοχής λόγω της καμπυλότητας των εξωτερικών τοίχων και της έλλειψης ανοιγμάτων δεν επιβαρύνουν πολύ το θερμικό φορτίο που απαιτείται για την θέρμανση του κτηρίου κατά την διάρκεια του χειμώνα.

5. Βασική ιδέα φυσικού φωτισμού των εκθεμάτων.

Παρατηρούμε λοιπόν ότι η κεντρική συνθετική ιδέα είναι ο φωτισμός από την οροφή χωρίς φιλτράρισμα των ηλιακών ακτινών και η ομοιόμορφη διάχυση του στον εσωτερικό χώρο ανακλώντας το στα καμπύλα τμήματα του κτιρίου, εκμεταλλευόμενοι το μεγάλο ύψος του κτιρίου. Ο υψηλός συντελεστής ανάκλασης των υλικών σε συνδυασμό με τις μεγάλες επιφάνειες των τοίχων καθώς και με το μεγάλο ύψος του κτιρίου έχουν σαν αποτέλεσμα η διάχυση να προκαλεί έναν ομοιόμορφο γλυκό φωτισμό στους κυρίως χώρους του κτιρίου.

Πήραμε λοιπόν μια πρώτη γεύση απλής βιοκλιματικής ανάλυσης χωρίς να μπούμε σε πολύπλοκους υπολογισμούς για εξαγωγή αποτελεσμάτων.

4.1.2. Παρουσίαση της Μελέτης Περίπτωσης

Το μουσείο που εξετάζουμε, είναι ένα μουσείο που βρίσκεται στο Ναύπλιο. Είναι το Παράρτημα³⁰ της Εθνικής Πινακοθήκης – Μουσείου Αλεξάνδρου Σούτζου στο Ναύπλιο. Πρόκειται για διατηρητέο νεοκλασικό κτίριο που κτίστηκε το έτος 1905 σε σχέδιο Τεκτονικής Κ. Π. Χαντζάρα, όπως αναγραφεί εντοιχισμένη μαρμάρινη επιγραφή και χρησιμοποιήθηκε από τον ιδιοκτήτη του γυναικολόγο ιατρό και μετέπειτα Δήμαρχο Ναυπλιέων Γεώργιο Μηναίο ως κατοικία και ιδιωτική κλινική. Μεταγενέστερα, όταν έπαυσε η λειτουργία της κλινικής, στεγάστηκαν διαδοχικά στο κτίριο η έδρα της 4ης Σιδηράς Μεραρχίας, το Νοσοκομείο Ναυπλίου, η Ανώτερα Διοίκηση Χωροφυλακής και τελευταία ταβέρνα με τίτλο ο Νικόλας. Το κτίριο περιήλθε στην κυριότητα του Δήμου Ναυπλιέων, ύστερα από αναγκαστική απαλλοτρίωση και το 1997 παραχωρήθηκε στην Εθνική Πινακοθήκη για να λειτουργηθεί ως παράρτημα της. Η ανακαίνιση του κτιρίου και ο μουσειολογικός εξοπλισμός³¹ του έγινε κατόπιν δωρεάς του Κοινωφελούς Ιδρύματος Ωνάση.³²

Η Πινακοθήκη φιλοξενείται σε οίκημα που βρίσκεται σε γωνιακό οικοπέδο και βλέπει σε τρεις δρόμους εύρους ελάχιστο 8 μέτρα και μέγιστο 11 μέτρα. Αφορά ένα διώροφο οίκημα, συνολικού ύψους 10,15 μέτρων το οποίο έχει ανακαινιστεί εδώ και επτά χρόνια και χωροταξικά βρίσκεται κοντά στην παλιά πόλη του Ναυπλίου. Τα γύρω κτίρια είναι τριώροφα και έχουν μέγιστο ύψος τα 11.00 μέτρα. Το κτίριο αναπτύσσεται σε ένα οικόπεδο, περίπου ορθογώνιο, με πλευρές διαστάσεων 31,00 μέτρων επί 28,00 μέτρα.

Είναι τοποθετημένο στην βόρεια πλευρά του οικοπέδου και ισαπέχει από την ανατολική και δυτική πλευρά περίπου 4,5 μέτρα. Ο κήπος του κτιρίου αναπτύσσεται στην Νότια πλευρά του οικοπέδου. Είναι ένα κτήριο σχήματος «Π» με υπόγειο. Το εμβαδόν του ισογείου είναι 225,24 τετραγωνικά μέτρα ενώ του α' ορόφου είναι 184,44 τετραγωνικά μέτρα. Πάνω από τον α' όροφο υπάρχει ξύλινη στέγη με παραδοσιακά βυζαντινά κεραμίδια. Στο υπόγειο έχει τοποθετηθεί ο μηχανολογικός εξοπλισμός για την θέρμανση και την ψύξη του κτιρίου που πραγματοποιείται μέσω αεραγωγών – καναλιών.

³⁰ Ιδρύθηκε με το Π.Δ. 80/00 «Σύσταση Περιφερειακής Υπηρεσίας της Εθνικής Πινακοθήκης και Μουσείου Αλεξάνδρου Σούτζου στο Ναύπλιο με την επωνυμία Παράρτημα Εθνικής Πινακοθήκης Ναυπλίου» (ΦΕΚ 66/Α/10-03-2000).

³¹ Διαθέτει μόνιμη συλλογή με έργα εμπνευσμένα από τον απελευθερωτικό αγώνα των Ελλήνων (Θ. Βρυζάκης, Φ. Μαργαρίτης, Διον. Τσόκος, Ν. Λύτρας, Ν. Γύζης, κ.α.).

³² Βλέπε <http://www.onassis.gr/sectpage.php?secID=3&subID=2&lang=en>

Είναι ένα παλιό κτήριο κατασκευασμένο από φέρουσα τοιχοποιία πάχους 55 εκατοστών. Οι πλάκες δαπέδου του ισόγειου και του α' ορόφου ανακατασκευάστηκαν και είναι σύμμεικτες κατασκευές αποτελούμενες από διαμήκη σίδερα διατομής IPB, κυματοειδή φύλλα λαμαρίνας και οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα ανοίγματα του κτιρίου (παράθυρα) είναι πολλά, μικρού όμως πλάτους αλλά μεγάλου ύψους όπως συνηθίζεται στα κτίρια από φέρουσα τοιχοποιία.

Ας περιγράψουμε στη συνέχεια το εσωτερικό του κτιρίου με τους χώρους του ισόγειου και του α' ορόφου.³³

Το ισόγειο έχει σχήμα «Π», με τη κύρια είσοδο στο νότο και έχει συνολικό ύψος από το φυσικό έδαφος 4,65 μέτρα. Όπως βλέπουμε και από τη κάτοψη, (Σχέδιο 1) στο ισόγειο έχουν χωροθετηθεί οι εξής χώροι: Στο κεντρικό τμήμα του κτιρίου βρίσκουμε την κεντρική είσοδο και τον διάδρομο που οδηγεί στο ανατολικό και δυτικό τμήμα του κτιρίου. Ακριβώς στο κέντρο του κτιρίου υπάρχει ο χώρος υποδοχής, το κλιμακοστάσιο, ο ανελκυστήρας (Φωτογραφία 18) καθώς και οι τουαλέτες για άτομα με ειδικές ανάγκες (Φωτογραφία 17).

Στο δυτικό τμήμα του κτιρίου υπάρχει η βιβλιοθήκη καθώς και ένας μεγάλος χώρος εκδηλώσεων. Στο ανατολικό τμήμα του κτιρίου υπάρχει ένας εκθεσιακός χώρος καθώς και ένα γραφείο. Ο χώρος της εισόδου φωτίζεται από τέσσερα παράθυρα εύρους 1,20 μέτρων και ύψους 1,80 μέτρων, με νότιο προσανατολισμό. Στον χώρο της βιβλιοθήκης, υπάρχουν τέσσερα παράθυρα διαστάσεων, τα δύο 1,15 μέτρων πλάτους με ύψος 2,50 μέτρα και τα άλλα δύο διαστάσεων 0,98 μέτρων πλάτους με ύψος 2,50 μέτρα. Τα δυο μικρότερα παράθυρα έχουν νότιο προσανατολισμό ενώ τα άλλα δύο έχουν προσανατολισμό ένα ανατολικό και ένα δυτικό. Ο χώρος εκδηλώσεων, έχει τέσσερα παράθυρα διαστάσεων 1,20 μέτρα πλάτος και 2,50 μέτρων ύψος το καθένα. Ο χώρος του γραφείου, έχει τα ίδια ανοίγματα όπως η βιβλιοθήκη και ο εκθεσιακός χώρος έχει τα ίδια ανοίγματα όπως ο χώρος εκδηλώσεων αφού το κτίριο είναι συμμετρικό. Εδώ αξίζει να αναφερθεί ότι στο ισόγειο, δεν είναι δυνατή η κυκλική κίνηση που θεωρείται ως η βέλτιστη για ένα μουσείο ή μια πινακοθήκη, μιας και ο επισκέπτης μπαίνοντας συναντά ένα διάδρομο με δύο επιλογές κίνησης (Φωτογραφία 7). Από τους διαδρόμους αυτούς θα επιστρέψει για να ανέβει στον πάνω όροφο κάνοντας δηλαδή μια αμφίδρομη κίνηση με πιθανότητα συνωστισμού στο διάδρομο (Φωτογραφία 13).

³³ Μπορεί κανείς να κάνει μία εικονική περιήγηση του κτιρίου στην παρακάτω ιστοσελίδα <http://www.nafplio-tour.gr/>

Στον α' όροφο υπάρχουν τρεις εκθεσιακοί χώροι (Α, Β και Γ) συνδεδεμένοι με έναν κοινό διάδρομο, οι απολήξεις του κλιμακοστάσιου και του ανελκυστήρα, καθώς και τουαλέτες για το κοινό (Φωτογραφία 16). Υπάρχουν δυο προσπελάσιμες βεράντες που βλέπουν προς το νότιο τμήμα του κτιρίου. Τα ανοίγματα του κτιρίου είναι ακριβώς τα ίδια με αυτά που συναντάμε και στο ισόγειο. Πάνω από τον όροφο αυτό υπάρχει η σκεπή η οποία είναι ξύλινη με βυζαντινά κεραμίδια.

Το Ναύπλιο χαρακτηρίζεται από θερμά καλοκαίρια, ήπιους χειμώνες, χαμηλής έντασης άνεμους και μεγάλη ηλιοφάνεια καθ' όλη την διάρκεια του έτους. Δικαιολογημένα έχει γίνει και προορισμός των εκδρομέων του Σαββατοκύριακου³⁴ όχι μόνο για το καλό του κλίμα αλλά και γιατί η ιστορία της πόλης με τα έντονα πολιτισμικά και αρχαιολογικά χαρακτηριστικά αποτελεί πόλο ενδιαφέροντος ακόμα και για τον πιο απαιτητικό επισκέπτη. Βρίσκεται σε γεωγραφικό πλάτος 38^ο παρόμοιο με το γεωγραφικό πλάτος των Αθηνών και έχει παραπλήσια κλιματολογικά στοιχεία με τα κλιματολογικά στοιχεία των Αθηνών.³⁵ Οι άνεμοι που επικρατούν στην περιοχή είναι νότιοι και βόρειοι χαμηλών όμως εντάσεων. Οι απαιτήσεις φωτισμού των μουσείων³⁶ είναι για τους χώρους έκθεσης κατηγορίας D δηλαδή 200-300-500 Lux. Στα Lobby's, στους γενικούς χώρους των Galleries και στους διαδρόμους είναι κατηγορία C δηλαδή 100-150-200 Lux. Στις βιβλιοθήκες είναι κατηγορία E 500-700-1000 Lux.

4.1.3. Βιοκλιματικές Παράμετροι και Προτάσεις

Δροσισμός

Όσον αφορά τον δροσισμό, βλέπουμε ότι το κτίριο έχει παρά πολλά ανοίγματα και οι αποστάσεις μεταξύ των βορείων ανοιγμάτων και των νοτίων είναι αρκετά μικρή με αποτέλεσμα να έχουμε πολύ γρήγορη ανανέωση του εσωτερικού αέρα εκμεταλλευόμενοι

³⁴ Το φαινόμενο του τουρισμού του Σαββατοκύριακου αναφέρεται στη διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία ως city break και το Ναύπλιο αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτού του φαινομένου.

³⁵ Χωρίς μεγάλη απόκλιση μπορούμε να θεωρήσουμε ότι οι μετρήσεις στον σταθμό του αστεροσκοπείου Αθηνών ταυτίζονται με τις μετρήσεις που θα είχαμε σε ένα σταθμό στο Ναύπλιο. Έχουμε έντονη ηλιοφάνεια καθ' όλη την διάρκεια του έτους χωρίς χαμηλές θερμοκρασίες αλλά ιδιαίτερα υψηλές τους καλοκαιρινούς μήνες.

³⁶ Βλέπε CERVER, 1997 και MATTHEWS, 1991.

παράλληλα και τους τοπικούς άνεμους. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τον γρήγορο φυσικό αερισμό με αποφυγή της υπερθέρμανσης του χώρου. Επίσης το μεγάλο πάχος των τοίχων εμποδίζει την υπερθέρμανση των στοιχείων και την απόδοση της ενέργειας αυτής στο εσωτερικό. Το ίδιο ακριβώς ισχύει και για τους δυο ορόφους. Ο κλιματισμός και η θέρμανση του κτιρίου γίνεται με μηχανικά μέσα και κυρίως με κανάλια αεραγωγών που διέρχονται από τους βοηθητικούς χώρους. Στον πάνω όροφο τα κανάλια των αεραγωγών, μπαίνουν στην σκεπή και ο αέρας διαχέεται από το ταβάνι και από το πάνω μέρος του τοίχου κάτι που για την ψύξη είναι καλό όμως για την θέρμανση δεν είναι το βέλτιστο (Φωτογραφία 20). Ομοίως γίνεται και στον κάτω όροφο (Φωτογραφία 21).

Θέρμανση

Όσον αφορά την θέρμανση, δεν βλέπουμε να υπάρχουν εναλλακτικές προτάσεις, όπως π.χ. τοίχοι Trombe, περσίδες σκιασμού, καμινάδες απαγωγής θερμού αέρα, φωτοβολταϊκά πάνελ, τρόποι θέρμανσης και κλιματισμού με κατευθυνόμενες ροές αέρα, αλλά βλέπουμε ότι η θέρμανση γίνεται με συμβατικούς ενεργοβόρους τρόπους. Βέβαια η ύπαρξη τοίχων με μεγάλο πάχος βοηθά εν μέρει την συγκράτηση της θερμότητας αλλά η ύπαρξη τόσο πολλών ανοιγμάτων, έχει σαν αποτέλεσμα να έχουμε αρκετά μεγάλες απώλειες και να απαιτείται συνεχή κατανάλωση ενέργειας για την θέρμανση του χώρου.

Φυσικός Φωτισμός

Δεν βλέπουμε κάποια ιδιαίτερα στοιχεία φωτισμού, όπως π.χ. φωτισμός από το ταβάνι, αλλά ο φωτισμός γίνεται απευθείας από το περιβάλλον, από τις ανακλάσεις του ηλιακού φωτός στο εξωτερικό περιβάλλον μέσω των παράθυρων και από τις ανακλάσεις στο δάπεδο του κτιρίου σε συνδυασμό με τεχνητά φωτιστικά στοιχεία (Φωτογραφία 8) . Με μια πρώτη μάτια παρατηρούμε τα εξής:

Ο εκθεσιακός χώρος που είναι και ο χώρος που κυρίως μας ενδιαφέρει είναι χωροθετημένος στο ανατολικό τμήμα του κτιρίου με τα κυρίως ανοίγματα φωτισμού του χώρου να βρίσκονται προς την ανατολή. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να έχουμε έντονο ηλιασμό καθ' όλο τον χρόνο και όλες τις ώρες λειτουργίας, με κίνδυνο να υπάρχει υπερφωτισμός του χώρου, τοπική υπερθέρμανση του χώρου και κίνδυνος θάμβωσης από τις ανακλάσεις των ακτινών στο δάπεδο του εκθεσιακού χώρου. Το γραφείο έχει τα κυρίως ανοίγματα προς τον νότο με αποτέλεσμα να μην έχουμε υπερθέρμανση του χώρου και να έχουμε γλυκό φωτισμό.

Ομοίως η βιβλιοθήκη έχει νότιο προσανατολισμό με τα κυρίως ανοίγματα προς τον νότο με αποτέλεσμα να έχουμε καλό ηλιασμό χωρίς κίνδυνο υπερθέρμανσης του χώρου. Ο χώρος των εκδηλώσεων έχει τα κυρίως ανοίγματα προς την δύση και το βορρά με αποτέλεσμα να μην υπάρχει κίνδυνος υπερθέρμανσης του χώρου, αλλά είναι και ένας χώρος χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις σε φωτισμό μιας και δεν εκθέτονται σε αυτόν έργα. Το κλιμακοστάσιο βρίσκεται σωστά στο βορεινό τμήμα του κτιρίου, διότι είναι ένας χώρος χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις σε θέρμανση και κλιματισμό. Ο χώρος της υποδοχής απομονώνεται με την επαφή από τον βορεινό τοίχο με την παρεμβολή ανάμεσα τους μιας αποθήκης. Ομοίως σωστά χωροθετημένος στο βορεινό τμήμα του κτηρίου είναι και ο χώρος υγιεινής. Ο δυτικός εκθεσιακός χώρος έχει και τον καλύτερο φωτισμό διότι έχει τα κυρίως ανοίγματα στο δυτικό, στο νότιο και στο βόρειο τμήμα του.

Από τα δυτικά και σε απόσταση 4,5 μέτρων, υπάρχει κτίριο (Φωτογραφία 6) το οποίο έχει ύψος 11,5 μέτρα με αποτέλεσμα να εμποδίζει την απευθείας έκθεση των παραθύρων στις ηλιακές ακτίνες. Το ανατολικό τμήμα του κτηρίου έχει τα κύρια ανοίγματα του προς την ανατολή και έχει πρόσωπο σε δρόμο εύρους οκτώ μέτρων με γειτονικά κτήρια χαμηλού ύψους περίπου 4,5 μέτρων, έχοντας έτσι απρόσκοπτο ηλιασμό καθ' όλο το διάστημα του χρόνου. Ο χώρος αυτός κινδυνεύει από υπερθέρμανση κατά τους καλοκαιρινούς μήνες λόγω του έντονου ηλιασμού. Επίσης, υπάρχει κίνδυνος θάμβωσης λόγω της έντασης των ηλιακών ακτινών και της ανάκλασης τους από το δάπεδο. Η είσοδος είναι σωστά χωροθετημένη στο νότιο τμήμα του κτιρίου, διότι φωτίζεται αρκετά, χωρίς όμως να υπάρχει κίνδυνος θάμβωσης, δημιουργώντας και μια ευχάριστη αίσθηση κατά την είσοδο του επισκέπτη.

Έλεγχος Ηλιασμού του κτιρίου

Θα εξετάσουμε λοιπόν τον ηλιασμό των όψεων του κτηρίου για τις χαρακτηριστικές ημέρες ηλιασμού, δηλαδή για την 21^η ημέρα κάθε μήνα. Υπενθυμίζουμε ότι το κτήριο είναι ελεύθερο γύρω-γύρω και θα γίνει ο έλεγχος σκίασης από τα γειτονικά κτήρια, κατά την διάρκεια του έτους για τις ώρες 9:00, 12:00 και 15:00. Σύμφωνα με τον Γ.Ο.Κ. ο ηλιασμός θεωρείται παραδεκτός όταν ο ήλιος βρίσκεται ψηλότερα από 7,5° επάνω από τον ορίζοντα ($H > 7,5^\circ$) και οι ακτίνες του προσπίπτουν στην επιφάνεια της όψης, με γωνία μεγαλύτερη των 22,5° σε οριζόντια προβολή.

Από τα σχεδιαγράμματα παραδεκτού ηλιασμού όψης κτιρίου³⁷ και σύμφωνα με τον προσανατολισμό του κτιρίου, έχουμε³⁸ ότι για τις 21 Δεκεμβρίου η ανατολική πλευρά έχει παραδεκτό ηλιασμό από τις 8:30 έως τις 10:55. Η νότια πλευρά έχει παραδεκτό ηλιασμό από τις 8:30 έως τις 16:20. Η δυτική πλευρά έχει παραδεκτό ηλιασμό από τις 13:50 έως τις 16:20. Η βόρεια πλευρά δεν έχει παραδεκτό ηλιασμό.

Έλεγχος Σκιασμού

Απέναντι από την νότια πλευρά του κτιρίου, έχουμε ένα κτίριο ύψους 5 μέτρων σε απόσταση 25 μέτρα. Από τον πίνακα II του παραρτήματος II του βιβλίου «Ηλιασμός» του Π. Τζώνου παρατηρούμε ότι για τις ώρες έλεγχου που επιλέξαμε, πουθενά το μήκος σκίασης δεν είναι μεγαλύτερο από 21 μέτρα και επομένως δεν υπάρχει πιθανότητα σκίασης της νότιας πλευράς του κτηρίου από το απέναντι κτήριο. Έτσι θα εξεταστεί η σκίαση από τα γειτονικά κτίρια στην ανατολική και δυτική πλευρά του κτηρίου.

Από τα διαγράμματα σκιασμού που ακολουθούν και έγιναν για τις συγκεκριμένες ημέρες και ώρες παρατηρούμε ότι:

Υπάρχει σκίαση από τα γειτονικά κτίρια, που επηρεάζει τμήμα κτιρίου ως προς τον άμεσο ηλιασμό του. Οι συνήθεις ώρες λειτουργίας της πινακοθήκης είναι από το πρωί, 8:00 έως τις 15:00. Οι σκιάσεις που παρατηρούνται, είναι κυρίως τις μεσημεριανές ώρες, που όμως η ένταση του φωτός από διάθλαση στους εξωτερικούς χώρους (π.χ. έδαφος) είναι μεγαλύτερη. Έτσι υπάρχει φωτισμός στους χώρους από διάθλαση. Η ενίσχυση με τεχνητά μέσα που απαιτείται τις περισσότερες φορές, είναι πολύ μικρή.

Παρατηρούμε ότι οι εκθεσιακοί χώροι έχουν παράθυρα σχεδόν σε όλες τις πλευρές, με αποτέλεσμα η διάχυση του φωτισμού και η ένταση του φωτισμού στο χώρο, να είναι επαρκής με μη σκοτεινά σημεία όπως φαίνεται και στα παρακάτω διαγράμματα που παρουσιάζουν την κατανομή του φωτισμού ανάλογα με τα ανοίγματα του χώρου.

³⁷ Βλέπε ΤΖΩΝΟΣ Π, 1985, παράρτημα Ι σελ. 53.

³⁸ Βλέπε ΜΑΡΑΒΕΓΙΑΣ Ν., 2004, σελ. 82-83.

Σε συγκεκριμένο χώρο με ανοίγματα και στις τέσσερις πλευρές, ο φωτισμός είναι βέλτιστος σε σχέση με τον φωτισμό του ίδιου χώρου με λιγότερα ανοίγματα. Οι εκθεσιακοί χώροι στην περίπτωση μας, έχουν και έμμεσο φωτισμό από τους άλλους χώρους του κτιρίου, όπως π.χ. τον διάδρομο, ο οποίος έχει έντονο φωτισμό μιας και τα ανοίγματα που έχει είναι πολλά. Η ύπαρξη βέβαια πολλών ανοιγμάτων βοηθά τον φωτισμό, όμως μειώνει την ωφέλιμη επιφάνεια των τοίχων για ανάρτηση των έργων τέχνης, σε αντίθεση με χώρους που ο φωτισμός έρχεται από την οροφή του κτηρίου και έχουν λίγα ανοίγματα. Σε περιοχές όπως είναι, οι διάδρομοι ή οι χώροι εισόδου, το άμεσο ηλιακό φως μπορεί να συμβάλει στην ποιότητα του χώρου (οπτική άνεση). Σε γραφεία και παρόμοιους χώρους, η είσοδος των ακτινών του άμεσου ηλιακού φωτός, μπορεί να είναι αιτία έλλειψης οπτικής άνεσης και θάμβωσης. Αν όμως το ηλιακό φως, διαχέεται, ή εισέρχεται από την οροφή, ή τους τοίχους, ή φιλτράρεται μπορεί να συμβάλει αξιοσημείωτα στις απαιτήσεις οπτικής άνεσης. Ο έλεγχος του ηλιακού φωτός, μπορεί να γίνει με τη χρήση μόνιμων ή κινητών αρχιτεκτονικών στοιχείων. Αυτά είτε διαχέουν το άμεσο ηλιακό φως, είτε το οδηγούν με την χρήση στοιχείων κατεύθυνσης όπως οι ανακλαστήρες ή το περιορίζουν.

Παρατηρούμε ότι όλους σχεδόν τους μήνες και για τις ώρες λειτουργίας του μουσείου το εξωτερικό φως δεν πέφτει κάτω από 10.000 Lux. Επομένως έχουμε επαρκή φωτισμό καθ' όλη την διάρκεια του έτους. Η κρίσιμη ένταση φωτισμού εσωτερικού χώρου παρότι είναι ένα στοιχείο υποκειμενικό πολλές φορές, γιατί είναι συνάρτηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς για το μουσείο θεωρούμε ότι είναι το ελάχιστο απαιτητό φως και είναι 500 LUX. Το ισόγειο είναι στρωμένο με λευκό μάρμαρο όπως και οι βεράντες του α' ορόφου με δείκτη ανακλαστικότητας 0,45 ενώ στον Α' όροφο έχουμε ξύλο με δείκτη ανακλαστικότητας 0,05.³⁹

Στον χώρο της βιβλιοθήκης, θα πρέπει να έχουμε φωτισμό κατηγορίας Ε δηλαδή 500-750-1000 Lux⁴⁰. Παρατηρούμε όμως ότι κατά τις ώρες λειτουργίας της πινακοθήκης είναι αρκετά αυξημένος και απαιτείται σκίαση. Υπερφωτισμένος είναι και ο χώρος του γραφείου με αποτέλεσμα να απαιτείται σκίαση.

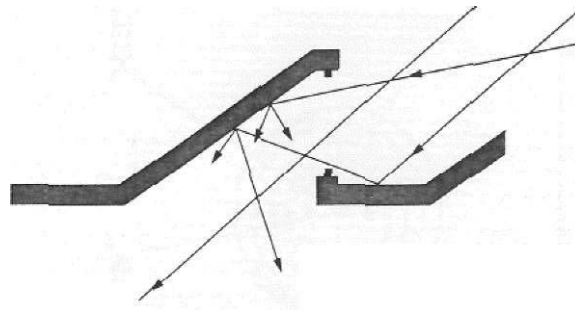
Επειδή το κτίριο που εξετάζουμε, είναι παραδοσιακό δεν είναι δυνατή καμία επέμβαση η οποία θα αλλοίωνε την εξωτερική του όψη. Διεύρυνση των παραθύρων δεν μπορεί να γίνει. (Σχέδιο 2). Έτσι είναι δύσκολη η τοποθέτηση εξωτερικών σκιάστρων (περσίδων), καθώς και ούτε καμινάδων απαγωγής θερμού αέρα για την θερμική ανακούφιση των φορτισμένων

³⁹ Βλέπε ΤΖΩΝΟΣ Π, 1985

⁴⁰ Όπως προηγούμενα

τμημάτων. Μια επέμβαση που θα μπορούσαμε να κάνουμε, θα ήταν η δημιουργία περσίδων φωτός στην οροφή του κτιρίου (στέγη) και να περιορίσουμε την είσοδο του φωτός από τα οριζόντια ανοίγματα. Θα μπορούσαμε να δημιουργήσουμε ανοίγματα στη οροφή του κτιρίου, παραδοσιακής μορφής, με προσανατολισμό νότιο και βόρειο, που θα επέτρεπαν την είσοδο του φωτός προς τους εκθεσιακούς χώρους του α' ορόφου. Αυτό θα είχε σαν αποτέλεσμα, την ενίσχυση του φωτισμού από το ταβάνι με διάχυση του φωτός, χωρίς να έχουμε απευθείας ηλιασμό των εκθεμάτων (όπως από τα παράθυρα) και καταστροφή τους από τις επιβλαβείς υπεριώδεις ακτινοβολίες. Δημιουργώντας τρία ανοίγματα στην νότια πλευρά και τρία στην βορεινή πλευρά, θα μπορούσαμε χωρίς να επέμβουμε δραστικά στην αρχιτεκτονική του κτηρίου, να βελτιώσουμε το φωτισμό των χώρων του α' ορόφου. Αυτός είναι και ο βέλτιστα αποδεκτός φωτισμός, διότι είναι φωτισμός από διάθλαση- διάχυση (έμμεσος- όχι άμεσος) και μάλιστα από το ταβάνι και όχι από τους τοίχους και το δάπεδο.

Τα ανοίγματα θα είναι κατακόρυφα και η ανάκλαση των ακτινών θα γίνεται όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα.



Αν τα ανοίγματα επάνω στην σκεπή γίνονταν οριζόντια και όχι κατακόρυφα, θα είχαμε είσοδο απ' ευθείας των ηλιακών ακτινών, με αποτέλεσμα να έχουμε φθορά των έργων τέχνης, από την απ' ευθείας έκθεση τους στις ακτίνες UV των ηλιακών ακτινών. Τα οριζόντια ανοίγματα στην οροφή θα μπορούσαν να προταθούν σαν λύση μόνο με την ταυτόχρονη χρησιμοποίηση φίλτρων (πανιών) και ειδικών υαλοπινάκων τα οποία θα προκαλούσαν φιλτράρισμα και διάχυση του φωτός.

Για τον εκθεσιακό χώρο στο ισόγειο (Σχέδιο 11), το μόνο που θα μπορούσε να γίνει, είναι η δενδροφύτευση του χώρου που απομένει σαν κήπος στο ανατολικό τμήμα, με κάποια δένδρα

ψηλά, φυλλοβόλα, ώστε να επιτρέπουν την δίοδο του φωτός τον χειμώνα έχοντας πεσμένα τα φύλλα τους και να αποτρέπουν την έντονη δίοδο του φωτός κατά τους θερινούς μήνες, φιλτράροντας και διαχέοντας το φως αρκετά. Η επέμβαση αυτή, θα ευνοήσει και την αισθητική του χώρου, αλλά θα προστατέψει και την ανατολική πλευρά του κτιρίου από υπερθέρμανση κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Επίσης η δενδροφύτευση στην νότια πλευρά του κτιρίου, η οποία αποτελεί και την κύρια είσοδο του κτιρίου (Σχέδιο 2) θα μπορούσε να βελτιώσει το μικροκλίμα της περιοχής, να φιλτράρει την εισερχόμενη ακτινοβολία στο ισόγειο του κτηρίου και να δημιουργήσει τις συνθήκες σκίασης φυσικά, παρόμοια με αυτή που θα επιτυγχανάμε με περσίδες, χωρίς επεμβάσεις όμως στην πρόσοψη του κτηρίου. Δυτικά το κτίριο προστατεύεται από την ηλιακή ακτινοβολία έχοντας έναν τοίχο περίπου 11,5 μέτρων, που εμποδίζει την εισροή της ηλιακής ακτινοβολίας απ' ευθείας στους χώρους αλλά μόνο κατόπιν διάθλασης.

Μια άλλη μορφή επέμβασης για τον έλεγχο του φωτισμού και του ηλιασμού είναι να τοποθετηθούν περσίδες εσωτερικά στα παράθυρα όπως και να τοποθετηθούν τζάμια υψηλής ανακλαστικότητας ώστε να εμποδίζουν την είσοδο της έντονης ηλιακής ακτινοβολίας κατά τους θερινούς μήνες φιλτράροντας ταυτόχρονα και την επιβλαβή για τα εκθέματα υπεριώδη ακτινοβολία.

Ο έλεγχος λειτουργίας των κινήσεων τους να γίνεται από υπολογιστή ανάλογα με το απαιτούμενο κάθε φορά εσωτερικό φωτισμό.

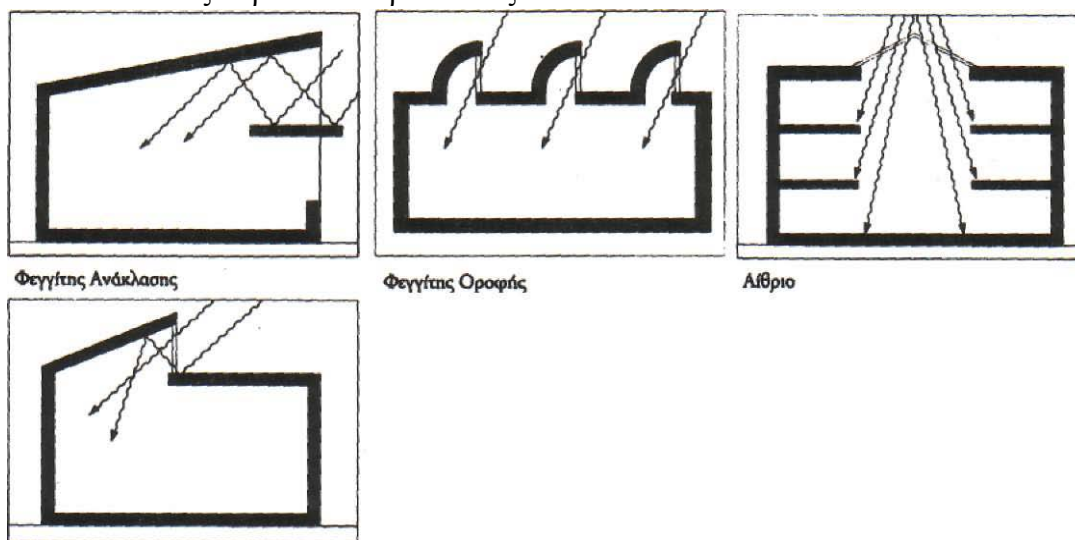
Οι υαλοπίνακες θα είναι ειδικής τεχνολογίας και θα χαρακτηρίζονται από μικρή διαπερατότητα και μεγάλη απορροφητικότητα της ηλιακής ακτινοβολίας. Επίσης, θα πρέπει να γίνει επίχριση και χρωματισμός των εξωτερικών επιφανειών του κτηρίου, με ειδικά επιχρίσματα και χρώματα που αντανακλούν μεγάλο ποσοστό ηλιακής ακτινοβολίας.

Για την θερμική προστασία του κτιρίου, θα πρέπει να γίνει τοποθέτηση θερμομονωτικών υλικών στο κέλυφος του κτιρίου. Η στέγη του κτιρίου θα πρέπει να θερμομονωθεί με φράγματα από λεπτά φύλλα αλουμινίου, ώστε να αντανακλάται η θερμότητα προς το εξωτερικό περιβάλλον και να μην επιβαρύνει τους εκθεσιακούς χώρους. Ο εσωτερικός φωτισμός θα πρέπει να γίνει με λαμπτήρες χαμηλής θερμικής ακτινοβολίας .

Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί και στην παροχή φρέσκου αέρα στο εσωτερικό του μουσείου, ώστε να μειώνεται η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα που παράγεται από την αναπνοή των επισκεπτών, καθώς και να περιορίζεται η συγκέντρωση υγρασίας και η συμπύκνωση υδρατμών, που θα είχε καταστροφικά αποτελέσματα στα εκτιθέμενα έργα. Θα πρέπει δηλαδή να γίνεται αλλαγή του εσωτερικού αέρα κατά 80% του όγκου του ανά ώρα με νέο νωπό αέρα.

Βιοκλιματικά το κτίριο δεν είναι βέλτιστο, μιας και έχει έντονο ηλιασμό και ανύπαρκτη σχεδόν σκίαση. Κατάλληλη δημιουργία μικροκλίματος μπορεί να γίνει με ανάλογη διαμόρφωση του προαυλίου χώρου του μουσείου, δηλαδή με κατάλληλη φύτευση χωρίς βέβαια να υποβαθμίζεται η ήδη υπάρχουσα και με δημιουργία τεχνητών κατασκευών με νερό.

Όπως είδαμε ο βέλτιστος φωτισμός κτιρίων μουσείων είναι ο φωτισμός από την οροφή. Ο φωτισμός αυτός πρέπει να είναι έμμεσος και όχι άμεσος ώστε να υπάρχει προστασία των εκθεμάτων. Μερικά από τα γενικά παραδείγματα μεθόδων που εξετάσαμε στην παρούσα εργασία, που επιτρέπουν στο ηλιακό φως να συμβάλει στις απαιτήσεις φωτισμού ενός κτιρίου χωρίς το κίνδυνο θάμβωσης των επισκεπτών και καταστροφής των εκθεμάτων ομαδοποιούνται στις παρακάτω περιπτώσεις.



Αυτά είναι:

(α) φεγγίτης ανάκλασης, (β) φεγγίτης οροφής, (γ) αίθριο.

Οι φεγγίτες ανάκλασης θα εμποδίζουν την θάμβωση αλλά θα μειώσουν την περιοχή που δέχεται το φυσικό φως και γι' αυτό δεν είναι κατάλληλα για περιοχές όπου ο ουρανός είναι συχνά νεφελώδης. Μπορούν όμως να χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό, καλά σχεδιασμένα ανοίγματα οροφής, για κλιματικές συνθήκες με συχνή νέφωση.

Στα αίθρια θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στον έλεγχο της θάμβωσης, που προκαλείται είτε από το άμεσο ηλιακό φως, είτε από το ηλιακό φως που ανακλάται από τους τοίχους του αίθριου.

Η σκίαση ειδικά σε περιοχές με έντονη ηλιοφάνεια καθίσταται αναγκαία. Οι διατάξεις σκίασης, μπορεί να τοποθετούνται στις όψεις των τοίχων του αίθριου και /ή στην οροφή του. Οι διατάξεις σκίασης στα αίθρια μπορεί να είναι είτε σταθερές, είτε κινητές. Οι κινητές διατάξεις παρέχουν μεγαλύτερη ευελιξία σε ημερήσιες και εποχιακές διακυμάνσεις του διαθέσιμου φυσικού φωτός, Η διάχυση του ηλιακού φωτός μπορεί συχνά να επιτευχθεί και με την χρήση υφασμάτων. Τα λευκά υφάσματα έχουν μικρότερη επίδραση στο φάσμα της φωτεινής πηγής. Συνήθως χρησιμοποιούνται για σκίαση εσωτερικών χώρων και ως οριζόντια σκιάστρα που ακολουθούν την κλίση της στέγης, ή ως κατακόρυφα σκιάστρα. Ελαφρά στοιχεία κατεύθυνσης του φωτός, όπως καθρέφτες ή ανακλαστήρες εφαρμόζονται ως σταθερά σκιάστρα και περιορίζουν την επιφάνεια του χώρου που δέχεται φως. Τα παράθυρα είναι αρκετά χαμηλά, με αποτέλεσμα να επιτρέπουν την διόδο του φωτός μέχρι πολύ χαμηλά. Όμως το δάπεδο του ισόγειου δεν είναι επενδεδυμένο με σκουρόχρωμο υλικό για να έχουμε μεγάλη απορρόφηση του φωτός και μικρή διάθλαση, και να μην υπάρχει κίνδυνος θάμβωσης από τις προσπίπτουσες ηλιακές ακτίνες (Φωτογραφία 9).

4.1.4. Εφαρμογή του εργαλείου περιβαλλοντικής αξιολόγησης στο κτίριο

Το κτίριο είναι διατηρητέο, υφιστάμενο και όπως αναφέρθηκε προηγούμενα κατασκευασμένο το 1905. Τα εργαλεία που έχουν δημιουργηθεί αφορούν κυρίως περιβαλλοντική πιστοποίηση κτιρίων γραφείων, εκπαιδευτικών και νέων κατασκευών. Και αυτό γιατί τουλάχιστον από δω και πέρα η τάση είναι να σχεδιάζεται ένα κτίριο βιώσιμο και ο αστικός σχεδιασμός να ακολουθεί πλέον τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης.

Όμως η χώρα μας όπως και πολλές χώρες της Ευρώπης διαθέτω πλούσια πολιτιστική κληρονομιά και το κτιριακό απόθεμα κτιρίων – μνημείων είναι αρκετά μεγάλο. Κάτι τέτοιο αποτελεί πρόκληση για τις νέες τεχνολογίες αλλά και τα ήδη υφιστάμενα εργαλεία να

διαμορφώνονται έτσι ώστε να συμπεριλαμβάνουν και τα κτίρια που εξ ορισμού θα μπορούσαν να θεωρηθούν ενεργοβόρα.

Ένα εργαλείο που θα μπορούσε να υιοθετήσει τα ιδιαίτερα πολιτισμικά χαρακτηριστικά της Μεσογείου και να συμβάλει στην αξιολόγηση δημιουργώντας δεδομένα σύγκρισης και αυτοβελτίωσης θα ήταν το βέλτιστο για μια προσέγγιση ολικής περιβαλλοντικής ποιότητας (SD-MED).⁴¹ Όμως η χρήση του σε ένα μικρό κτίριο όπως αυτό με ελάχιστα δεδομένα εισόδου στο σύστημα και ακόμα λιγότερα κριτήρια θα αδικούσε τον προορισμό του και την επιστημονική του επάρκεια. Εξάλλου στην προκειμένη περίπτωση επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί ένα εργαλείο διεθνές, το CASBEE και μάλιστα το τμήμα του που αφορά την υφιστάμενη κατοικία μιας και αυτό θα ήταν πιο κοντά στη δική μας περίπτωση. Το SB-Tool VERDE αφορά κυρίως νέα κτίρια αν και είναι ένα προσαρμοσμένο μεσογειακό εργαλείο από μια χώρα με κοινές κλιματολογικές συνθήκες. Έτσι κι αλλιώς η παρούσα εργασία έχει αποκλειστικά εκπαιδευτικό σκοπό και δεν εξυπηρετεί εμπορικούς σκοπούς παρά μόνο φιλοδοξεί να δώσει στον ανυποψίαστο αναγνώστη πηγές, πτυχές και δεδομένα από το παγκόσμιο γίνεσθαι στη νέα τάση του αστικού σχεδιασμού με έμφαση στην περιβαλλοντική αξιολόγηση της δόμησης.

Κατά την εισαγωγή των δεδομένων παρουσιάστηκε το φαινόμενο να μηδενίζονται αρκετές παράμετροι και φυσικά τα αποτελέσματα αποκλίνουν από την πραγματικότητα δεδομένου ότι στο μοντέλο δεν υπάρχει κατάλληλο κτίριο αναφοράς αλλά και δεν έχουμε στοιχεία για πολλά από τα υλικά κατασκευής του κτιρίου. Στη συμπλήρωση βοήθησε αρκετά η προαναφερόμενη βιοκλιματική ανάλυση που ουσιαστικά συνέβαλε στη συμπλήρωση των κριτηρίων του εργαλείου και έδωσε τελικά το αποτέλεσμα των δύο αστεριών με B- και το BEE_H να είναι 0.9, όπου $BEE_H = Q_H/L_H$ και Q η ποιότητα και L το περιβαλλοντικό φορτίο. Βέβαια σε περιπτώσεις που αναφέρονται στη σχετική με το CASBEE βιβλιογραφία η αξιολόγηση μιας καλύβας στο Μαρόκο πήρε βαθμό A σε αντίθεση με ένα μοντέρνο σπίτι στην Τουρκία που πήρε βαθμό B⁻. Όμως είναι γεγονός ότι λόγω της ιδιαίτερης φύσης του ως διατηρητέο θα έπρεπε να είχε ένα αντίστοιχο κτίριο αναφοράς που σημαίνει ότι απαιτείται η επιλογή ενός κατάλληλου εργαλείου για την αξιολόγηση. Αλλά ας δούμε στη συνέχεια πως φτάσαμε σ' αυτό το αποτέλεσμα αφού πρώτα παρουσιάσουμε το εργαλείο CASBEE με τους

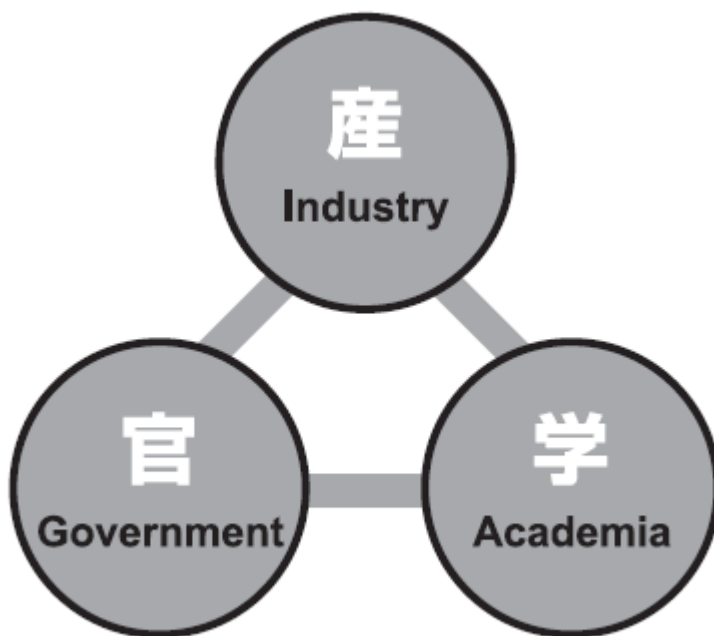
⁴¹ Βλέπε ΚΥΒΕΛΟΥ ΣΤΕΛΛΑ., ΣΙΝΟΥ ΜΑΡΩ (2006).

τομείς που προσεγγίζει, την εισαγωγή των δεδομένων και τα αποτελέσματα σε γραφική μορφή.

4.1.5. Ανάλυση παραμέτρων CASBEE – Αποτελέσματα

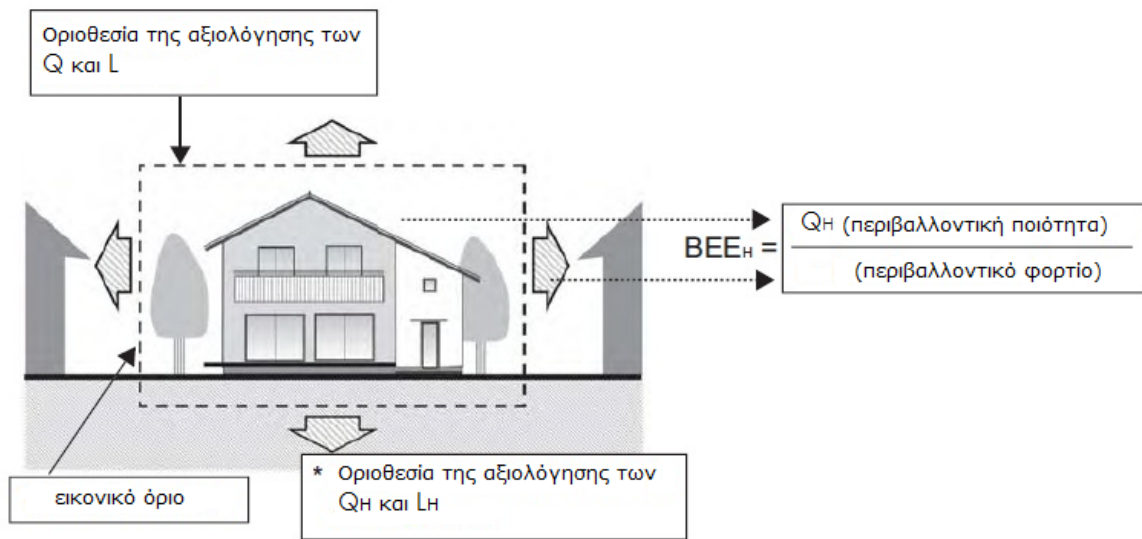
Καταρχήν το εργαλείο που επιλέξαμε είναι το CASBEE® for Home (Detached House), δηλαδή το CASBEE® (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency) για την κατοικία. Για την κατανόηση του εργαλείου χρησιμοποιήθηκε το τεχνικό εγχειρίδιο έκδοσης 2007. Η πράξη έδειξε ότι είναι κατανοητό και για τον πιο ανυποψίαστο αναγνώστη και η χρήση του εργαλείου, που στηρίζεται στο Microsoft Windows Excel 2003 σε περιβάλλον Windows XP, είναι πολύ φιλική. Αυτό είναι ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα του CASBEE πέρα από την ευρύτητα των τομέων που προσεγγίζει. Η δουλειά είναι πολύ εύκολη και τα αποτελέσματα βγαίνουν αμέσως ύστερα από μια αυτοματοποιημένη διαδικασία που εκτελεί το πρόγραμμα.

Το CASBEE είναι αποτέλεσμα συνεργασίας βιομηχανίας, κυβέρνησης και πανεπιστημιακής κοινότητας όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα που υπάρχει και στο σχετικό εγχειρίδιο (Σχήμα 6).



Σχήμα 6 : Οι συμμετοχοί του CASBEE®

Στο παρακάτω σχήμα δίνεται μια συνοπτική αναπαράσταση του πεδίου αξιολόγησης του CASBEE (Σχήμα 7).



Σχήμα 7 :Πεδίο αξιολόγησης του CASBEE Πηγή: Τεχνικό Εγχειρίδιο CASBEE® εκδ.2007

Παρατηρούμε ότι το συγκεκριμένο εργαλείο εξετάζει μόνο το κτίριο και την αλληλεπίδρασή του με το εξωτερικό περιβάλλον έχοντας φυσικά ένα εικονικό όριο που εμπεριέχει το κτίριο αποκλειστικά με το περιβάλλοντα ιδιόκτητο χώρο του. Και αυτό φαίνεται όταν ξεκινάμε να γράφουμε τα πρώτα στοιχεία ανοίγοντας το πρόγραμμα. Το πρώτο και βασικό φύλλο του Excel έχει τα στοιχεία ταυτότητας του κτιρίου, το όνομά του, την περιοχή που βρίσκεται και φυσικά την έκταση του τοπογραφικού διαγράμματος, τη δομημένη επιφάνεια, τη συνολική επιφάνεια των ορόφων και τον αριθμό των ορόφων. Στην επιλογή των χρηστών εισήχθη ο αριθμός τέσσερα (4) γιατί τόσοι είναι και οι εργαζόμενοι στο κτίριο. Εκεί γίνεται και μια συνοπτική παρουσίαση των κριτηρίων και του περιεχομένου των φύλλων που πρόκειται να ακολουθήσουν. Η αξιολόγηση γίνεται σε δύο επίπεδα:

1) Αξιολόγηση του επιπέδου περιβαλλοντικής ποιότητας (Q)

Q1 Άνετο, υγιές και ασφαλές εσωτερικό περιβάλλον

Q2 Εξασφάλιση άνεσης και εξυπηρέτησης

Q3 Δημιουργία ενός πλουσιότερου αστικού τοπίου και οικοσυστήματος

2) Αξιολόγηση των προσπαθειών να μειωθεί το περιβαλλοντικό φορτίο (L) από τη μείωση φορτίων (LR)

LR1 Διατήρηση ενέργειας και ύδατος

LR2 Ορθή χρήση πόρων και μείωση αποβλήτων

LR3 Εκτίμηση του τοπικού και συνολικού περιβάλλοντος

Καθένα από τα παραπάνω αποτελεί και φύλλο του σχετικού Excel. Εδώ βέβαια δε θα γίνει λεπτομερής παρουσίαση της σειράς που ακολουθήθηκε λόγω του περιορισμένου χώρου της εργασίας αλλά θα παρατεθούν ενδεικτικά αποσπάσματα από τα συμπληρωμένα βασικά φύλλα του προγράμματος και στο τέλος η γραφική αναπαράσταση μαζί με το τελικό αποτέλεσμα της αξιολόγησης. Ας παραθέσουμε στη συνέχεια το πρώτο και βασικό φύλλο με τα στοιχεία ταυτότητας του κτιρίου (Σχήμα 8). Επιλέχθηκε η ενεργειακή ζώνη I γιατί αν δούμε και από τη σχετική TOTEE περί κλιματικών δεδομένων ο Νομός Αργολίδας βρίσκεται στην ενεργειακή ζώνη Α με καλό εύκρατο κλίμα και μεγάλη ηλιοφάνεια χωρίς μεγάλες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας στις εποχές του χρόνου. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι έγιναν πολλές παραδοχές και προσπαθήσαμε να προσεγγίσουμε όσο το δυνατόν καλύτερα την υφιστάμενη κατάσταση δεδομένου ότι τα πρότυπα που χρησιμοποιεί το πρόγραμμα ήταν τα αντίστοιχα των Ιαπωνικών κανονισμών και η προσαρμογή του στα Ελληνικά δεδομένα χρειαζόταν εμπειρία αλλά και εμπλουτισμένη βάση δεδομένων περιβαλλοντικής πληροφορίας η αναζήτηση της οποίας δεν είναι εύκολη και προσβάσιμη σε όλους. Εξάλλου η αξιολόγηση και η χρήση του εργαλείου έγινε για εκπαιδευτικούς σκοπούς και μόνο για τη συγκεκριμένη εργασία λαμβάνοντας υπόψη ότι το CASBEE® είναι κατοχυρωμένο όνομα και η χρήση του έγινε κατόπιν αδείας μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Η συνέχεια ήταν αρκετά εύκολη γιατί το κάθε φύλλο εργασίας έχει επιλογές που το μόνο που έχει κανείς να κάνει είναι να κλικάρει την επιλογή που πιστεύει ότι ταιριάζει στην περίπτωση δηλαδή την απάντηση σε κάθε ερώτημα που θέτει. Πιο συγκεκριμένα ξεκινώντας με το πρώτο φύλλο του προγράμματος έχουμε απλές ερωτήσεις όπως ενδεικτικά ας αναφέρουμε την «Παρεμπόδιση του κρύου του χειμώνα» η οποία έχει πέντε επίπεδα. Εμείς επιλέξαμε το πέμπτο που λέει «Το κτίριο έχει ένα κατάλληλο σχέδιο θέρμανσης στα περισσότερα δωμάτια» (Σχήμα 9). Και πράγματι έτσι είναι. Η βιοκλιματική ανάλυση που έγινε στην αρχή του κεφαλαίου και λεπτομερής περιγραφή των εγκαταστάσεων βοήθησε σημαντικά στην

εισαγωγή των δεδομένων και τη σωστή επιλογή των απαντήσεων. Σε πολλές ερωτήσεις υπάρχει κενό και αυτό συμβαίνει γιατί μπορεί ο χρήστης να προσθέσει ένα επίπεδο το οποίο δεν έχει προβλεφθεί ή αποτελεί μια ειδική περίπτωση αλλά σχετική με το συγκεκριμένο ερώτημα. Αυτό είναι ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα του εργαλείου CASBEE που δείχνει το πόσο ευέλικτο μπορεί να γίνει.


CASBEE[®] for Home [Detached House]
Assessment Software

Version: CASBEE-H(DH)e_2007(v1.0)
 ■Assessment Manual: CASBEE for Home (Detached House) (2007 Edition)

1) Summary input

[1] Building Outline

■Building Name	Εθνική Πινακοθήκη		
■Year and month of completion (scheduled/completed)	Δεκεμβρίου 2010		Completed
■Location	Ναύπλιο		Determined
■Land use zone	A the first class exclusive residential district		
■Energy-saving climate zone	I		
■Passive area classification	B		
■Structure and construction	2*6. unit methods of construction		Determined
■Number of stories	2 stories above ground		
■Site area	868,00	m ²	Determined
■Building area	225,24	m ²	Determined
■Total floor area	409,68	m ²	Determined
■No. of people in household	4	people	Determined

[2] Status of Determination of Specifications

■Building specifications	Determined	
■Home electric appliances, etc. brought in	Determined	
■External work specifications	Determined	
■Comments	XXXXXXXX	

[3] Implementation of Assessment

■Assessment date	December 1, 2010	
■Assessor	Ντίνος Τριανταφύλλου	
■Date of confirmation	December 10, 2010	
■Confirmed by	XXX	

2) Display of each sheet

Entry sheets	●Q1 scorings	●Q2 scorings	●Q3 scorings
	●LR1 scorings	●LR2 scorings	●LR3 scorings
	●Considerations		
Calculation sheets	●Scores	●CO2 calculation	
Assessment results sheet	●Results		
Database sheets	●Weightings	●CO2 data	

Σχήμα 8 :Ταυτότητα του κτιρίου

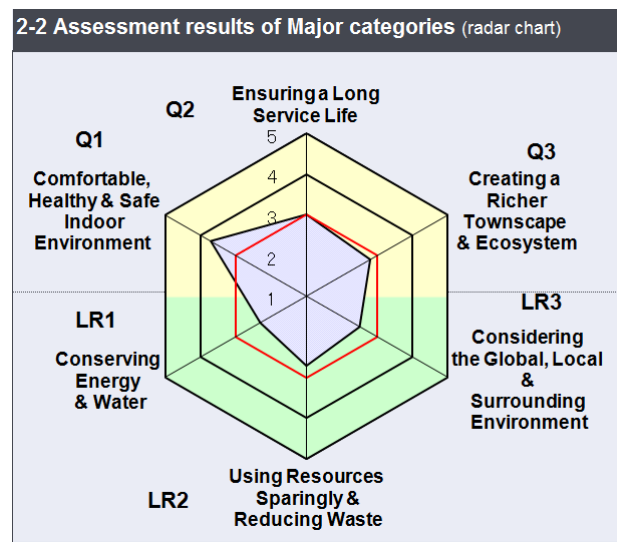
36	Specific efforts (in about 30 characters)	
37		
38	1.2.2 Proper planning for cooling	Weighting = 0,50
39	Level 5	Criterion
40	Level 1	The building does not specifically consider a cooling plan in major rooms.
41	Level 2	(No corresponding level)
42	Level 3	The building considers an appropriate cooling plan in an integrated space including the living room.
43	Level 4	(No corresponding level)
44	Level 5	The building considers an appropriate cooling plan in major rooms.
45		
46	Specific efforts (in about 30 characters)	
47		
48	1.3 Preventing winter cold	
49	1.3.1 Proper planning for heating	Weighting = 1,00
50	Level 5	Criterion
51	Level 1	The building does not specifically consider a heating plan in major rooms.
52	Level 2	(No corresponding level)
53	Level 3	The building considers an appropriate heating plan in an integrated space including the living room.
54	Level 4	(No corresponding level)
55	Level 5	The building considers an appropriate heating plan in major rooms.
56		
57	Specific efforts (in about 30 characters)	

Σχήμα 9 : Φύλλο με βαθμολογίες Q₁. Ακριβές απόσπασμα από την εργασία αξιολόγησης.

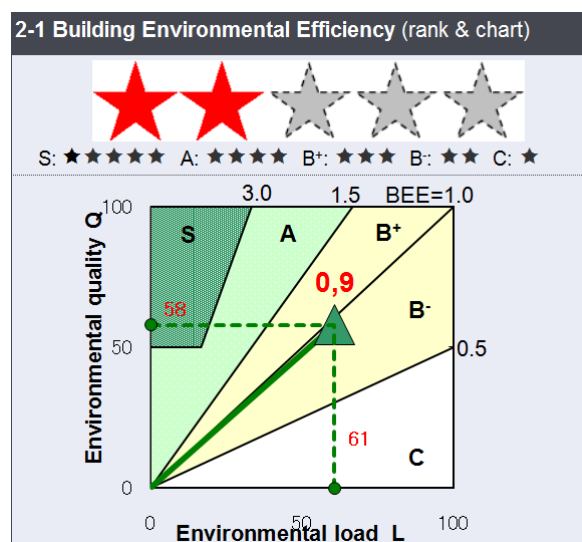
Συνεχίζοντας η δουλειά δεν παρουσιάζει δυσκολίες γιατί το εργαλείο έχει απλές και κατανοητές ερωτήσεις και επίπεδα για τα οποία η επιλογή είναι μια εύκολη υπόθεση. Τελειώνοντας με τα τρία τμήματα της βαθμολόγησης της περιβαλλοντικής ποιότητας πηγαίνουμε στη δεύτερη πτυχή της αξιολόγησης, τη μείωση του περιβαλλοντικού φόρτου LR και τις ενέργειες που έχουν γίνει γι αυτό. Επιλέξαμε τη δομική σύσταση του κτιρίου αρχικά. Είναι γεγονός ότι το γεγονός πως οι εναλλακτικές μορφές ενέργειας, η εναλλακτική διαχείριση των απορριμμάτων, η ανακύκλωση είναι έννοιες που απουσιάζουν από το εξεταζόμενο κτίριο και η τοπική αυτοδιοίκηση έχει συμβάλει στη συνεχιζόμενη άγνοια και συντήρηση μιας κατάστασης αλόγιστης κατασπατάλησης φυσικών πόρων. Τσεκάροντας τις επιλογές αρχίζει να εμφανίζεται η παντελής έλλειψη των παρεμβάσεων και των ενεργειών που θα έπρεπε να γίνουν έτσι ώστε το κτίριο να μην είναι ενεργοβόρο και να έχει μια θετική συμβολή στο μικροκλίμα της περιοχής.

Στο φύλλο LR₁ δηλώσαμε την ύπαρξη του συστήματος αερισμού, θέρμανσης και κλιματισμού με μέτρια βαθμολόγηση μιας και δε γίνεται χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ). Στη συνέχεια το αποτέλεσμα είναι απογοητευτικό. Το μόνο θετικό είναι ότι υπάρχει φύτευση στον προαύλιο χώρο η οποία όμως θα μπορούσε να διαμορφωθεί κατάλληλα έτσι ώστε με παράλληλη τεχνική κατασκευή με νερό να έδινε μια νότα αλλαγής στο μικροκλίμα. Όλοι οι υπολογισμοί έγιναν αφού λήφθηκαν υπόψη οι ετήσιες εκπομπές διοξειδίου ανά τετραγωνικό για κτίριο αναφοράς και υπάρχουν ως επόμενο φύλλο Excel από

τη βαθμολόγηση Q και L. Τέλος παρατίθεται το αποτέλεσμα της αξιολόγησης που δεικνύεται στα παρακάτω διαγράμματα (Σχήμα 10), (Σχήμα 11).



Σχήμα 10 : Αποτελέσματα αξιολόγησης των βασικών κατηγοριών (Διάγραμμα radar)



Σχήμα 11 : Βαθμός BEE και διάγραμμα Q – L

Στο προηγούμενο σχήμα βλέπουμε ότι το κτίριο βαθμολογείται με δύο αστέρια δηλαδή με B-μιας και το BEE_H είναι 0.9 δηλαδή μεταξύ 0.5 και 1.0 και χαρακτηρίζεται «μάλλον φτωχό». Το κτίριο αναφοράς έχει ετήσιες εκπομπές 56,85 kg διοξειδίου του άνθρακα ανά τετραγωνικό μέτρο ενώ το κτίριο που αξιολογήσαμε έχει ετήσιες εκπομπές 65,42 kg διοξειδίου του άνθρακα ανά τετραγωνικό μέτρο. Στη συνέχεια παραθέτουμε ολόκληρο το φύλλο των αποτελεσμάτων όπως προέκυψε από την αξιολόγηση.

CASBEE[®] for Home [Detached House] Assessment result

Manual: CASBEE for Home (Detached House) (2007 Edition)

Software: CASBEE-H(DH)e_2007(v1.0)

1-1 Building Outline

Building name	Εθνική Πνακοθήκη	
Completion	Δεκεμβρίου 2010	Completed
Location	Ναύπλιο	
Zoning	A the first class exclusive residential district	Determined
Climate zone	I	
Structure	2*6 unit methods of construction	Determined
No. of floors	2 stories above ground	
Site area	868,00 m ²	Determined
Building area	225,24 m ²	Determined
Total floor area	409,68 m ²	Determined
Occupancy	4 people	Determined

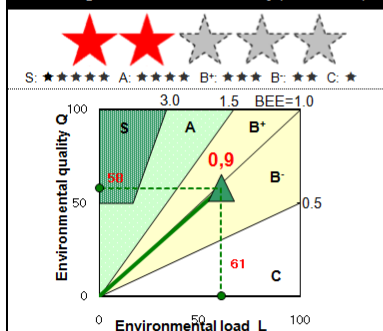
Status of determination of specifications	Building specifications Home electric appliances, etc. brought in External work specifications	Determined Determined Determined
<Comments>	XXXXXXXX	
Assessment date	December 1, 2010	
Assessor	Ντίνος Τριανταφύλλου	
Date of confirmation	December 10, 2010	
Confirmed by	XXX	

1-2 Appearance

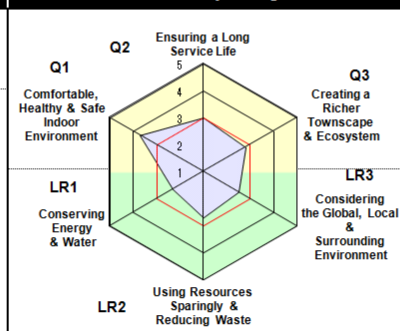
Perspective, etc.

Unprotect sheet when you paste pictures.

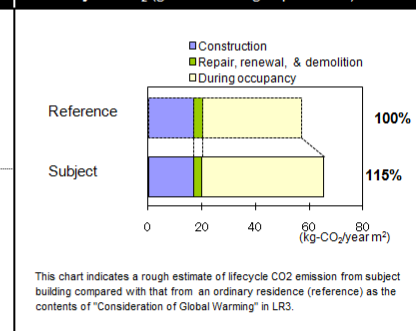
2-1 Building Environmental Efficiency (rank & chart)



2-2 Assessment results of Major categories (radar chart)



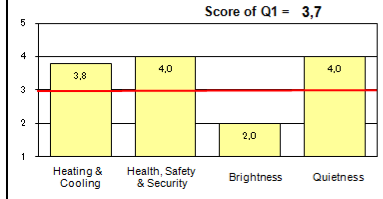
2-3 Lifecycle CO₂ (global warming impact chart)



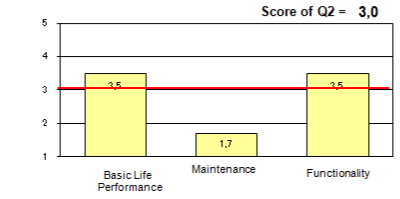
2-4 Assessment results of Medium-level categories (bar charts)

Q Environmental Quality

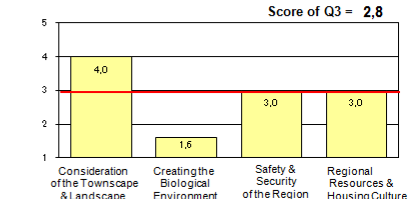
Q1 Comfortable, Healthy & Safe Indoor Environment



Q2 Ensuring a Long Service Life

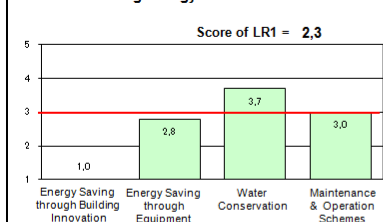


Q3 Creating a Richer Townscape & Ecosystem

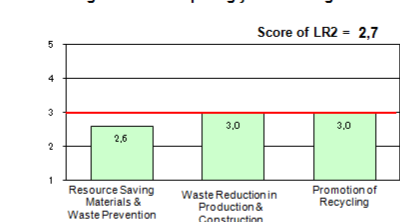


LR Environmental Load Reduction

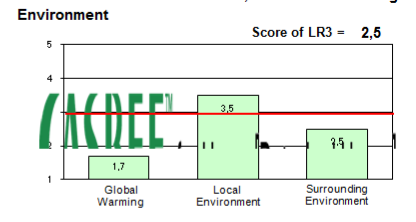
LR1 Conserving Energy & Water



LR2 Using Resources Sparingly & Reducing Waste



LR3 Consideration of the Global, Local & Surrounding Environment



3 Design Considerations

General

Describe briefly comprehensive concept of environmental design of the home.

Others

Describe briefly considerations for other than 6 categories above that is not assessed in CASBEE-H(DH), such as recycling activities at construction site and preservation of historic residences.

Q1 Comfortable, Healthy & Safe Indoor Environment

Describe briefly considerations for QH1 Comfortable, Healthy and Safe Indoor Environment of the home.

Q2 Ensuring a Long Service Life

Describe briefly considerations for QH2 Ensuring a Long Service Life of the home.

Q3 Creating a Richer Townscape & Ecosystem

Describe briefly considerations for QH3 Creating a Richer Townscape and Ecosystem of the home.

LR1 Conserving Energy & Water

Describe briefly considerations for LRH1 Conserving Energy and Water of the home.

LR2 Using Resources Sparingly & Reducing Waste

Describe briefly considerations for LRH2 Using Resources Sparingly and Reducing Waste of the home.

LR3 Consideration of the Global, Local & Surrounding Environment

Describe briefly considerations for LRH3 Consideration of the Global, Local and Surrounding Environment of the building.

■CASBEE: Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency

■Q: Quality (building environmental quality); L: Load (building environmental load); LR: Load Reduction (environmental load reduction of the building); BEE: Building Environmental Efficiency

■According to the CASBEE description rules, BEE, Q, and LR should be expressed as BEE_h, Q_h, and LR_h, respectively, in the case of CASBEE for Home (Detached House). For the purpose of simplification, however, the subscript H is omitted in this sheet.

■"Lifecycle CO₂" is the total carbon dioxide emitted by a building during its entire life from the production of members and construction of the building to occupation by the users, repairs, and demolition/disposal. The values shown here are calculated by dividing the amount of carbon dioxide by the service life of the building and the total floor area.

■Lifecycle CO₂ emissions, one of the assessment subjects, are automatically calculated from the assessment results for the residence's service life, energy saving, and other items in Q_h2 and LR_h1.

■For lifecycle CO₂ calculation conditions, refer to the Manual and the Lifecycle CO₂ Calculation Sheet.

■The climate zone indicates area classification according to the "Judgment Criteria for Building Owners for Energy Efficiency Standards".

Το CASBEE σε αντίθεση με άλλα εργαλεία, όπως το GB-Tool που στηρίζεται και σε συνεντεύξεις με ερωτηματολόγια, υιοθετεί τεχνικές οδηγίες και πρότυπα και φυσικά «κάνει τη ζωή πιο εύκολη» στον αξιολογητή στην επιλογή της βαθμολόγησης. Υπάρχει περίπτωση σε κάποιο κτίριο ένας κρίσιμος παράγοντας να μη δίνει τον σωστό αριθμό θερμοκρασίας ή ψύξης στο εσωτερικό περιβάλλον, ώστε να επιτυγχάνεται η «θερμική» άνεση στο εσωτερικό αλλά από τις συνεντεύξεις οι χρήστες – εργαζόμενοι ή κάτοικοι – να είναι ικανοποιημένοι από το χώρο που βρίσκονται και να νοιώθουν άνετα. Είναι γεγονός ότι το CASBEE είναι ένα πολύ χρήσιμο και ευέλικτο εργαλείο που μπορεί να ενσωματώσει όλο το εθνικό νομοθετικό πλαίσιο και φυσικά να δώσει ακριβή αποτελέσματα. Αυτό είναι και το ζητούμενο. Πράγματι το CASBEE έχει υιοθετηθεί από την τοπική αυτοδιοίκηση στο σύνολό της στην Ιαπωνία και φυσικά ως επίσημο εργαλείο αξιολόγησης από το Δεκέμβρη του 2009 στην Ιαπωνία απαριθμώντας 8.400 διαπιστευμένους επιθεωρητές τον Αύγουστο του 2010, όπως χαρακτηριστικά ανέφερε ο καθηγητής Kazuo Iwamura⁴² στη διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή που έγινε το Νοέμβρη του 2010 στην πόλη Cancun του Μεξικού.⁴³ Μάλιστα, τα τέλη του Ιούλη του 2010 παρουσιάστηκε η επέκταση CASBEE για το λογισμικό βιοκλιματικού σχεδιασμού της γνωστής από το Autocad εταιρείας Autodesk και πλέον την 14 του Οκτώβρη του 2010 πήρε την επίσημη έγκριση για κυκλοφορία στο εμπόριο. Αυτή είναι πλέον και μια διεθνή αναγνώριση για το εργαλείο CASBEE μιας και θα είναι διαθέσιμο για κάθε αρχιτέκτονα – χρήστη.

⁴² Ο καθ. κ. Kazuo Iwamura είναι καθηγητής στο Πανεπιστήμιο της πόλης του Τόκιο, πολυβραβευμένος αρχιτέκτονας, αντιπρόεδρος της Διεθνούς Ένωσης Αρχιτεκτόνων (UIA), μέλος του Παγκοσμίου Συμβουλίου Πράσινης Δόμησης, με μεγάλη βιβλιογραφία στον βιοκλιματικό σχεδιασμό τη βιώσιμη ανάπτυξη και την περιβαλλοντική αξιολόγηση.

⁴³ <http://www.uia-architectes.org/texte/england/News/2-COP16.html>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΓΙΑ ΜΙΑ ΝΕΑ ΕΘΝΙΚΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ

5.1 ΣΧΕΔΙΑ ΔΡΑΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (ΣΔΕΑ) Ε.Ε. & ΕΛΛΑΔΑ

5.1.1. Ευρωπαϊκό Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης

Τον Οκτώβριο του 2006 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε το Ευρωπαϊκό Σχέδιο Δράσης για την Ενεργειακή Απόδοση (ΕΣΔΕΑ). Στο ΕΣΔΕΑ περιγράφεται ο φιλόδοξος και ταυτόχρονα ρεαλιστικός στόχος εξοικονόμησης πρωτογενούς ενέργειας 20% μέχρι το 2020. Το ΕΣΔΕΑ περιγράφει ένα πλαίσιο πολιτικών και οικονομικά αποδοτικών μέτρων με σκοπό να επιτευχθεί ο στόχος, ενώ παράλληλα αναλύει πως για την προσέγγιση του δυναμικού εξοικονόμησης απαιτείται σημαντική αλλαγή στον τρόπο χρήσης και κατανάλωσης της ενέργειας από τους τελικούς καταναλωτές.

Σύμφωνα με το ΕΣΔΕΑ, η Ευρώπη θα χρειαστεί να υπερδιπλασιάσει το ποσοστό βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης σε σχέση με την έως σήμερα κατάσταση. Για το λόγο αυτό χρειάζεται η ουσιαστική αλλαγή συμπεριφοράς των καταναλωτών, έτσι ώστε να απαιτείται λιγότερη ενέργεια απολαμβάνοντας την ίδια ποιότητα ζωής. Οι κατασκευαστές θα πρέπει να ενθαρρύνονται στην ανάπτυξη ενεργειακά αποδοτικότερων τεχνολογιών και προϊόντων, και οι καταναλωτές να ενισχύονται με ισχυρότερα κίνητρα για την απόκτησή τους και την ενεργειακά ορθολογική χρήση τους. Επιπλέον, ένα άλλο πολύ σημαντικό στοιχείο είναι η χρήση των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνολογιών. Αν και ο προβλεπόμενος στόχος αυτού του σχεδίου δράσης μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας τις υπάρχουσες τεχνολογίες, εντούτοις ενθαρρύνεται εξίσου η χρήση καινοτόμων τεχνολογιών που θα προκύπτουν στο μέλλον.

Το ΕΣΔΕΑ αποσκοπεί στην κινητοποίηση του ευρέως κοινού, των αρμοδίων για τη χάραξη πολιτικής σε όλα τα επίπεδα και τους παράγοντες της αγοράς, καθώς επίσης στο μετασχηματισμό της εσωτερικής αγοράς ενέργειας με τέτοιο τρόπο, ώστε να παρέχει στους πολίτες της ΕΕ συνολικά την υποδομή για ενεργειακή απόδοση στα κτίρια, τις συσκευές, τις βιομηχανικές διαδικασίες, τα μέσα μεταφοράς και τα ενεργειακά συστήματα.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, επιπλέον, προτείνει στο ΕΣΔΕΑ κατά προτεραιότητα 10 δράσεις που καλύπτουν όλους τους τομείς και αφορούν τα εξής:

1. Σήμανση συσκευών και εξοπλισμού και ελάχιστες ενεργειακές απαιτήσεις
2. Απαιτήσεις για την ενεργειακή συμπεριφορά των κτιρίων, κτίρια χαμηλής κατανάλωσης («παθητικά κτίρια»)
3. Αποδοτικότερη παραγωγή και διανομή ενέργειας
4. Ενεργειακά αποδοτικότερα αυτοκίνητα
5. Προώθηση των απαραίτητων χρηματοπιστωτικών μηχανισμών για ενεργειακές επενδύσεις σε ΜΜΕ και Επιχειρήσεις Ενεργειακών Υπηρεσιών (ΕΕΥ)
6. Προτροπή για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στα νεοεισαχθέντα Μέλη της Κοινότητας
7. Κοινή Ευρωπαϊκή ενεργειακή φορολογική πολιτική
8. Μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση σε θέματα ενεργειακής αποδοτικότητας
9. Προώθηση της ενεργειακής απόδοσης σε κατοικημένες περιοχές
10. Ενίσχυση/ ενθάρρυνση της ενεργειακής απόδοσης σε παγκόσμιο επίπεδο.

5.1.2. Εφαρμογή στην Ελλάδα - Σύντομη περιγραφή του πρώτου εθνικού Σχεδίου Δράσης Ενεργειακής Αποδοτικότητας (ΣΔΕΑ)

Σύμφωνα με το άρθρο 14 (2) της Οδηγίας 2006/32/EK «για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες», εκπονείται κάθε τρία χρόνια (2007, 2011, 2014) ένα εθνικό Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Αποδοτικότητας (ΣΔΕΑ) και υποβάλλεται στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Με το πρώτο αυτό ΣΔΕΑ επιζητείται να μεταφρασθεί ο εθνικός ενδεικτικός ποσοτικός στόχος εξοικονόμησης ενέργειας με συγκεκριμένα μέτρα και δράσεις στο επίπεδο που κάθε Κράτος-Μέλος ορίζει, ενώ παράλληλα στοχεύει στη δημιουργία διαλόγου μεταξύ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και Κρατών-Μελών. Το Ελληνικό Σχέδιο Δράσης αποτελεί την πρακτική επίδειξη και παρουσίαση των εθνικών υποχρεώσεων προς την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και ακριβώς λόγω της ουσιαστικής του σημασίας για την επίτευξη του εθνικού στόχου για Εξοικονόμηση Ενέργειας αντιμετωπίστηκε με ειδική μέριμνα. Η συνολική πληρότητα και η ποιοτική ανάλυση των μέτρων και δράσεων που περιγράφονται σε αυτό, επιβεβαιώθηκαν από τη συγκριτική αξιολόγηση που διενέργησε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η οποία το αποδέχθηκε με θετικά σχόλια. Τα σχόλια αφορούσαν τόσο τη σαφή και συνεκτική στρατηγική, όσο και την παρουσίαση ρεαλιστικών μέτρων που αντανακλούν το δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας της χώρας, συμπεριλαμβανομένου ενός συνόλου συμπληρωματικών ενεργειών που αναμένονται να ενισχύσουν η μια την άλλη.

Το πρώτο υποβληθέν ΣΔΕΑ συντάσσει και περιγράφει την εθνική στρατηγική Εξοικονόμησης Ενέργειας, ενσωματώνοντας όλες τις εξελίξεις που αφορούν στην προώθηση της ενεργειακής απόδοσης, θεμελιώνοντας τη δημιουργία των συνθηκών υγιούς ενεργειακής αγοράς απαραίτητης για τις σωστές επιλογές των καταναλωτών, τις αποδοτικές ενεργειακά τεχνολογίες και τις διαθέσιμες και προσιτές λύσεις προς αυτή την κατεύθυνση, σε όλο το φάσμα της οικονομικής δραστηριότητας.

Τα μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, συντονισμένα σε όλους τους τομείς, εκτιμάται ότι θα οδηγήσουν σε εξοικονόμηση ενέργειας τουλάχιστον έως 16,41TWh το 2016, εκπληρώνοντας το σχετικό στόχο (9%)⁴⁴ και ενισχύοντας την ενεργειακή αυτάρκεια της χώρας. Επιπλέον, η στροφή προς τεχνολογίες με καλύτερη ενεργειακή απόδοση, ενισχύει την καινοτομία και την ανταγωνιστικότητα, συμβάλλοντας στη βελτίωση του επιχειρηματικού κλίματος, την ανάπτυξη και τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

Ο τομέας των μεταφορών εκτιμάται ότι έχει τα μεγαλύτερα περιθώρια εξοικονόμησης ενέργειας, όπως υπολογίζεται από το σενάριο εξοικονόμησης, το οποίο προσδιορίζεται στο 36% περίπου. Από πλευράς συνεισφοράς έπονται ο τριτογενής και ο οικιακός τομέας, με ποσοστά συμμετοχής σε εξοικονόμηση ενέργειας 30% και 29% αντίστοιχα.

Τα μέτρα και οι δράσεις που περιγράφονται και αναλύονται στο ΣΔΕΑ κατηγοριοποιούνται σε έξι ομάδες (οριζόντια, διατομεακά, οικιακός τομέας, τριτογενής τομέας, δημόσιος τομέας, βιομηχανία και μεταφορές) και παρουσιάζονται ενδεικτικά στη συνέχεια.

Το ένα τρίτο του συνόλου των μέτρων είναι οριζόντια και διατομεακά. Δηλαδή τα μέτρα και οι δράσεις τους δεν συνδέονται στενά με ένα τομέα ή κλάδο, αλλά είναι απαραίτητα για την υλοποίηση και παρακολούθηση όλων των υποστηρικτικών δράσεων σε όλους τους τομείς. Η εφαρμογή τους κρίνεται αναγκαία για την επίτευξη ενός ολοκληρωμένου προγράμματος

⁴⁴ Ο στόχος του 9% προκύπτει από την απαίτηση της Οδηγίας και αναφέρεται στην κατανάλωση ενέργειας για τελική χρήση στα νοικοκυριά, επιχειρήσεις βιομηχανία, μεταφορές, κλπ. Ο στόχος του 20% αναφέρεται στη συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας και περιλαμβάνει τα καύσιμα ηλεκτροπαραγωγής, άρα ο υπολογισμός προσέγγισης του ποσοστού είναι διαφορετικός. Σύμφωνα με υπολογισμούς που προκύπτουν από χρήση μακροοικονομικών μοντέλων πρόβλεψης του ΚΑΠΕ και ο στόχος αυτός είναι εφικτός για τη χώρα. Τα περισσότερα κράτη μέλη έχουν υιοθετήσει το στόχο του 9%, εκτός από τη Ρουμανία 13,5%, την Κύπρο 10%, την Πορτογαλία 9,8% και την Ιταλία 9,6%. Εξάλλου σύμφωνα με την πρόβλεψη του σεναρίου εξοικονόμησης ο στόχος για τη χώρα μας ανέρχεται στο 10,22% για το 2016, όπως περιγράφεται στο ΣΔΕΑ.

εξοικονόμησης ενέργειας και του σχετικού στόχου. Επίσης δύνανται να αφορούν πρότυπα και κανόνες, όπως για παράδειγμα την εφαρμογή της οδηγίας για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, συστήματα ενεργειακής σήμανσης, μέτρησης της κατανάλωσης με έξυπνους μετρητές και αναλυτικούς λογαριασμούς, κατάρτιση και εκπαίδευση που οδηγούν στην εφαρμογή ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών και τεχνικών. Με τον τρόπο αυτό επιλέγονται δράσεις μεγάλου δυναμικού και μεγιστοποιείται η εμβέλεια τους. Συγχρόνως διαμορφώνονται συνθήκες οικονομίας κλίμακας οι οποίες συμβάλλουν στη σταθεροποίηση και δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

Ενδεικτικά τα διατομεακά μέτρα που αφορούν στην ενεργειακή απόδοση των κτιρίων, στην εφαρμογή συστήματος ενεργειακής διαχείρισης στον τριτογενή και δημόσιο τομέα και στην προώθηση συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας καθώς και τηλεθέρμανσης εκτιμάται ότι θα συνεισφέρουν σε ποσό εξοικονόμησης ενέργειας της τάξης των 3800 GWh έως το 2016.

Στο ΣΔΕΑ δίνεται έμφαση στον υποδειγματικό ρόλο που καλείται να διαδραματίσει ο δημόσιος τομέας, ενδεικτικά με την υποχρεωτική εφαρμογή διαδικασιών πράσινων προμηθειών (για ενεργειακά αποδοτικές τεχνολογίες και ΑΠΕ), υποχρεωτική εγκατάσταση κεντρικών θερμικών ηλιακών συστημάτων για την κάλυψη αναγκών ζεστού νερού χρήσης με εκτιμώμενο δυναμικό εξοικονόμησης έως 50 GWh το 2016, υποχρεωτική αντικατάσταση φωτιστικών χαμηλής ενεργειακής απόδοσης από όπου εκτιμάται ότι θα εξοικονομηθούν περίπου 300GWh το 2016, καθώς και την εφαρμογή ολοκληρωμένου ενεργειακού σχεδιασμού στους ΟΤΑ με την ίδρυση ενεργειακού γραφείου και παράλληλη κατηγοριοποίηση των ΟΤΑ (ανάπτυξη συστήματος «ενεργειακής ταυτότητας» δήμων) με βάση το ενεργειακό τους αποτύπωμα.

Επίσης περιλαμβάνει πολλά μέτρα στον τομέα των μεταφορών που προβλέπεται να επηρεάσουν θετικά προς την ανάπτυξη περιβαλλοντικά φιλικού και ενεργειακά αποδοτικού συστήματος μεταφορών. Τέτοια μέτρα είναι η οικονομική, οικολογική και ασφαλής οδήγηση (eco driving), η οποία έχει ενσωματωθεί στο μέρος των γραπτών εξετάσεων των νέων οδηγών και αναμένεται να γίνει και υποχρεωτική στο πρόγραμμα εκπαίδευσης τους και της πρακτικής εξέτασης για την απόκτηση άδειας οδήγησης, το εκτιμώμενο ποσό εξοικονόμησης ενέργειας από την εφαρμογή του μέτρου είναι περίπου 2000 GWh το 2016. Επιπλέον, το ΣΔΕΑ περιλαμβάνει προτάσεις δέσμης μέτρων για την αντικατάσταση οχημάτων (ΙΧ, μεσαία και βαρέα οχήματα άνω 10ετίας) με νέα ενεργειακά αποδοτικά και χαμηλών εκπομπών οχήματα,

με εκτιμώμενο δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας έως 3050 GWh το 2016. Τα μέτρα αυτά συνδυάζονται και με τη σύνδεση της φορολογίας των οχημάτων σύμφωνα με την ενεργειακή τους απόδοση και τις εκπομπές CO₂, ενώ προβλέπεται και υποχρεωτική ποσόστωση «καθαρών» οχημάτων στις δημόσιες υπηρεσίες και οργανισμούς. Τέλος, προβλέπεται η ανάπτυξη σχεδίων κινητικότητας και η συνδυασμένη αναμόρφωση του συστήματος δημόσιων μέσων μεταφοράς με στόχο να αυξηθεί το ποσοστό του μετακινούμενου πληθυσμού με μέσα μαζικής μεταφοράς, από 26,6% που είναι σήμερα στο 35% το 2016.

Επιπρόσθετα, το εθνικό ΣΔΕΑ περιλαμβάνει ειδικό μέτρο που καθιερώνει τη συνεχή βελτίωση της διαδικασίας συλλογής, ανάλυσης των δεδομένων και των προβλέψεων. Προβλέπονται στοχευμένες εκστρατείες εκπαίδευσης και ενημέρωσης, σε τοπικό και εθνικό επίπεδο με στόχο την ευαισθητοποίηση και συμμετοχή των τελικών καταναλωτών, ώστε να μεγιστοποιηθούν τα αποτελέσματα των μέτρων και δράσεων για εξοικονόμηση ενέργειας.

Τα μέτρα⁴⁵ εμφανίζονται να είναι ρεαλιστικά, καθώς για το μεγαλύτερο μέρος αυτών, εκτιμάται η εξοικονόμηση ενέργειας και υποδεικνύεται η πηγή χρηματοδότησης και ο προϋπολογισμός (βλ. σχόλια Ε.Ε. SEC(2009)889 τελικό, Ιούνιος 2009).

Συνοψίζοντας, το σύνολο των περιγραφόμενων μέτρων στο ΣΔΕΑ διαμορφώνει ένα ολοκληρωμένο εθνικό πρόγραμμα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης⁴⁶, η εφαρμογή του οποίου θα οδηγήσει στην επίτευξη του ενεργειακού στόχου εξοικονομώντας μεγάλες ποσότητες ορυκτών καυσίμων και ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ παράλληλα ενισχύεται η περαιτέρω διείσδυση του φυσικού αερίου και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) στο ενεργειακό μίγμα. Αξίζει τέλος να σημειωθεί ότι η επίτευξη των στόχων εξοικονόμησης ενέργειας θα διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην επίτευξη των παράλληλων στόχων διείσδυσης των ΑΠΕ και της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (κλιματική αλλαγή).

⁴⁵ Τα μέτρα που περιγράφονται είναι στο πνεύμα και τις κατευθύνσεις που ορίζει η Οδηγία και αποτελούν το πλαίσιο στο οποίο η χώρα θα πρέπει κινηθεί για την επίτευξη του στόχου. Για το λόγο αυτό, το σύνολο των μέτρων πρόκειται να εφαρμοστούν μέσω κανονιστικών διατάξεων και κινήτρων, και σε μερικές περιπτώσεις να έχουν υποχρεωτικό/ δεσμευτικό χαρακτήρα.

⁴⁶ Το Υπουργείο Ανάπτυξης έχει τη γενική εποπτεία και ευθύνη επίβλεψης της υλοποίησης των ενεργειών για την επίτευξη του εθνικού ενδεικτικού στόχου. Παράλληλα, θα υποστηρίζεται τεχνικά και επιστημονικά από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ).

5.1.3. Πρόγραμμα GreenBuilding

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εισήγαγε το πρόγραμμα GreenBuilding στην Πράσινη Βίβλο για την Ενεργειακή Αποδοτικότητα - σύμφωνα με την οποία στον κτιριακό τομέα αντιστοιχεί ποσοστό μεγαλύτερο του 40% της τελικής ενεργειακής ζήτησης στην Ευρώπη. Το πρόγραμμα GreenBuilding (Green Building Program - GBP) είναι ένα εθελοντικό πρόγραμμα το οποίο ξεκίνησε το 2005 και στοχεύει στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων του τριτογενή τομέα στην Ευρώπη και το οποίο επικεντρώνεται στην πραγματοποίηση ενεργειακών επεμβάσεων οικονομικά αποδοτικών και παρέχει πληροφοριακή υποστήριξη και δημόσια αναγνώριση και προβολή σε οργανισμούς / επιχειρήσεις με ενδιαφέρον συμμετοχής και διάθεση δέσμευσης στην υιοθέτηση μέτρων ενεργειακής αποδοτικότητας.

Η συμμετοχή στο GBP αρχίζει με σχεδιασμό και υποβολή ενός προγράμματος δράσης, στο οποίο καθορίζεται το πεδίο και η φύση των επεμβάσεων τις οποίες δεσμεύεται να πραγματοποιήσει η επιχείρηση και το οποίο, βάσει αρχικής ενεργειακής καταγραφής, καθορίζει τις κτιριακές εγκαταστάσεις στις οποίες θα εφαρμοσθούν οι επεμβάσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης, τα ενεργειακά συστήματα στα οποία θα πραγματοποιηθούν επεμβάσεις και τα συγκεκριμένα μέτρα τα οποία πρόκειται να εφαρμοσθούν. Εάν το πρόγραμμα δράσης γίνει αποδεκτό από το GreenBuilding, η επιχείρηση γίνεται Μέλος του προγράμματος. Τα Μέλη του προγράμματος παραμένουν ενεργά για τρία έτη από την υλοποίηση των επεμβάσεων.

Το GBP είναι συμπληρωματικό της Οδηγίας για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (2002/91/EC), καθώς ενθαρρύνει την διερεύνηση και την επίτευξη περαιτέρω ενεργειακής εξοικονόμησης στον τριτογενή κτιριακό τομέα.

Στόχοι του προγράμματος είναι:

1. Η υλοποίηση επενδύσεων προς βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων του τριτογενή τομέα. Επιτυγχάνεται σε υπάρχουσες εγκαταστάσεις – με δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας - ή την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε εθελοντική βάση. Αποτελεί τον κυριότερο στόχο.
2. Η βοήθεια στο άνοιγμα των αγορών - συγκεκριμένα μέσω υποστήριξης με πληροφοριακό υλικό - τεχνικών ικανοτήτων και τρόπου δράσης, την πρόσβαση σε προσφερόμενες

οικονομικές και ενεργειακές υπηρεσίες και στην επίτευξη επενδύσεων με σημαντικά οικονομικά οφέλη - και αποδεκτούς χρόνους αποπληρωμής.

3. Η υλοποίηση επενδύσεων αύξησης της ενεργειακής αποδοτικότητας σε κτίρια του τριτογενή τομέα - οι οποίες κρίνονται οικονομικά αποδεκτές από τους χρήστες των κτιρίων και βασίζονται σε ώριμες τεχνολογίες.

4. Συμπλήρωση και υπέρβαση των προτύπων τα οποία επιβάλλονται από την Οδηγία Ενεργειακής Αποδοτικότητας των Κτιρίων και τους ισχύοντες εθνικούς κώδικες για τα κτίρια.

5. Ενθάρρυνση των επιπρόσθετων μέτρων αύξησης της ενεργειακής αποδοτικότητας και χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, μέσω της ενεργούς συμβολής στην βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης για την ορθολογική χρήση ενέργειας στον τριτογενή τομέα.

6. Στόχευση στην παροχή πληροφοριών και υποστήριξης - καθώς επίσης και δημόσια αναγνώριση των επιχειρήσεων - οι οποίες είναι έτοιμες να αναλάβουν δεσμεύσεις για τη βελτίωση την ενεργειακής αποδοτικότητας κτιρίων του τριτογενή τομέα.

5.1.4. Πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον»

Το πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον» αποτελεί δημιουργία του ΥΠΕΚΑ, με γνώμονα την ολοκληρωμένη παρέμβαση εξοικονόμησης ενέργειας στον οικιακό κτιριακό τομέα και κύριο στόχο τη μείωση των ενεργειακών αναγκών των κτιρίων, των εκπομπών ρύπων οι οποίοι συμβάλλουν στην επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου και την επίτευξη καθαρότερου περιβάλλοντος. Αναμένεται να ξεκινήσει αρχές Γενάρη 2011 με συνολικό προϋπολογισμό €200000000 και βασίζεται στον νέο Ευρωπαϊκό Κανονισμό (ΕΚ), αριθμ. 397/2009, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 6ης Μαΐου 2009, βάσει του οποίου παρέχεται η δυνατότητα χρηματοδότησης - μέσω του Ευρωπαϊκού Ταμείου Περιφερειακής Ανάπτυξης - δράσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης στον οικιακό τομέα.

Το πρόγραμμα στοχεύει όχι μόνο στην εξοικονόμηση ενέργειας - μέσω παρεμβάσεων στα κτίρια - αλλά και στην ευαισθητοποίηση του κοινού όσον αφορά στην ορθολογική χρήση ενέργειας με την καλλιέργεια ενεργειακής συνείδησης στους πολίτες, συμβάλλοντας έτσι σημαντικά στο στόχο ο οποίος τέθηκε στο Σχέδιο Δράσης Ενεργειακής Αποδοτικότητας

(ΣΔΕΑ), για εξοικονόμηση ενέργειας μέχρι το 2016 σε ποσοστό 9% του μέσου όρου κατανάλωσης της 5ετίας 2001-2005. Βασίζεται στην αξιοποίηση των ενεργειακών επιθεωρητών και του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK) όπως προβλέπονται στον Ν. 3661/2008, με σκοπό τον ορθό προσδιορισμό των ενεργειακών αναγκών των κτιρίων καθώς και των αναγκαίων παρεμβάσεων οι οποίες θα οδηγήσουν στη μεγιστοποίηση της εξοικονομούμενης ενέργειας. Η συνδυασμένη εφαρμογή του προγράμματος και του εν λόγω θεσμικού πλαισίου εξασφαλίζει ολοκληρωμένη δράση εξοικονόμησης ενέργειας. Τα κτίρια τα οποία μπορούν να συμμετάσχουν στο πρόγραμμα είναι εκείνα τα οποία έχουν κατασκευασθεί πριν την εφαρμογή του κανονισμού θερμομόνωσης του 1979 και, ως εκ τούτου, παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη ενεργειακή κατανάλωση, ενώ παράλληλα λαμβάνεται υπόψη και το εισόδημα των ιδιοκτητών. Για τις κατοικίες οι οποίες θα ενταχθούν στο πρόγραμμα θα διενεργηθεί ενεργειακή επιθεώρηση πριν και μετά τις παρεμβάσεις. Το κόστος των επιθεωρήσεων θα είναι επιλέξιμο στο πλαίσιο του προγράμματος, εφόσον η πρόταση ενταχθεί τελικά σε αυτό.

5.1.5. Το ευρωπαϊκό κανονιστικό πλαίσιο για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων - Επισημάνσεις.

Η Οδηγία για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων (Οδηγία 2002/91/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 16ης Δεκεμβρίου 2002, για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων [ΕΕ L 1, 04.1.2003, σ. 65]), απαιτεί τα νέα κτίρια να πληρούν ορισμένες ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης που θα καθορίσει κάθε κράτος μέλος σύμφωνα με μία κοινή μεθοδολογία. Τα υπάρχοντα κτίρια άνω των 1.000 τ.μ. τα οποία υποβάλλονται σε μεγάλης έκτασης ανακαίνιση, πρέπει επίσης να πληρούν αυτές τις ελάχιστες απαιτήσεις και, όταν κατασκευάζονται, πωλούνται ή μισθώνονται κτίρια, να εκδίδεται πιστοποιητικό επιδόσεων. Σημειώνεται ότι οι υποχρεώσεις της οδηγίας ξεκίνησαν από τις 4.1.2006 και η Ελλάδα είναι ήδη υπόλογη στην Επιτροπή για τη μη εναρμόνιση της εθνικής νομοθεσίας με το κοινοτικό δίκαιο. Η οδηγία αυτή:

- Θέτει τις βάσεις για μια κοινή μεθοδολογία για την αξιολόγηση της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων
- Θέτει ελάχιστες ενεργειακές απαιτήσεις για τα νέα κτίρια, καθώς και για την ανακατασκευή παλαιών κτιρίων μεγάλης επιφάνειας.

- Ορίζει την υποχρέωση για ενεργειακή σήμανση των κτιρίων με έμφαση στο δημόσιο τομέα.
- Επιβάλλει ελέγχους της απόδοσης των καυστήρων και της θερμομόνωσης των κτιρίων.
- Επιβάλλει στους ιδιοκτήτες μεγάλων ακινήτων (συνολικής επιφάνειας άνω των 1.000 τ.μ.) που ανακατασκευάζουν τα κτίριά τους, την υποχρέωση να προχωρήσουν σε εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης σε περίπτωση που το κόστος της ανακατασκευής ξεπερνά το 25% της αξίας του ακινήτου.
- Ενθαρρύνει τη χρήση ηλιακών συστημάτων και άλλων εφαρμογών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ), καθώς και την προώθηση της συμπαραγωγής και συστημάτων τηλεθέρμανσης-τηλεψύξης.

Η Επιτροπή υιοθέτησε επίσης σχέδιο οδηγίας για την προώθηση της ενεργειακής απόδοσης της τελικής χρήσης και την παροχή υπηρεσιών στον τομέα της ενέργειας, ώστε να υποστηριχθεί η ευρεία ανάπτυξη της ενεργειακής απόδοσης και οι φορείς παροχής στον τομέα της ενέργειας να μην πωλούν απλώς ενέργεια, αλλά να βοηθούν τους πελάτες τους να βελτιώσουν την ενεργειακή τους απόδοση και τη διαχείριση των ενεργειακών τους αναγκών. Μακροπρόθεσμα, η οδηγία θα αλλάξει ριζικά τον τρόπο διάθεσης της ενέργειας στην αγορά, οδηγώντας σε μεγάλη εξοικονόμηση ενέργειας. Εννέα χρόνια μετά την εφαρμογή της οδηγίας τα κράτη μέλη θα πρέπει να έχουν εξοικονομήσει το 9% της ενέργειας που παρέχεται στους τελικούς χρήστες. Τα κράτη μέλη έχουν όμως την δυνατότητα να θεσπίσουν πιο φιλόδοξους στόχους.

Τα κράτη μέλη θα πρέπει να υιοθετήσουν τρία πολυετή Σχέδια Δράσης Ενεργειακής Απόδοσης. Το πρώτο τέτοιο σχέδιο, που έχει ήδη υποβληθεί από την Επιτροπή περιλαμβάνει και έναν ενδιάμεσο εθνικό ενδεικτικό στόχο εξοικονόμησης ενέργειας για το τρίτο έτος εφαρμογής της οδηγίας. Το δεύτερο σχέδιο θα υποβληθεί μέχρι τις 30 Ιουνίου 2011 και το τρίτο μέχρι τις 30 Ιουνίου 2014. Και στα τρία σχέδια πάντως τα κράτη μέλη θα πρέπει να περιγράψουν τα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας που θα λάβουν για την εκπλήρωση των στόχων της οδηγίας. Το αργότερο δύο έτη μετά την έναρξη ισχύος της οδηγίας τα κράτη μέλη θα πρέπει να έχουν συμμορφωθεί με τις διατάξεις της.

Σήμερα, η **οικολογική δόμηση** ή αλλιώς **βιοκλιματικός** ή **περιβαλλοντικός σχεδιασμός** αποτελεί κομμάτι του καθημερινού διαλόγου που αφορά στο δομημένο περιβάλλον και στις επιπτώσεις του στο φυσικό περιβάλλον. Δυστυχώς, στην Ελλάδα, βρίσκεται ακόμα σε πρώιμο

στάδιο, γεγονός που προβληματίζει ιδιαίτερα αν αναλογιστεί κανείς την πληθώρα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που διαθέτει ο τόπος μας. Ορισμένοι μηχανικοί έχουν αρχίσει να εφαρμόζουν βιοκλιματικές αρχές στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, αποτελούν όμως τις λιγοστές εξαιρέσεις. Από την άλλη μεριά, η ισχύουσα νομοθεσία δεν έχει ακόμη εισαγάγει σαφή όρια σχετικά με το πως μπορεί να σχεδιαστεί ένα κτίριο φιλικό προς το περιβάλλον.

Με βάση τα αποτελέσματα του προγράμματος του ΥΠΕΧΩΔΕ για την εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιακό, εμπορικό και τριτογενή τομέα [‘Ενέργεια 2001’] που ολοκληρώθηκε το 1995, προετοιμάστηκε και εκδόθηκε η υπ’ αριθμ. 21475/2707 Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ 880/Β 19-8-1998) που αφορά τον καθορισμό μέτρων και όρων για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων για τον περιορισμό των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα. Η βασική καινοτομία της κοινής υπουργικής απόφασης είναι η καθιέρωση του Ενεργειακού Πιστοποιητικού Κτιρίων, όπως προβλέπεται και από την οδηγία της Ευρωπαϊκής Κοινότητας 96/76 της 13-9-93.

Ο κορμός της νέας αυτής προσπάθειας ήταν ο Κανονισμός Ορθολογικής Χρήσης και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΟΧΕΕ) ο οποίος θα έπρεπε να εκδοθεί σύμφωνα με το άρθρο 26 του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού (ΓΟΚ) και να αντικαταστήσει τον ισχύοντα κανονισμό θερμομόνωσης (ΚΥΑ 21475/4707, ΦΕΚ 880/Β/19.8.1998, ‘Περιορισμός των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα με τον καθορισμό μέτρων και όρων για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων’). Ο ΚΟΧΕΕ στόχευε στην ελαχιστοποίηση των ενεργειακών αναγκών των κτιρίων άρα και της χρήσης συμβατικών μορφών ενέργειας, που είναι δυνατή με τη βοήθεια του κατάλληλου σχεδιασμού (βιοκλιματικού) σε συνδυασμό με την υποχρέωση τήρησης των προκαθορισμένων ορίων κατανάλωσης ενέργειας εξασφαλίζοντας παράλληλα θερμική και οπτική άνεση, υγιεινή και άνετη διαβίωση όλο το χρόνο. Ειδικότερα ο ΚΟΧΕΕ θα έθετε προδιαγραφές και κριτήρια σχεδιασμού για την εξασφάλιση θερμικής και οπτικής άνεσης, ποιότητας εσωτερικού αέρα, εξοικονόμησης ενέργειας και νερού, θέτοντας ανώτατα όρια κατανάλωσης ενέργειας για κάθε κατηγορία κτιρίου και μεθόδους εξοικονόμησης νερού, υποδεικνύοντας τους τρόπους υπολογισμού της ενεργειακής ταυτότητας κάθε κτιρίου, τον τρόπο διενέργειας ενεργειακής πιστοποίησης και ορίζοντας το σύστημα ενεργειακής βαθμολόγησης.

Δυστυχώς, ο ΚΟΧΕΕ παρέμεινε εν υπνώσει για χρόνια και η οριστικοποίηση και εφαρμογή του καθυστέρησε αδικαιολόγητα. Εν τω μεταξύ, η κοινοτική νομοθεσία εξελίσσεται, κυρίως όμως αλλάζουν τα δεδομένα της αγοράς. Μετά από αλλεπάλληλες αλλαγές και

τροποποιήσεις, ο ΚΟΧΕΕ μετονομάστηκε σε Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK).

Ανεξάρτητα πάντως από τη νομοθεσία, η εξοικονόμηση και η ορθολογική χρήση της ενέργειας αποτελούν επιταγή της κοινής λογικής, σε μια εποχή που η ανησυχία για την αποσταθεροποίηση του κλίματος λόγω εκπομπών αερίου του θερμοκηπίου έχει ενταθεί, ενώ παράλληλα οι τιμές των συμβατικών καυσίμων καλπάζουν και οι καθαρές ενεργειακές τεχνολογίες προβάλλουν δυναμικά στο προσκήνιο. Η ορθολογική χρήση της ενέργειας συμβάλλει όχι μόνο στην εξοικονόμηση φυσικών πόρων και την προστασία του περιβάλλοντος, αλλά και στην εξοικονόμηση οικονομικών πόρων, πόρων που θα μπορούσαν να δοθούν σε άλλες κοινωφελείς κοινωνικές δραστηριότητες.

5.1.6. Η οικιστική παράδοση της Ελλάδας – οδηγός για σύγχρονες εφαρμογές

Τις δυο τελευταίες δεκαετίες η ανάγκη για μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης και η προσπάθεια για ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον τείνουν να αλλάξουν σημαντικά τις αντιλήψεις στο σχεδιασμό των κτιρίων. Μήπως όμως οι αρχές αυτές της θεωρίας της Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής εκφράζονται από τη μεταφορά πρακτικών και μεθόδων του παρελθόντος προσαρμοσμένων στις σύγχρονες απαιτήσεις της δόμησης;

Στην Ελλάδα η λαϊκή εμπειρία και γνώση ενσωματώθηκαν στα κτίρια με απλούς και ίσως όχι συνειδητούς τρόπους. Οι παραδοσιακοί χτίστες ήταν αναγκασμένοι – ελλείψει τεχνολογικών μέσων και αφθονίας υλικών - να προσαρμόσουν την κατοικία και τον οικισμό στα κλιματικά, τοπογραφικά και γενικότερα, περιβαλλοντικά δεδομένα του τόπου τους με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Στόχος, η καλύτερη προστασία από τις κλιματικές συνθήκες αλλά και η μέγιστη οικονομία δυνάμεων και πόρων. Η παραδοσιακή ελληνική αρχιτεκτονική είχε ενσωματώσει πολλές αρχές βιοκλιματικού σχεδιασμού, που σήμερα μελετώνται και αναλύονται, όχι για να γίνουν αυτούσια μιμητικά πρότυπα, αλλά, για να αποτελέσουν θεμέλιο σύγχρονων ιδεών και προτάσεων.

Η παραδοσιακή κατοικία ήταν αποτέλεσμα της αυτοδίδακτης γνώσης του πρωτομάστορα, του τεχνίτη και της αρχιτεκτονικής παράδοσης που μεταφερόταν από γενιά σε γενιά. Καταρχάς, υπήρχε βαθιά εμπειρική γνώση των κλιματικών δεδομένων, της κίνησης του ήλιου και των επικρατέστερων τοπικών συνθηκών. Τα σπίτια και οι εσωτερικοί χώροι προσανατολίζονταν έτσι, ώστε να είναι δροσερά το καλοκαίρι και ζεστά το χειμώνα. Αυτό

που σήμερα ονομάζουμε παθητικά ηλιακά συστήματα θέρμανσης και δροσισμού. Τα επίπεδα φωτισμού ήταν επίσης μελετημένα. Παρατηρούμε σε διαφορετικές περιοχές συστήματα περιορισμού του έντονου καλοκαιρινού φωτός.

Επίσης, χρησιμοποιούνταν κατά κανόνα τοπικά υλικά, χαμηλής εμπεριεχόμενης ενέργειας και υψηλής θερμικής μάζας. Έτσι τα σπίτια είχαν χαμηλές ενεργειακές ανάγκες και δημιουργούσαν συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης για μεγάλα διαστήματα του έτους. Στις Κυκλάδες, μετρήσεις που σύγκριναν την εσωτερική θερμική συμπεριφορά παραδοσιακών και σύγχρονων κατοικιών απέδειξαν ότι οι σύγχρονες κατασκευές, ακόμη και οι πέτρινες, δεν μπορούν να δημιουργήσουν το θερμικά και οπτικά άνετο και χωρίς έντονες διακυμάνσεις μικροκλίμα των παραδοσιακών.

Οι σύγχρονες ανάγκες υπαγορεύουν πιο ευρύχωρες κατοικίες με μεγάλα ανοίγματα, όψεις και θέες, οι οποίες βρίσκονται σε αντιδιαστολή προς τις μεγάλης θερμικής μάζας, με μικρά ανοίγματα, συμπαγείς κατασκευές του παρελθόντος. Φυσικά, η τεχνολογία και μορφολογία του παρελθόντος δεν θα μπορούσε να αντιγραφεί σήμερα χωρίς να γίνει γραφική, παρόλα αυτά όμως, στην αναζήτηση του βιοκλιματικού κτιρίου, η παραδοσιακή κατοικία μπορεί να προσφέρει σημαντικές πληροφορίες στο σύγχρονο σχεδιασμό. Οι αρχές της οικολογικής-βιοκλιματικής δόμησης που εντοπίζονται στις κατασκευές του παρελθόντος έχουν τη δυνατότητα να προσαρμοστούν στις σύγχρονες ανάγκες. Στόχος είναι να δημιουργηθεί μια νέα αρχιτεκτονική, που δεν θα αποτελεί απλά την εφαρμογή τεχνολογιών και συστημάτων σε κατά τα άλλα συμβατικές κατασκευές.

5.2. ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ – ΜΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΕΙΦΟΡΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

5.2.1. Αναγκαιότητα προσαρμογής ενός εθνικού προτύπου

Στα προηγούμενα κεφάλαια αναλύσαμε σύγχρονα εργαλεία που προσεγγίζουν ολοκληρωμένα τις επιπτώσεις του κτιρίου στο περιβάλλον. Κάποια από αυτά επικεντρώνονται στη μέτρηση χαρακτηριστικών του κτιρίου που έχουν να κάνουν με τις περιβαλλοντικές επιδράσεις της λειτουργίας του και κάποια άλλα ενσωματώνουν και κοινωνικοοικονομικές και πολιτικές προεκτάσεις χωρίς όμως να δίνουν μεγάλο ποσοστό βαρύτητας σε αυτόν τον τομέα. Ενώ όλα τα συστήματα λαμβάνουν υπόψη τους τον παράγοντα εξοικονόμηση ενέργειας, τα μη περιβαλλοντικά στοιχεία της αειφόρου ανάπτυξης δεν αποτελούν πάντα αντικείμενο βαθμολόγησης. Θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε με άλλα λόγια ότι τα υπάρχοντα εργαλεία δε λαμβάνουν υπόψη αισθητικές, κοινωνικές παραμέτρους. Η βιώσιμη ανάπτυξη είναι μια γενικότερη έννοια που περιλαμβάνει τρεις εννοιολογικούς πυλώνες : τον οικονομικό, τον κοινωνικό και τον περιβαλλοντικό. Οι περισσότερες όμως μέθοδοι, επικεντρώνονται μόνο στον ένα πυλώνα, την περιβαλλοντική πιστοποίηση.

Με βάση τους τρεις πυλώνες της αειφόρου ανάπτυξης, οι σύγχρονες προσεγγίσεις των εργαλείων βαθμολόγησης της αειφορικής ποιότητας των κτηρίων αναγνωρίζουν ότι ο προσδιορισμός των απαραίτητων δεικτών απόδοσης είναι μια πολύπλοκη διαδικασία. Η *Περιβαλλοντική αποδοτικότητα* προσδιορίζεται ως η επιλογή των βέλτιστων πρακτικών που σχετίζονται με τις κτιριακές φάσεις, και την ελάχιστη περιβαλλοντική επίδραση από αυτές. Οι δείκτες πρέπει να εξαρτώνται από το χαρακτηρισμό και την κατηγοριοποίηση των περιβαλλοντικών ζητημάτων ενδιαφέροντος. Η *Οικονομική αποδοτικότητα*, απαιτεί επιλογή των βέλτιστων πρακτικών ώστε να επιλεγεί μια τεχνική ή ένα προϊόν, λαμβάνοντας υπόψη το περιορισμένο σύγχρονο οικονομικό περιβάλλον. Οι σχετικοί δείκτες απαιτούν σημαντικές απλουστευτικές παραδοχές για να ομαδοποιηθούν σε ένα γενικότερο δείκτη, διαδικασία η οποία οδηγεί σε συστήματα βαθμολόγησης που μεροληπτούν ως προς συγκεκριμένα οικονομικά φαινόμενα. Τέλος, η *Κοινωνική αποδοτικότητα* που αφορά στην αξιολόγηση κοινωνικών επιδράσεων του συνολικού έργου του κτιρίου, συνδέεται με το χρόνο χρήσης, τη

δημιουργία θέσεων εργασίας, την επί τόπου συντήρηση και μεγάλο πλήθος άλλων κοινωνικών δομών.⁴⁷ Μία αξιολογή προσέγγιση αποτελεί το εργαλείο SD-MED.

5.3. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Στη μελέτη περίπτωσης, αντιμετωπίσαμε ένα σημαντικό πρόβλημα. Το γεγονός ότι η χώρα μας δεν έχει σημαντικό όγκο περιβαλλοντικής πληροφορίας.⁴⁸ Περιβαλλοντική πληροφορία που θα είναι βέβαια εθνικά αναγνωρισμένη και στην οποία θα έχει πρόσβαση ο καθένας που ασχολείται με την περιβαλλοντική αξιολόγηση αλλά και τη βιώσιμη ανάπτυξη γενικότερα. Παρά ταύτα, σε ερευνητικό επίπεδο υπάρχει διάσπαρτος όμως, σημαντικός όγκος περιβαλλοντικής πληροφορίας και από τη διεθνή βιβλιογραφία φαίνεται ότι στην χώρα μας υπάρχει επιστημονική επάρκεια στο επίπεδο της περιβαλλοντικής αξιολόγησης στο δομημένο περιβάλλον.⁴⁹

Ένα πολύ σημαντικό θεσμικό βήμα έγινε με τη δημιουργία του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής⁵⁰ (ΥΠΕΚΑ), ενός υπουργείου αποκλειστικά για το Περιβάλλον. Το γεγονός αυτό αποτελεί μία πολύ θετική εξέλιξη και ικανοποίησε ένα χρόνιο αίτημα επιστημονικών φορέων και συμμετόχων στα περιβαλλοντικά δρώμενα της χώρας. Αυτή την περίοδο βρίσκονται σε εξέλιξη προγράμματα για το περιβάλλον και τη βιώσιμη ανάπτυξη (το πρόγραμμα «εξοικονόμηση κατ' οίκον», οι «πράσινες γειτονιές», η «ηλιακή στέγη» κλπ.) που εκφράζουν την πρόθεση άσκησης πολιτικών στον τομέα της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων. Ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.ΕΝ.Α.Κ.) θεσμοθετήθηκε και ήδη εφαρμόζεται από την 1^η Οκτώβρη 2010, αφού εγκρίθηκε με την Δ6/Β/οικ.5825/30-03-2010 Κοινή Απόφαση των Υπουργών Οικονομικών και Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΦΕΚ Β' 407). Ολοκληρώθηκε το πλαίσιο των αναγκαίων κανονιστικών ρυθμίσεων για την πλήρη εφαρμογή του Ν. 3661/2008

⁴⁷ Βλέπε ΚΥΒΕΛΟΥ Σ., ΣΙΝΟΥ Μ., 2006.

⁴⁸ Φυσικά χρησιμοποιήθηκε η βάση της περιβαλλοντικής πληροφορίας της εθνικής καταγωγής του εργαλείου.

⁴⁹ Η καθ. κα Στέλλα Κυβέλου, διευθύντρια του Εθνικού Σημείου Επαφής ESPON2013 για την Ευρωπαϊκή χωρική ανάπτυξη και συνοχή (www.espon2013.panteion.gr) και του εργαστήριου Στρατηγικού Χωρικού Σχεδιασμού και Βιώσιμης Ανάπτυξης στο Πάντειο Πανεπιστήμιο είναι πρόεδρος της διεθνούς ΜΚΟ SDMed η οποία έχει αναπτύξει το εργαλείο αειφορικής αξιολόγησης SDMed. Για περισσότερες πληροφορίες βλέπετε Kyvelou et al (2006).

⁵⁰ <http://www.ypeka.gr>

(ΦΕΚ Α΄ 89), όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 10 του Ν. 3851/2010 (ΦΕΚ Α΄ 85), για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων. Με τον ΚΕΝΑΚ ενσωματώνεται πλέον η έννοια του ολοκληρωμένου ενεργειακού σχεδιασμού στη μελέτη των κτιρίων, που θα συμβάλλει ιδιαίτερα στη βελτίωση της ενεργειακής τους απόδοσης, στην εξοικονόμηση ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος. Ήδη εκδόθηκαν τεχνικές οδηγίες σε συνεργασία με το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας (ΤΕΕ), τον τεχνικό σύμβουλο του κράτους. Οι Τεχνικές Οδηγίες ΤΕΕ (ΤΟΤΕΕ) που εγκρίθηκαν από το ΥΠΕΚΑ με την αριθ. οικ. 17178/ΦΕΚ Β 1387-2010 Απόφαση και τέθηκαν σε υποχρεωτική εφαρμογή είναι οι παρακάτω:

- ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010 «Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- ΤΟΤΕΕ 20701-2/2010 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων».
- ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010 «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών».⁵¹
- ΤΟΤΕΕ 20701-4/2010 «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού».

Μέχρι τον Ιούλη του 2011 το αργότερο αναμένεται να έχει εγκριθεί και η οδηγία για τον βιοκλιματικό σχεδιασμό κτιρίων.⁵² Ο πράσινος σχεδιασμός αποτελεί αίτημα αρκετών περιβαλλοντικά συνειδητοποιημένων επιστημόνων, κυρίως αρχιτεκτόνων και άλλων μηχανικών και πλέον η εφαρμογή του στο δομημένο περιβάλλον δε θα εναπόκειται στην περιβαλλοντική ευαισθησία κάποιων φωτεινών εξαιρέσεων αλλά θα ενθαρρύνεται μέσω θεσμικών και άλλων ρυθμίσεων. Εδώ είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι οι αρμόδιες υπηρεσίες που θα ασκούν έλεγχο οφείλουν να στελεχωθούν με το κατάλληλο επιστημονικό δυναμικό αλλά και η πολιτεία να φροντίσει για τη μύηση στο νέο αντικείμενο των ήδη υπηρετούντων στελεχών και την άρτια επιμόρφωση και εκπαίδευση ώστε το όλο εγχείρημα να έχει το θετικό αποτέλεσμα της πιστής εφαρμογής με διαφάνεια και αξιοπιστία. Αναδεικνύεται για άλλη μια φορά ο σημαντικός ρόλος της πανεπιστημιακής κοινότητας με

⁵¹ Εδώ πρέπει να επισημανθεί ότι η σχετική ΤΟΤΕΕ πρέπει να εμπλουτισθεί με περισσότερα δεδομένα και να ενσωματώσει περισσότερους περιβαλλοντικούς δείκτες σε όλη την επικράτεια.

⁵² Αυτή θα είναι μια σημαντική τεχνική οδηγία, ίσως και η σημαντικότερη όλων, μιας και θα καταστήσει υποχρεωτική πλέον την τήρηση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού στο σχεδιασμό σε όλα πλέον τα κτίρια.

πλούσια διεθνή βιβλιογραφία σ' αυτό τον τομέα που μπορεί να επικουρήσει αρκετές ανάλογες δράσεις.

Οι υπηρεσίες αιχμής, οι πολεοδομίες, είναι πλέον υπηρεσίες των Καλλικρατικών Δήμων από την αρχή του 2011 και η υλοποίηση οριζοντίων δράσεων μέσω σχεδιασμένων προγραμμάτων σε συνεργασία με τους κατάλληλους φορείς, τοπική αυτοδιοίκηση και πανεπιστημιακή κοινότητα, θα συμβάλει σημαντικά στην υπερπήδηση εμποδίων, στην αντιμετώπιση κρίσεων, στην εκπαίδευση και την υλοποίηση των περιβαλλοντικών δράσεων για την επίτευξη των στόχων της χώρας.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, θεωρούμε ότι σημαντικό βήμα μπορεί αποτελέσει η δημιουργία του Σώματος Επιθεωρητών Ενέργειας το οποίο σε συνδυασμό με το Σώμα Επιθεωρητών Περιβάλλοντος μπορεί να συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση των μηχανισμών ελέγχου. Η εμπειρία όμως έχει δείξει ότι ο ουσιαστικός έλεγχος πραγματοποιείται κατόπιν συντονισμού κινήσεων και όταν υπάρχει ανεξαρτησία και αντικειμενική λειτουργία. Η συνένωση ίσως, των δύο σωμάτων που προαναφέραμε σε μια ανεξάρτητη αρχή όπως για παράδειγμα «Αρχή Περιβαλλοντικής Επιθεώρησης» με αυξημένες αρμοδιότητες θα αποτελέσει μια ακόμα πιο βαθιά τομή που θα βοηθήσει σημαντικά στην επίτευξη της περιβαλλοντικής ποιότητας. Ανάλογοι θεσμοί όπως ο Συνήγορος του Πολίτη έχουν να επιδείξουν σημαντική δράση και μεγάλη εθνική συνεισφορά.

Επίσης, η δημιουργία ενός Εθνικού παρατηρητηρίου περιβάλλοντος και βιώσιμης ανάπτυξης θα μπορούσε να ενισχύσει τη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης βάσης περιβαλλοντικής πληροφορίας, τη δημιουργική διαχείρισή της, τη συγκριτική της αξιολόγηση και ανταλλαγή της σε ευρωπαϊκό και διεθνές επίπεδο (benchmarking) με θετικό πρόσημο στο στόχο της ολικής περιβαλλοντικής ποιότητας. Το Εθνικό Κέντρο Περιβάλλοντος και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΕΚΠΑΑ)⁵³ μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά σ' αυτό με ουσιαστικές θεσμικές αλλαγές και την ουσιαστική του ενίσχυση και μετεξέλιξή του σε παρατηρητήριο ή ινστιτούτο που θα έχει και εκπαιδευτικό ρόλο. Φυσικά εδώ θα πρέπει να αναφερθεί ο σημαντικός ρόλος του Κέντρου Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ)⁵⁴ και η συμβολή του στη βιώσιμη

⁵³Περισσότερες πληροφορίες μπορεί κανείς να βρει στην ιστοσελίδα του ΕΚΠΑΑ <http://www.ekpaa.greekregistry.eu>

⁵⁴ <http://www.cres.gr>

ανάπτυξη ως ο επίσημος εθνικός φορέας για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, την Ορθολογική Χρήση Ενέργειας και την Εξοικονόμηση Ενέργειας.⁵⁵

Πιστεύουμε, τέλος πως η δημιουργία ενός νέου πολιτικού χαρτοφυλακίου που θα ασχολείται αποκλειστικά με τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, ενδεχομένως στο επίπεδο της Αντιπροεδρίας της Κυβέρνησης, θα συνέβαλε σημαντικά στη διαμόρφωση μιας στοχευμένης εθνικής στρατηγικής για το Περιβάλλον και τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, με έλεγχο, παρακολούθηση και αξιολόγηση και με εξάλειψη των γραφειοκρατικών εμποδίων. Εξάλλου αυτό δεν είναι κάτι καινούργιο, ανάλογη θέση έχει θεσμοθετηθεί σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες.

Εξάλλου, το επίπεδο της περιβαλλοντικής ποιότητας και οι λειτουργίες της περιβαλλοντικής αξιολόγησης, επιθεώρησης περιβαλλοντικής ποιότητας και περιβαλλοντικής διαπίστευσης προϋποθέτει και την **ύπαρξη εθνικών φορέων προτύπων**. Σ' ένα αξιόπιστο σύστημα πιστοποίησης πέρα από τη διαδικασία πιστοποίησης πρέπει να υπάρχει και ένα σύστημα διαπίστευσης. Η διαπίστευση είναι η διαδικασία με την οποία διαπιστώνεται η ικανότητα προσώπων ή οργανισμών – φορέων – να διεξάγουν μια διαδικασία πιστοποίησης και παρέχεται σε αυτούς η συγκεκριμένη αρμοδιότητα. Στο επίπεδο της Ευρωπαϊκής Ένωσης όταν αυτή η διαδικασία δε γίνεται από ένα εθνικό όργανο διαπίστευσης τότε ονομάζεται αναγνώριση. Ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)⁵⁶ και το Εθνικό Συμβούλιο Διαπίστευσης (ΕΣΥΔ)⁵⁷ (Ν.3066/2002, ΦΕΚ 252/Α/18-10-2002) μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο σ' αυτόν τον τομέα. Το ΕΣΥΔ παρέχει υπηρεσίες διαπίστευσης εκτός από φορείς Πιστοποίησης Συστημάτων Διαχείρισης Ποιότητας και σε φορείς Πιστοποίησης Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, σε Περιβαλλοντικούς Επαληθευτές (σύμφωνα με τον κανονισμό EMAS) και σε φορείς Επαλήθευσης Εκπομπών Αερίων Θερμοκηπίου. Η ενσωμάτωση της **δομικής περιβαλλοντικής πιστοποίησης στους προαναφερθέντες τομείς αποτελεί άμεση προτεραιότητα**. Αντίστοιχα άλλες χώρες όπως οι ΗΠΑ, ο Καναδάς αλλά και η Ισπανία διαθέτουν συμβούλια πράσινης δόμησης (Green Building Councils). Επειδή το αντικείμενο είναι μεγάλο θα μπορούσε να δημιουργηθεί ένας αντίστοιχος ελληνικός φορέας

⁵⁵ Πρόεδρος του ΚΑΠΕ είναι ο καθ. κ. Μ. Σανταμούρης ο οποίος έχει επιδείξει σημαντική έρευνα στον επιστημονικό χώρο της βιώσιμης ανάπτυξης. Αξίζει να αναφερθεί η έρευνα της ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης ενός συστήματος πράσινης οροφής σ' ένα παιδικό σταθμό στην Αθήνα. Αποτέλεσμα ήταν η μείωση τάξης 6-49% του απαιτούμενου ψυκτικού φορτίου για τον τελευταίο όροφο χωρίς να υπάρχει επίδραση στο φορτίο θέρμανσης του κτιρίου. Περισσότερα στο Santamouris et al. (2007).

⁵⁶ <http://www.elot.gr>

⁵⁷ <http://www.esyd.gr>

σε περίπτωση μη επέκτασης της αρμοδιότητας από το ΕΣΥΔ. Η απόφαση όμως αυτή πέρα από πολιτική θα είναι κατ' αρχήν αποτέλεσμα σχετικής οικονομικής μελέτης σκοπιμότητας.

Πάντως για την επιτυχή εφαρμογή του όποιου εργαλείου ή συστήματος περιβαλλοντικής πιστοποίησης είναι απαραίτητη η διαβούλευση μεταξύ των αρμοδίων φορέων, εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και της ίδιας της αγοράς των κατασκευών. Μέσα από αυτή τη διαβούλευση θα πρέπει να προκύψουν οι λεπτομέρειες του παραπάνω προτεινόμενου σχήματος, όπως βάρη και κριτήρια για κάθε κατηγορία κτιρίου κ.ά.

Βέβαια, μέχρι την επίσημη θεσμοθέτηση από το κράτος, μπορεί να προωθηθεί η **εθελοντική αυτό-πιστοποίηση του κτιρίου από τον ίδιο τον κατασκευαστή**. Μπορεί επίσης να παραμείνει αρχικά σε εθελοντική βάση αρκεί να στηρίζεται στη νομοθεσία και να συνδέεται με κίνητρα και οφέλη για τους ενδιαφερόμενους. Μπορεί αρχικά να εφαρμοστεί για **κτίρια του δημόσιου τομέα**, καθώς και για κτίρια ενός μεγέθους και πάνω έτσι ώστε να υπάρχει μια περίοδος εκτίμησης των επιπτώσεων μιας τέτοιας πιστοποίησης στην αγορά. Πάντως, είναι βέβαιο ότι τα αποτελέσματα θα προσδίδουν προστιθέμενη αξία στην αγορά της κατασκευής και στην κτηματαγορά εφόσον η αξία περιβαλλοντικά βιώσιμων κατασκευών αυξάνεται σημαντικά αλλά και αυτές μπορούν να συνεισφέρουν στην επίτευξη ενός αειφορικού δομημένου περιβάλλοντος με υψηλή ικανότητα προσαρμογής στις κλιματικές αλλαγές.

5.4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΧΟΛΙΑ

Σήμερα, καθώς η επιστημονική κοινότητα έχει αναγνωρίσει τις δυνατότητες των σύγχρονων μεθόδων οικο-κατασκευής στα πλαίσια των αρχών βιοκλιματικού σχεδιασμού, τα συστήματα πιστοποίησης γίνονται το ουσιαστικό εργαλείο για τη συγκριτική αξιολόγηση, τη διαχείριση όλων των αστικών δεδομένων και την εξαγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων. Η διασύνδεση πανεπιστημίων και ΟΤΑ μέσω κοινών προγραμμάτων θα μπορούσε να προωθήσει τις εξελίξεις και να δημιουργήσει σημαντικές βάσεις για τη μελλοντική χρήση και αξιοποίηση της αστικής πληροφορίας.

Η εκτενής διακίνηση και χρήση πληθώρας αστικών δεδομένων απαιτεί βέβαια τη γνώση της ποιότητάς τους, έτσι ώστε οι εν δυνάμει χρήστες να μπορούν να εκτιμήσουν το βαθμό κατά τον οποίο τα αστικά δεδομένα, καλύπτουν τις απαιτήσεις της αειφορίας και θα αποτελέσουν την απαρχή μιας ουσιαστικής αειφορικής παρέμβασης στον αστικό σχεδιασμό.

Τα εργαλεία υπάρχουν αλλά πάνω απ' όλα και αναμφισβήτητα το πιο σημαντικό, είναι η **δέσμευση των αιρετών**, μέσα από κατοχυρωμένες διαχρονικές διαδικασίες, για μια πολιτική που θα περιλαμβάνει την ικανοποίηση, με μετρήσιμους τρόπους, των απαιτήσεων των Δημοτών, τη συνεχή βελτίωση με παράλληλη ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού και που θα συμβαδίζει με το όραμα και τη στρατηγική που έχει και διακρίνει τον κάθε Δήμο. Αυτό είναι μια πολιτική ποιότητας, που όσο πιο ολοκληρωμένη είναι σε εθνικό επίπεδο, τόσο θα δίνει τη βεβαιότητα μιας ισόρροπης ανάπτυξης. Το ίδιο ενδιαφέρον που δίνεται για την ανάπτυξη ενός συστήματος πιστοποίησης περιβαλλοντικής ποιότητας πρέπει να δοθεί και για την εκπαίδευση του ανθρώπινου δυναμικού στη χρήση.

Ως εκ τούτου η επερχόμενη **διοικητική μεταρρύθμιση** δεν πρέπει να περιοριστεί στο πλαίσιο των λειτουργικών αλλαγών των διαφόρων υπηρεσιών και οργανισμών. Υπάρχει ανάγκη πολιτισμικής επανάστασης που θα επιδιώξει την ανατροπή του χάρτη των κυρίαρχων αξιών και σημασιών στον ευρύτερο δημόσιο τομέα αλλά και σε ολόκληρη την κοινωνία με έμφαση στις νέες γενιές. Είναι πράγματι πολύ δύσκολο ο Έλληνας να γίνει φορέας υπηρεσιών ποιότητας. Όπως χαρακτηριστικά σημειώνει ο Γιανναράς (1995): «ως άτομο ο Έλληνας εμφανίζεται ανίκανος να πειθαρχήσει σε όρους κοινωνικής λογικής: Ούτε καν σειρά προτεραιότητας μπορεί να τηρήσει ούτε να σεβαστεί το διπλανό του περιορίζοντας την εγωκεντρική του αυθαιρεσία ούτε να συμμορφωθεί με θεσμούς "κοινωνικού συμβολαίου"». Μπορεί αυτά τα λόγια να είναι σκληρά, είναι όμως πραγματικότητα.

Είναι καιρός πλέον οι ΟΤΑ να αντιληφθούν ότι μόνο τότε ένας Δήμος θεωρείται επιτυχημένος, όταν η επιτυχία του μεταφράζεται όχι μόνο σε έργα "βιτρίνας", αλλά και σε:

- εκσυγχρονισμό και βελτίωση της αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητας των εσωτερικών του υποδομών (διαδικασίες, άνθρωποι συστήματα, πληροφορική),
- σε βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών,
- σε απορρόφηση τεχνογνωσίας μέσα από συνεργασίες & συμμαχίες,
- σε υποστήριξη του πολίτη σε θέματα ζωτικής σημασίας (απασχόληση, κοινωνική μέριμνα, παιδεία, πολιτισμός, ισότητα, ποιότητα ζωής, περιβάλλον),
- σε ουσιαστικές επενδύσεις (χρήση ανανεώσιμης ενέργειας, ολοκληρωμένη διαχείριση αστικών αποβλήτων, ουσιαστικές δράσεις περιβαλλοντικής πολιτικής)
- περιβαλλοντική ενημέρωση, εκπαίδευση και ευαισθησία

Ο κ. Dominique Bidou⁵⁸ (2004) (συγκεκριμένα αναφέρει ότι «...η προτυποποίηση της αιφορικότητας είναι απολύτως απαραίτητη προκειμένου να καταστήσει την αιφορία ένα σύνηθες κριτήριο τόσο για τους σχεδιαστές των κτιρίων όσο και για τους αποφασίζοντες ...Η εργασία αυτή αποτελεί μία πραγματική πρόκληση: ο μεγάλος αριθμός πιθανών στοιχείων αιφορικότητας σε ένα κτιριακό έργο καθώς και οι διαφορετικοί τρόποι να προσεγγίσει κανείς την αιφορία καθιστά πολύ δύσκολο τον ορισμό καθολικών προτύπων. Μία πραγματιστική προσέγγιση φαίνεται να είναι η μόνη εφικτή. Από την άποψη της υποστήριξης στη διαδικασία λήψης απόφασης αλλά και δράσης, η αιφορικότητα θα πρέπει μάλλον να μεταφράζει την ευαισθησία των φαινομένων, την ανταποκριτικότητα των εταιριών και του περιβάλλοντος γενικότερα, τη δυναμική τους καθώς και τις ιδιότητές τους. Η προτυποποίηση θα αφορά μάλλον στις μεθόδους παρά στα ίδια τα προϊόντα.». Η σημασία των μεθόδων καθίσταται ιδιαίτερα σημαντική και αφορά βέβαια κάθε χώρα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της. Οφείλει, λοιπόν, η Πολιτεία να θεσμοθετήσει, να προχωρήσει στην υιοθέτηση ενός εθνικού εργαλείου αλλά και ο ενεργός πολίτης και συμμετοχος σ' αυτή την προσπάθεια να είναι σε θέση να εκτιμήσει το βαθμό επίτευξης των στόχων που έχουν τεθεί.

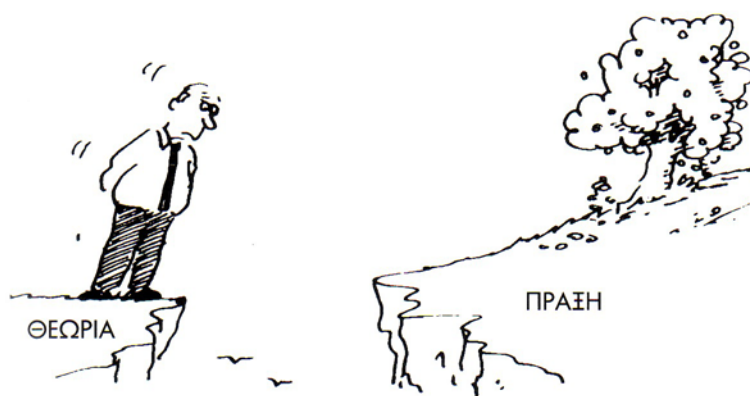
Υπό το πρίσμα αυτό λοιπόν, με τη νέα Αρχιτεκτονική στην τοπική αυτοδιοίκηση, οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης, πιο δυνατοί και αυτοδύναμοι, απαιτείται πλέον να λειτουργήσουν ως σύγχρονοι οργανισμοί, οι οποίοι, μέσα από ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα που θα συνδυάζει τόσο την Τοπική όσο και την Εσωτερική Ανάπτυξη και θα εναρμονίζεται με τις αναπτυξιακές κατευθύνσεις σε Περιφερειακό και Εθνικό επίπεδο, θα προγραμματίσουν ένα νέο αστικό σχεδιασμό δημιουργώντας ένα βιώσιμο περιβάλλον.

Μέσα από ένα πρόγραμμα που θα βασίζεται στην ισόρροπη ανάπτυξη όλων των διαστάσεων – κοινωνικών και οικονομικών – ενός σύγχρονου οργανισμού, οι Οργανισμοί Τοπικής Αυτοδιοίκησης πρέπει πλέον να απεμπλακούν από την αποσπασματικότητα του παρελθόντος και να διαμορφώσουν μία συνολική εικόνα για το πού θέλουν να βρίσκονται στο μέλλον και πώς θα βρεθούν εκεί.

⁵⁸ Ο κ. Dominique Bidou είναι Πρόεδρος της Ένωσης HQE και επίτιμος Πρόεδρος της MKO SD-MED.



Είναι καιρός πια και οι ΟΤΑ, λειτουργώντας ως σύγχρονοι οργανισμοί, να προσανατολιστούν σε σαφή και μετρήσιμα αποτελέσματα, σε καινοτόμες δράσεις. Να λειτουργήσουν χωρίς προκαταλήψεις, με όραμα και να περάσουν από τη θεωρία στην πράξη.



Αξία (value)

Ο όρος αξία αναφέρεται σε αξίες νομισματικές, ευημερίας, πολιτισμικές και ηθικές. Οι ηθικές αξίες είναι, λίγο πολύ, καθολικές, ενώ οι πολιτισμικές αξίες μπορεί να διαφέρουν μεταξύ οργανώσεων, όπως και μεταξύ χωρών. Οι πολιτισμικές αξίες τις οποίες ενστερνίζεται η οργάνωση πρέπει να συνδέονται με την αποστολή της. Αυτές μπορεί να διαφέρουν μεταξύ των μη κερδοσκοπικών οργανώσεων και των ιδιωτικών επιχειρήσεων.

Αξιολόγηση (evaluation)

Αξιολόγηση είναι η διαδικασία κατά την οποία εξετάζουμε αν οι ενέργειες τις οποίες κάναμε είχαν τα επιθυμητά αποτελέσματα και αν θα μπορούσαμε με άλλες ενέργειες να έχουμε καλύτερο αποτέλεσμα με μικρότερο κόστος.

- **Εξωτερικοί αξιολογητές στην ομάδα αξιολόγησης**

Μία πιθανή προσέγγιση ώστε να βελτιωθεί η ακρίβεια και η αξιοπιστία των διαδικασιών αξιολόγησης, θα περιλάμβανε τη συμμετοχή ενός ή και περισσότερων εξωτερικών αξιολογητών στην ομάδα αξιολόγησης. Αυτοί θα μπορούσαν να είναι εξωτερικοί σύμβουλοι, εκπαιδευμένοι σε αξιολογήσεις οργανώσεων και στη χρησιμοποίηση τεχνικών αξιολόγησης, ή θα μπορούσαν να είναι υπάλληλοι άλλων οργανώσεων του δημοσίου τομέα ή εκπρόσωποι των μετόχων, που θα έχουν προσκληθεί να ενισχύσουν τη διαδικασία αξιολόγησης ώστε να προστεθεί και μία εξωτερική και κριτική διάσταση.

- **Συμμετοχή των εξωτερικών μετόχων στην ομάδα αξιολόγησης**

Η οργάνωση μπορεί να επιλέξει τη συμμετοχή ενός ή περισσότερων μετόχων στην ομάδα αξιολόγησης. Οι μέτοχοι μπορούν να παίρνουν μέρος σε όλη την διαδικασία αυτο-αξιολόγησης ή απλώς να παρακολουθούν την αξιολόγηση που λαμβάνει χώρα στο συγκεκριμένο πεδίο του ενδιαφέροντός τους. Ανάλογα με την περίπτωση, στους μετόχους μπορούν να συμπεριλαμβάνονται εποπτικές αρχές ή/και πελάτες/πολίτες.

- **Εξωτερική αξιολόγηση**

Η αξιολόγηση αυτή, που λαμβάνει χώρα με τα αποτελέσματα της αυτο-αξιολόγησης, είτε θα επιβεβαιώσει την αξιοπιστία και την ακρίβεια αυτής και θα προσαρμόσει τα αποτελέσματα εάν αυτά δικαιολογούνται από την εξέταση, είτε θα απορρίψει την αυτο-αξιολόγηση για εξωτερική χρήση (π.χ. ένα είδος πιστοποιητικού ποιότητας).

Αποδοτικότητα (efficiency)

Αποδοτικότητα είναι η σχέση των εκροών με τις εισροές ή το κόστος. Ο όρος αποδοτικότητα είναι συνώνυμος της παραγωγικότητας. Η παραγωγικότητα μπορεί να μετρηθεί με τρόπους που λαμβάνουν υπόψη είτε την εισροή όλων των συντελεστών της παραγωγής (συνολική παραγωγικότητα των συντελεστών) ή ένα συγκεκριμένο συντελεστή (παραγωγικότητα εργασίας ή παραγωγικότητα κεφαλαίου).

Αποστολή (mission)

Αποστολή είναι ο τελικός λόγος ύπαρξης μιας οργάνωσης.

⁵⁹ Αφορά έννοιες που απαντώνται σε περιπτώσεις εφαρμογής ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας.

Αποτελεσματικότητα (effectiveness)

Αποτελεσματικότητα είναι η σχέση ανάμεσα στον στόχο που έχει τεθεί και στο αποτέλεσμα που επιτυγχάνεται.

Αποτελεσματικότητα κόστους (cost effectiveness)

Η σχέση ανάμεσα στα αποτελέσματα που προκύπτουν από την υλοποίηση των σκοπών της οργάνωσης και το κόστος – συμπεριλαμβανομένου, πιθανότατα, του πλήρους κοινωνικού κόστους – της επίτευξής τους.

- **Επιπτώσεις των αποτελεσμάτων- (outcomes)**

Οι επιπτώσεις (ή οι επιδράσεις) που οι εκροές έχουν επί της κοινωνίας.

Βάση-κορυφή (Bottom-up)

Κατεύθυνση της ροής, παραδείγματος χάριν, πληροφοριών ή αποφάσεων από τα χαμηλότερα ιεραρχικά επίπεδα μιας οργάνωσης προς τα ανώτερα. Το αντίθετο είναι το «Κορυφή-βάση» (ή «Από την κορυφή στη βάση» ή «Από πάνω προς τα κάτω»).

Βέλτιστη Πρακτική (Best practice)

Βέλτιστη Πρακτική είναι η υψηλού επιπέδου αποδοτικότητα ή μέθοδοι ή προσεγγίσεις, που οδηγούν σε εξαιρετική επίδοση. Η βέλτιστη πρακτική είναι ένας σχετικός όρος που υποδηλώνει, ενίοτε, καινοτόμες ή ενδιαφέρουσες επιχειρησιακές πρακτικές, οι οποίες έχουν επισημανθεί μέσω της συγκριτικής αξιολόγησης. Μερικές φορές είναι προτιμότερο να γίνεται αναφορά απλώς για «καλή πρακτική», δεδομένου ότι δεν μπορεί κανείς να είναι ποτέ σίγουρος ποια πρακτική είναι η βέλτιστη.

Βραχυπρόθεσμος στόχος (short term goal)

Στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα, συνήθως μικρότερο από ένα έτος.

Δυνατά και Αδύνατα Σημεία, Ευκαιρίες και Απειλές (ΔΑΕΑ)- (Ανάλυση)-(SWOT analysis)

Η ανάλυση των δυνατών σημείων, των αδύνατων σημείων, των ευκαιριών (πιθανά πλεονεκτήματα) και απειλών (πιθανές δυσκολίες) μιας οργάνωσης.

Δείκτης (Indicator)

Δείκτης είναι το ενδεικτικό μέτρο κάποιου φαινομένου, δηλαδή οι δείκτες δεν μετρούν το φαινόμενο ως φαινόμενο, αλλά μόνον έμμεσα.

Δείκτης αντίληψης (perception indicator)

Δείκτης αντίληψης είναι το υποκειμενικό μέτρο που αναφέρεται σε κάποιο φαινόμενο, όπως, π.χ., η αντίληψη του πελάτη/πολίτη για την ποιότητα του προϊόντος ή της υπηρεσίας.

Διαδικασία (process)

Η διαδικασία ορίζεται ως το σύνολο των δραστηριοτήτων, με τις οποίες ένα σύνολο εισροών μετασχηματίζονται σε εκροές ή αποτελέσματα, προσθέτοντας έτσι αξία. Η φύση των διαδικασιών στις δημόσιες οργανώσεις μπορεί να ποικίλλουν σημαντικά, από σχετικά αφηρημένες δραστηριότητες, όπως λ.χ. είναι η στήριξη για την ανάπτυξη πολιτικής ή η ρύθμιση οικονομικών δραστηριοτήτων έως τις πολύ συγκεκριμένες δραστηριότητες της παροχής υπηρεσιών.

Διαδικασία συνεχούς βελτίωσης (continuous improvement process)

Η συμμετοχή όλων των μελών μιας οργάνωσης στην αδιάκοπη βελτίωση των επιχειρησιακών διαδικασιών όσον αφορά την ποιότητα, την οικονομία ή το χρόνο ολοκλήρωσης μιας διαδικασίας.

Δίκτυο (network)

Δίκτυο είναι κάθε άτυπη οργάνωση η οποία συνδέει ανθρώπους ή οργανώσεις που δεν έχουν μια τυπική ιεραρχική σχέση. Τα μέλη του δικτύου συχνά έχουν κοινές αξίες και κοινά συμφέροντα.

Εισροή (input)

Η εισροή είναι κάθε είδος πόρου που χρησιμοποιείται στην παραγωγή.

Εκροή (output)

Η εκροή είναι το άμεσο αποτέλεσμα της παραγωγής, που μπορεί να είναι αγαθά ή υπηρεσίες. Γίνεται διάκριση μεταξύ ενδιάμεσων και τελικών προϊόντων, σύμφωνα με την οποία τα πρώτα είναι προϊόντα που παραδίδονται από ένα τμήμα σε ένα άλλο μέσα στην οργάνωση, ενώ τα δεύτερα είναι εκροές που παραδίδονται σε κάποιον έξω από την οργάνωση.

Ενδυνάμωση (empowerment)

Ενδυνάμωση είναι η διαδικασία με την οποία παρέχεται μεγαλύτερη δυνατότητα επιρροής σε μια ομάδα ανθρώπων (π.χ. πολιτών ή υπαλλήλων) μέσω της συμμετοχής τους στη διαδικασία λήψης αποφάσεων ή μέσω της απόκτησης περισσότερης αυτονομίας, κ.λπ.

Εντολέας (principal)

Εντολείς είναι οι πολιτικοί και τα ανώτερα κυβερνητικά όργανα που συγκροτούν, αναθέτουν τη διοίκηση και ελέγχουν τις οργανώσεις της δημόσιας διοίκησης.

Έντυπο Εξισορροπημένης Στοχοθεσίας (balanced scorecard)

Το Έντυπο Εξισορροπημένης Στοχοθεσίας είναι μια τεχνική με την οποία αξιολογείται μια οργάνωση, βάσει δεικτών, υπό ορισμένες στρατηγικές θεωρήσεις. Η τεχνική αυτή δίνει έμφαση στη σημασία που έχει η επίτευξη ισορροπίας ανάμεσα στους βραχυπρόθεσμους και μακροπρόθεσμους σκοπούς, στη σταθερότητα και την αλλαγή, όπως και στις εσωτερικές διαδικασίες και σχέσεις με τους εξωτερικούς μετόχους.

Επανασχεδιασμός επιχειρησιακής δραστηριότητας (business process re-engineering)

Συστηματική χαρτογράφηση και επανεξέταση της παραγωγής, της παροχής, της προβολής και άλλων επιχειρησιακών διαδικασιών της οργάνωσης με σκοπό τη βελτίωση της επίδοσής της.

Επιθεώρηση (audit)

Η επιθεώρηση είναι μια ανεξάρτητη λειτουργία αξιολόγησης κατά την οποία εξετάζονται και αξιολογούνται οι δραστηριότητες μιας οργάνωσης και τα αποτελέσματα της δράσης της. Οι πιο κοινές επιθεωρήσεις είναι οι εξής: οικονομικός έλεγχος, λειτουργικός έλεγχος, έλεγχος πληροφορικών-επικοινωνιακών συστημάτων, έλεγχος συμμόρφωσης και διοικητικός έλεγχος. Η ελεγκτική δραστηριότητα που αναπτύσσεται στο πλαίσιο μιας επιθεώρησης μπορεί να διακριθεί σε τρία επίπεδα:

- Εσωτερικός έλεγχος που διενεργείται από τη διοίκηση.

- Εσωτερική επιθεώρηση που διενεργείται από ανεξάρτητο σώμα της οργάνωσης. Μεταξύ άλλων, η εσωτερική επιθεώρηση οφείλει να ελέγξει την αποτελεσματικότητα της εσωτερικής διοίκησης των οργανώσεων.
- Εξωτερική επιθεώρηση, που διενεργείται από ανεξάρτητο σώμα εκτός της οργάνωσης.

Επιχειρησιακός στόχος (operational objective)

Η πιο συγκεκριμένη διατύπωση ενός στόχου στο επίπεδο της οργανωτικής μονάδας. Ένας επιχειρησιακός στόχος μπορεί να μετατραπεί αμέσως σε ένα σύνολο δραστηριοτήτων.

Καταιγισμός ιδεών (brainstorming)

Τεχνική ομαδικής εργασίας για την παραγωγή ιδεών, χωρίς περιορισμούς σε βραχυχρόνια περίοδο. Ο πιο σημαντικός κανόνας είναι να αποφεύγεται κάθε είδος κριτικής στη φάση της διατύπωσης των ιδεών.

Κορυφή-βάση (Top-down)

Ροή πληροφοριών και αποφάσεων από τα υψηλότερα στα χαμηλότερα επίπεδα μιας οργάνωσης. Το αντίθετο είναι το «Βάση-Κορυφή».

Κρίσιμος παράγοντας επιτυχίας (critical success factor)

Δραστηριότητες ή αποτελέσματα ζωτικής σημασίας όπου η ικανοποιητική επίδοση είναι πράγματι ουσιώδης προϋπόθεση επιτυχίας μιας επιχείρησης.

Κώδικας συμπεριφοράς (code of conduct)

Κανόνες και υποδείξεις για τη συμπεριφορά μιας επαγγελματικής ομάδας ή οργάνωσης. Οι κανόνες συμπεριφοράς μπορούν, επίσης, να διέπουν ιδιαίτερες δραστηριότητες, όπως η επιθεώρηση και η συγκριτική αξιολόγηση.

Μακροπρόθεσμη περίοδος (long term)

Η μακροπρόθεσμη περίοδος αναφέρεται συνήθως σε περιόδους πέντε έως δέκα ετών ή και μεγαλύτερες.

Μεσοπρόθεσμη περίοδος (medium term)

Η μεσοπρόθεσμη περίοδος αναφέρεται συνήθως σε περιόδους δύο έως πέντε ετών.

Μέτοχοι (stakeholders)

Μέτοχοι είναι εκείνοι που έχουν συμφέρον, ανεξάρτητα αν είναι οικονομικό ή άλλο, από τις δραστηριότητες της οργάνωσης. Μέτοχοι είναι, παραδείγματος χάριν, οι πελάτες/πολίτες, οι υπάλληλοι, το κοινό, οι υπηρεσίες ελέγχου, τα μέσα μαζικής επικοινωνίας, οι προμηθευτές, κ.λπ. Εντολείς, όπως η κυβέρνηση, που αντιπροσωπεύεται από εκλεγμένους (ή διορισμένους) ηγέτες, οι ανώτερες κυβερνητικές οργανώσεις, είναι επίσης μέτοχοι. Φυσικά, δεν είναι ίσοι όλοι οι μέτοχοι.

Όραμα (vision)

Το όραμα είναι το (ίσως) πραγματοποιήσιμο όνειρο σχετικά με το τι θέλει να κάνει μια οργάνωση και πού θέλει να φτάσει.

Παρακολούθηση των αποτελεσμάτων (follow-up)

Η παρακολούθηση των αποτελεσμάτων είναι η διαδικασία που ακολουθεί αυτής της αυτο-αξιολόγησης και των αλλαγών σε μία οργάνωση και έχει ως στόχο την μέτρηση αυτής και την ανάληψη νέων πρωτοβουλιών και ίσως την προσαρμογή της στρατηγικής, της πολιτικής της οργάνωσης στις νέες συνθήκες.

Πελάτης/Πολίτης (customer/citizen)

Ο όρος πελάτης/πολίτης χρησιμοποιείται για να δοθεί έμφαση στην αμφίδρομη σχέση ανάμεσα στη δημόσια διοίκηση και στους πελάτες δημόσιων υπηρεσιών, αλλά και στα μέλη του γενικού πληθυσμού, που ως πολίτες και φορολογούμενοι έχουν εύλογο ενδιαφέρον για τις υπηρεσίες και τις εκροές του δημόσιου τομέα.

Ποιότητα (quality)

Η ποιότητα είναι χαρακτηριστικό του προϊόντος (αγαθού ή υπηρεσίας). Μπορεί να μετρηθεί άμεσα, ως συμμόρφωση προς κάποιο πρότυπο, ή έμμεσα, σύμφωνα με την εκτίμηση του πελάτη/πολίτη ή την γενική εντύπωση για αυτήν.

Πολιτική (policy)

Η δημόσια πολιτική είναι ο συνδυασμός στόχων και μέσων επίτευξής τους.

Στόχος (target)

Επίπεδο αποτελεσμάτων (εκροής, ποιότητας, αποδοτικότητας, κ.λπ.) που πρέπει να επιτευχθεί. Οι στόχοι τίθενται για σκοπούς και επιδιώξεις από τους εντολείς ή από την ίδια την οργάνωση.

Στρατηγική (strategy)

Στρατηγική είναι το πρόγραμμα δράσης για την επίτευξη των στόχων μιας οργάνωσης.

Στρατηγική συγκριτική αξιολόγηση (strategic benchmarking)

Η στρατηγική συγκριτική αξιολόγηση χρησιμοποιείται όταν οι οργανώσεις αναζητούν τρόπους βελτίωσης της συνολικής τους απόδοσης εξετάζοντας τις μακροπρόθεσμες στρατηγικές και τις γενικότερες προσεγγίσεις που έχουν συμβάλει ώστε άλλες οργανώσεις να επιτύχουν υψηλή αποδοτικότητα. Η στρατηγική συγκριτική αξιολόγηση συμπεριλαμβάνει συγκρίσεις των υψηλού επιπέδων επιδόσεων όπως λ.χ. των κύριων αρμοδιοτήτων, της ανάπτυξης νέων προϊόντων και υπηρεσιών, της αλλαγής στην ισορροπία άσκησης των δράσεων ή της βελτίωσης των ικανοτήτων διαχείρισης αλλαγών που συντελούνται στο περιβάλλον λειτουργίας τους.

Συγκριτικές επιδόσεις (benchmarking)

Δύο ή περισσότεροι συμμετέχοντες οι οποίοι διενεργούν συστηματικές συγκρίσεις των διαδικασιών ή και των αποτελεσμάτων των αντίστοιχων οργανώσεών τους για να κατανοήσουν ποιες είναι οι καλύτερες πρακτικές και να τις εφαρμόσουν με τον κατάλληλο τρόπο στις οργανώσεις τους.

Συγκριτική επίδοση διαδικασιών και αποτελεσμάτων (process and results benchmarking)

Η συγκριτική επίδοση των διαδικασιών συγκρίνει δραστηριότητες και διαδικασίες. Η συγκριτική επίδοση των αποτελεσμάτων συγκρίνει εκροές, αποτελέσματα και άλλους δείκτες αποτελεσματικότητας, όπως η ποιότητα, η αποδοτικότητα και η αποτελεσματικότητα κόστους. Σε αμφότερες τις περιπτώσεις, σκοπός είναι η βελτίωση ιδιαίτερα κρίσιμων

διαδικασιών και λειτουργιών. Η συγκριτική επίδοση των διαδικασιών και η αντίστοιχη των αποτελεσμάτων αλληλοσυμπληρώνονται και, συνήθως, είναι αναγκαίες και οι δύο για να καταλήξουμε σε συμπεράσματα σχετικά με τη βέλτιστη πρακτική.

Συνεργασία (partnership)

Η συνεργασία με άλλο μέρος σε εμπορική ή μη εμπορική βάση για την επίτευξη κοινού σκοπού.

Χάρτης διαδικασίας (process map)

Χάρτης διαδικασίας είναι η γραφική απεικόνιση της σειράς των ενεργειών που λαμβάνουν χώρα μέσα σε μια διαδικασία.

Χαρτογράφηση (survey)

Χαρτογράφηση είναι η συλλογή στοιχείων σχετικά με γνώμες, στάσεις ή γνώσεις από άτομα και ομάδες. Συχνά, στην χαρτογράφηση συμμετέχει μόνο ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα του γενικού πληθυσμού.

Γλωσσάρι Περιβάλλοντος

Δομημένο Περιβάλλον

Στη βιβλιογραφία ορίζεται ως το σύνολο των δομικών έργων του ανθρώπου. Αποτελεί τμήμα του "τεχνητού περιβάλλοντος", και στη παρούσα ανάλυση ταυτίζεται ιδιαίτερα με το περιβάλλον των μεγαλουπόλεων, δηλαδή το οικοδομημένο με κτήρια περιβάλλον στο οποίο ζει και εργάζεται ο μέσος σύγχρονος άνθρωπος.

Τεχνητό περιβάλλον

Το ανθρωπογενές περιβάλλον, δηλαδή οτιδήποτε έχει δημιουργήσει και προσθέσει ο άνθρωπος στο φυσικό περιβάλλον.

Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ)

Ένα δομημένο πλαίσιο διαχείρισης, το οποίο σχεδιάζεται για να βοηθήσει μια επιχείρηση ώστε να μειώσει την επίδραση της στο περιβάλλον χρησιμοποιώντας διάφορες επιχειρηματικές πρακτικές. Μοιάζει με τις διαδικασίες διαχείρισης ποιότητας του ISO, δηλαδή ορίζει τι ελέγχους πρέπει να κάνει περιοδικά η επιχείρηση και ποιες γραφειοκρατικές δικλίδες να διατηρεί για να βεβαιώνεται ότι συμπεριφέρεται στο περιβάλλον σύμφωνα με τη περιβαλλοντική πολιτική που όρισε.

Αειφόρος Ανάπτυξη

Η Αειφόρος ανάπτυξη ή Βιώσιμη ανάπτυξη, είναι όρος που χρησιμοποιείται για τη μετάφραση του αγγλικού όρου Sustainable Development. Στη βιβλιογραφία ορίζεται: «Η ανάπτυξη που στοχεύει στην ικανοποίηση των αναγκών της παρούσας γενιάς χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν και αυτές τις ανάγκες τους»

Θερμική νησίδα

Η θερμική νησίδα είναι το φαινόμενο της αύξησης της θερμοκρασίας του αέρα στο εσωτερικό των πόλεων, σε σχέση με τα περίχωρα, κατά τη διάρκεια μιας ζεστής καλοκαιρινής περιόδου, που οφείλεται στην αλλαγή του κλίματος που προκαλεί η αποθήκευση ηλιακής ενέργειας στις αστικές επιφάνειες, όπως είναι τα κτίρια και οι δρόμοι στη διάρκεια της ημέρας. Στη διαμόρφωση της θερμικής νησίδας συμβάλλουν τα σκούρα και

θερμά υλικά αστικών επιφανειών που έχουν χαμηλή αντανακλαστικότητα (χαμηλό albedo), που παρακρατούν τη θερμότητα την ημέρα και την αποδίδουν τη νύχτα, εμποδίζοντας τη φυσική ψύχρανση της ατμόσφαιρας. Οι επιπτώσεις της Θερμικής Νησίδας επικεντρώνονται κυρίως στην υποβάθμιση της ποιότητας ζωής των κατοίκων των πόλεων και στις επιδράσεις πάνω στην υγεία τους. Είναι γνωστή η συνέργεια των υψηλών θερμοκρασιών το καλοκαίρι πάνω στη θνησιμότητα και τη νοσηρότητα ηλικιωμένων κυρίως ατόμων. Έτσι με την αύξηση των θερμοκρασιών την ημέρα και τη διατήρησή της τη νύχτα, η θερμική νησίδα γίνεται πρόσθετος παράγοντας επικινδυνότητας.

Αστική χαράδρα

Το φαινόμενο της αστικής χαράδρας περιγράφει την μείωση ταχύτητας και την αλλαγή της διεύθυνσης του ανέμου καθώς και την θερμοκρασιακή διαστρωμάτωση του αέρα στους δρόμους των πόλεων.

Θερμική άνεση

Θερμική άνεση ονομάζεται το σύνολο των συνθηκών στις οποίες βρίσκεται ένα άτομο και δεν επιθυμεί καμία θερμική αλλαγή. Πρόκειται για υποκειμενικό συναίσθημα, επηρεαζόμενο από τη θερμοκρασία, την υγρασία, την ταχύτητα του αέρα αλλά και τον ρουχισμό και τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Ενδεικτικές τιμές της θερμικής άνεσης είναι:

- Θερμοκρασία: 20°C τον χειμώνα, 25-26°C το καλοκαίρι
- Υγρασία: 30 –60%
- Διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ διαφόρων επιφανειών: έως 6°C

Οπτική άνεση

Κατ' αντιστοιχία με τη θερμική άνεση, οπτική άνεση ονομάζεται το σύνολο των συνθηκών στις οποίες βρίσκεται ένα άτομο και δεν επιθυμεί καμία οπτική αλλαγή. Αυτές οι συνθήκες εξαρτώνται από τις ανάγκες του χώρου και τη χρήση του κτιρίου.

Οικολογικό αποτύπωμα

Το οικολογικό αποτύπωμα είναι ουσιαστικά η έκταση γης και υδάτων η οποία απαιτείται για την παραγωγή των πόρων τους οποίους καταναλώνει ή την απορρόφηση των αποβλήτων τα οποία παράγει ένα άτομο, μία πόλη ή μία χώρα. Το οικολογικό αποτύπωμα του Μείζονος Λονδίνου, για παράδειγμα, είναι 293 φορές μεγαλύτερο από την έκτασή του, διπλάσιο από την έκταση του Ηνωμένου Βασιλείου.

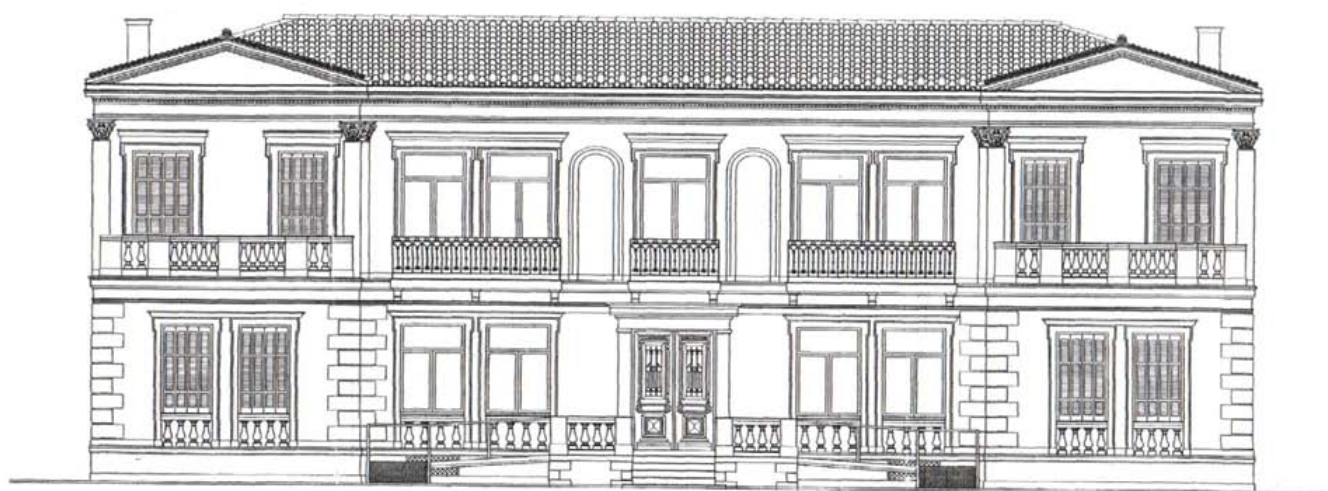
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Ι) ΣΧΕΔΙΑ

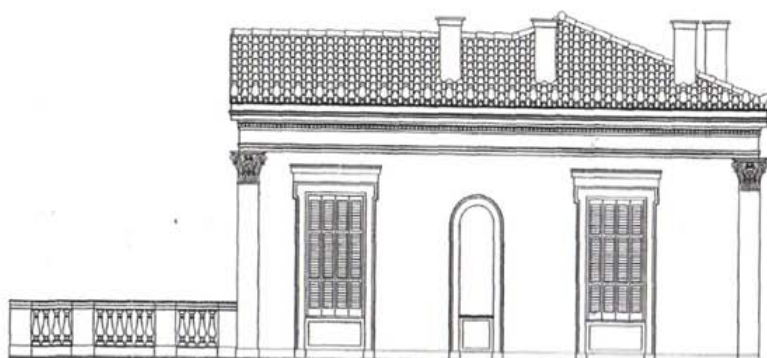


ΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ

Σχέδιο 1 : Δυτική όψη του κτιρίου



ΝΟΤΙΑ ΟΜΗ

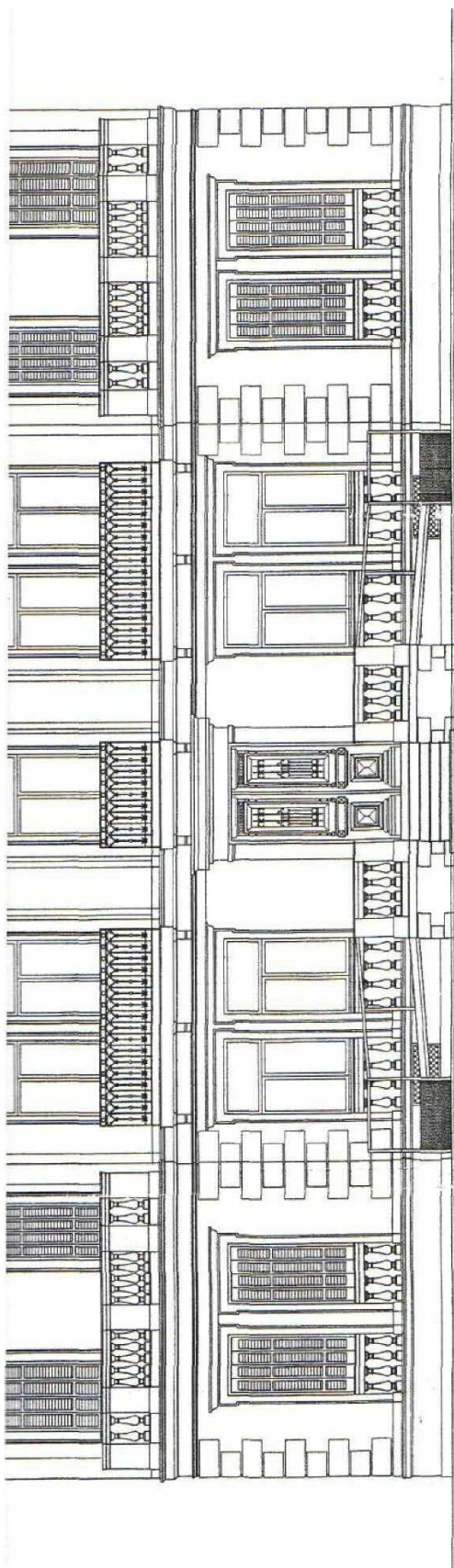


Σχέδιο 2 : Πρόσοψη του κτιρίου και ανατολική όψη του 2 ορόφου.

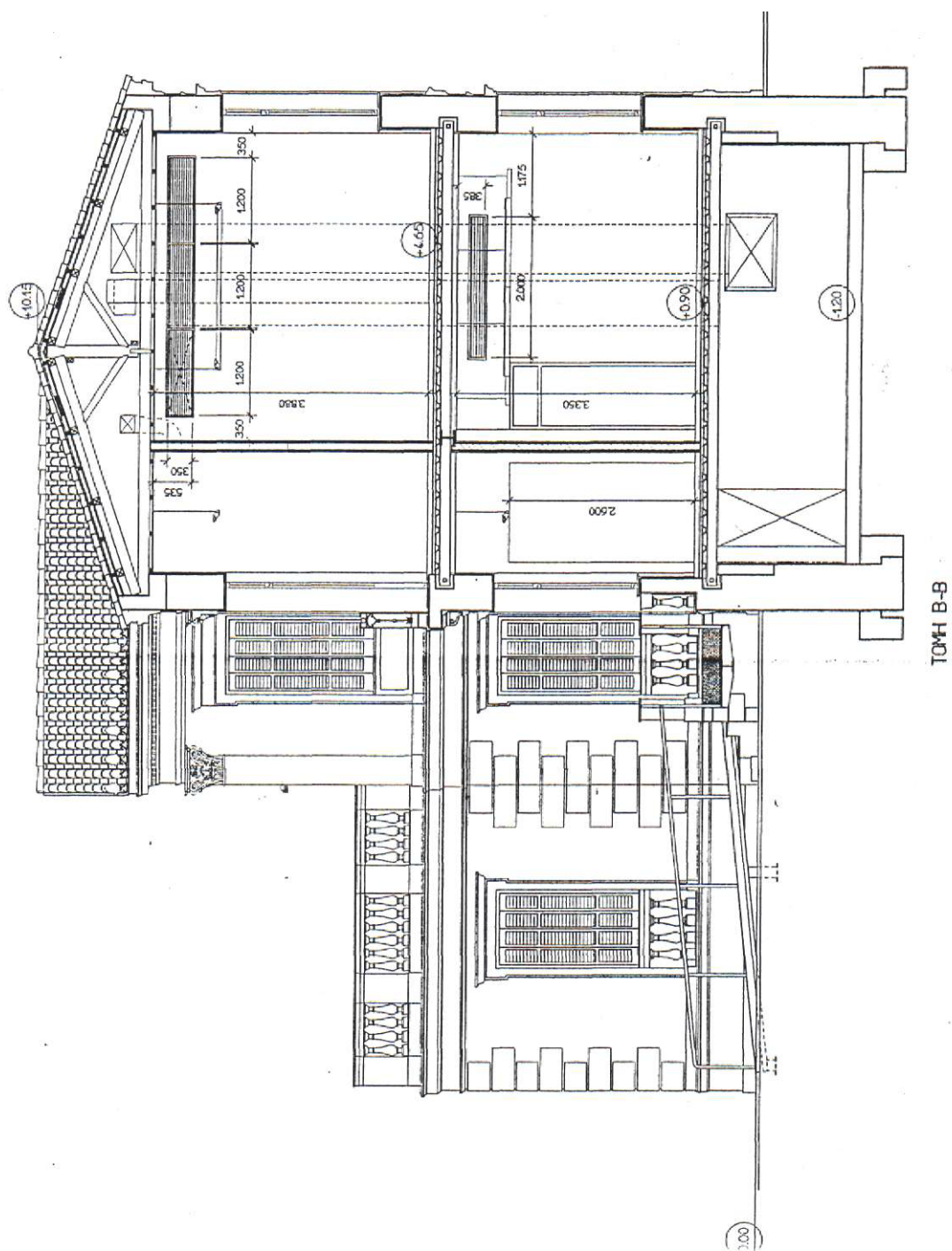


ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ

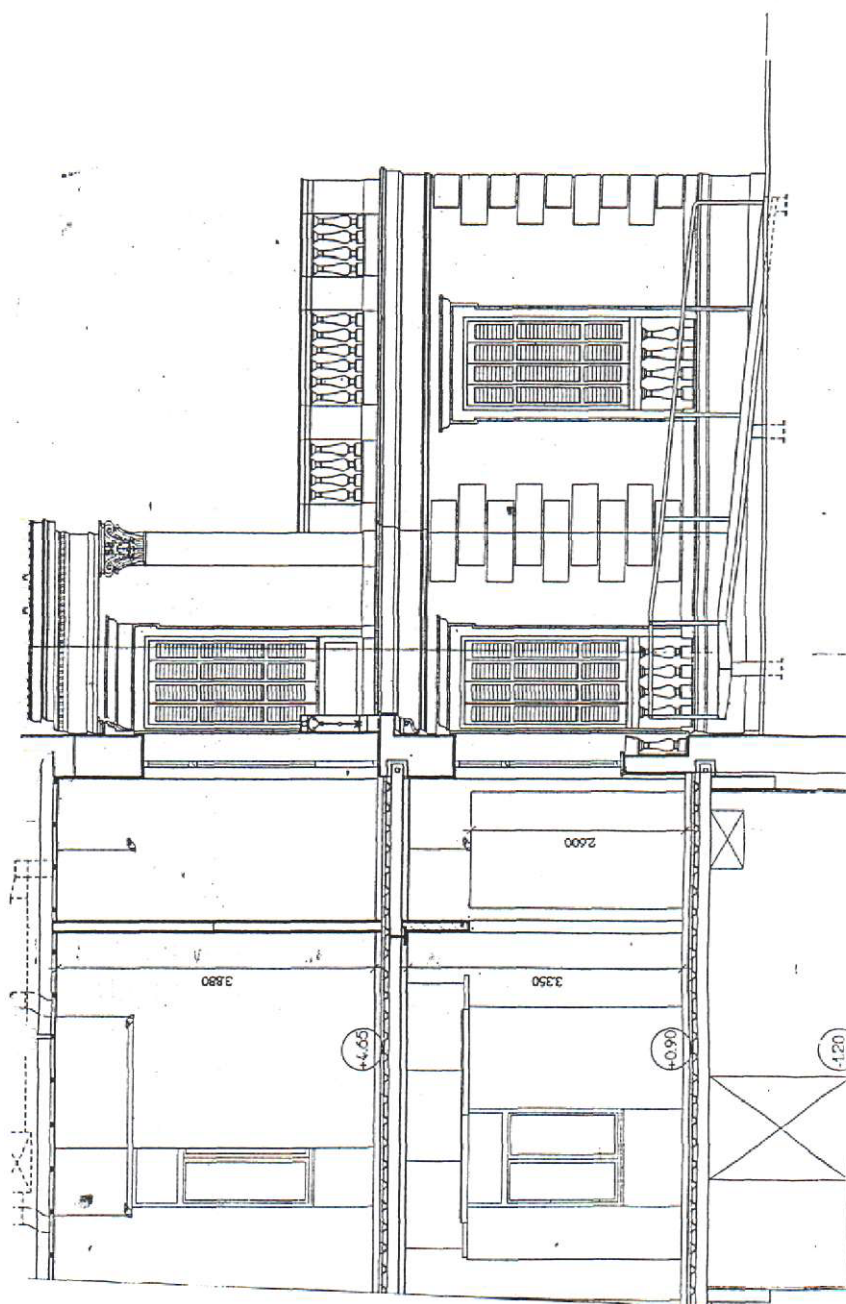
Σχέδιο 3 : Ανατολική όψη



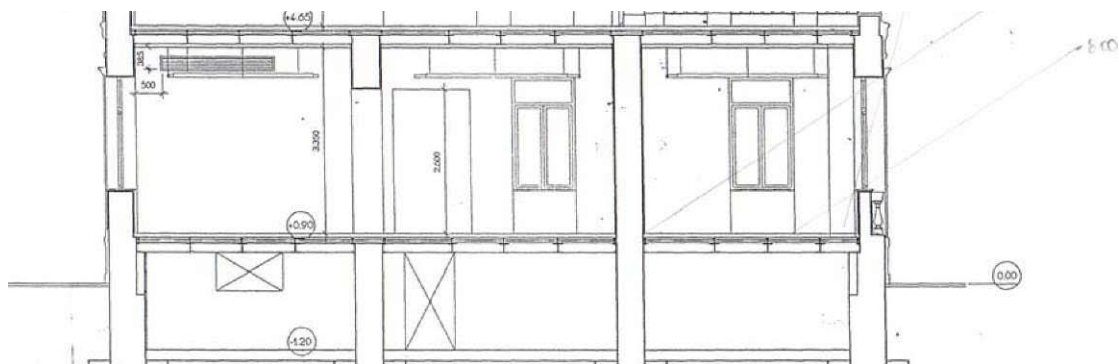
Σχέδιο 4 : Πρόσοψη



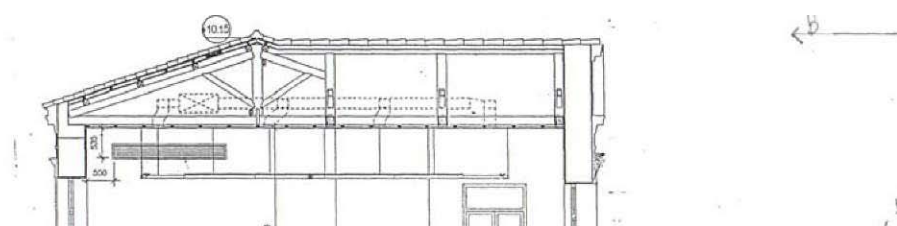
Σχέδιο 5 : Τομή Β-Β



Σχέδιο 6



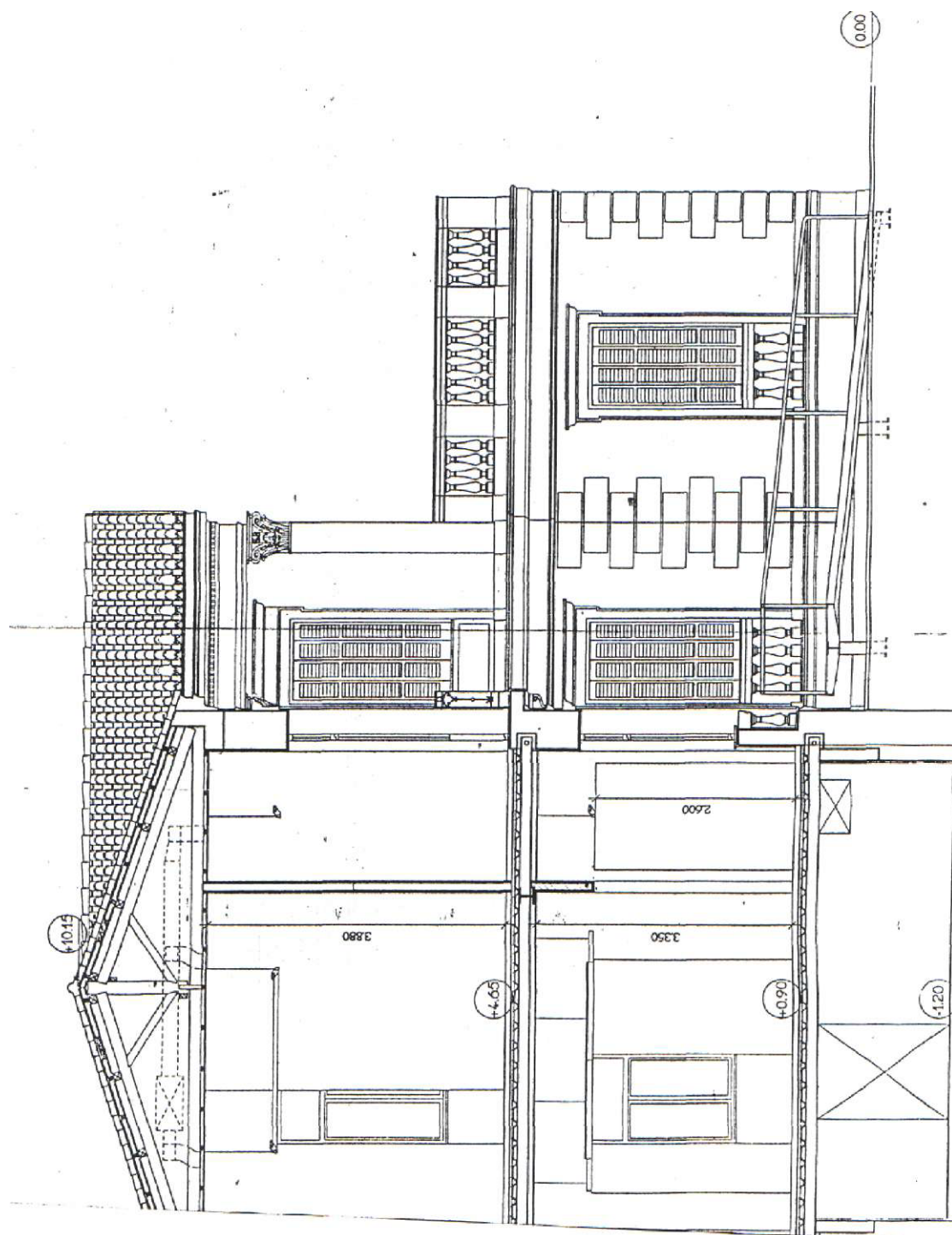
Σχέδιο 7



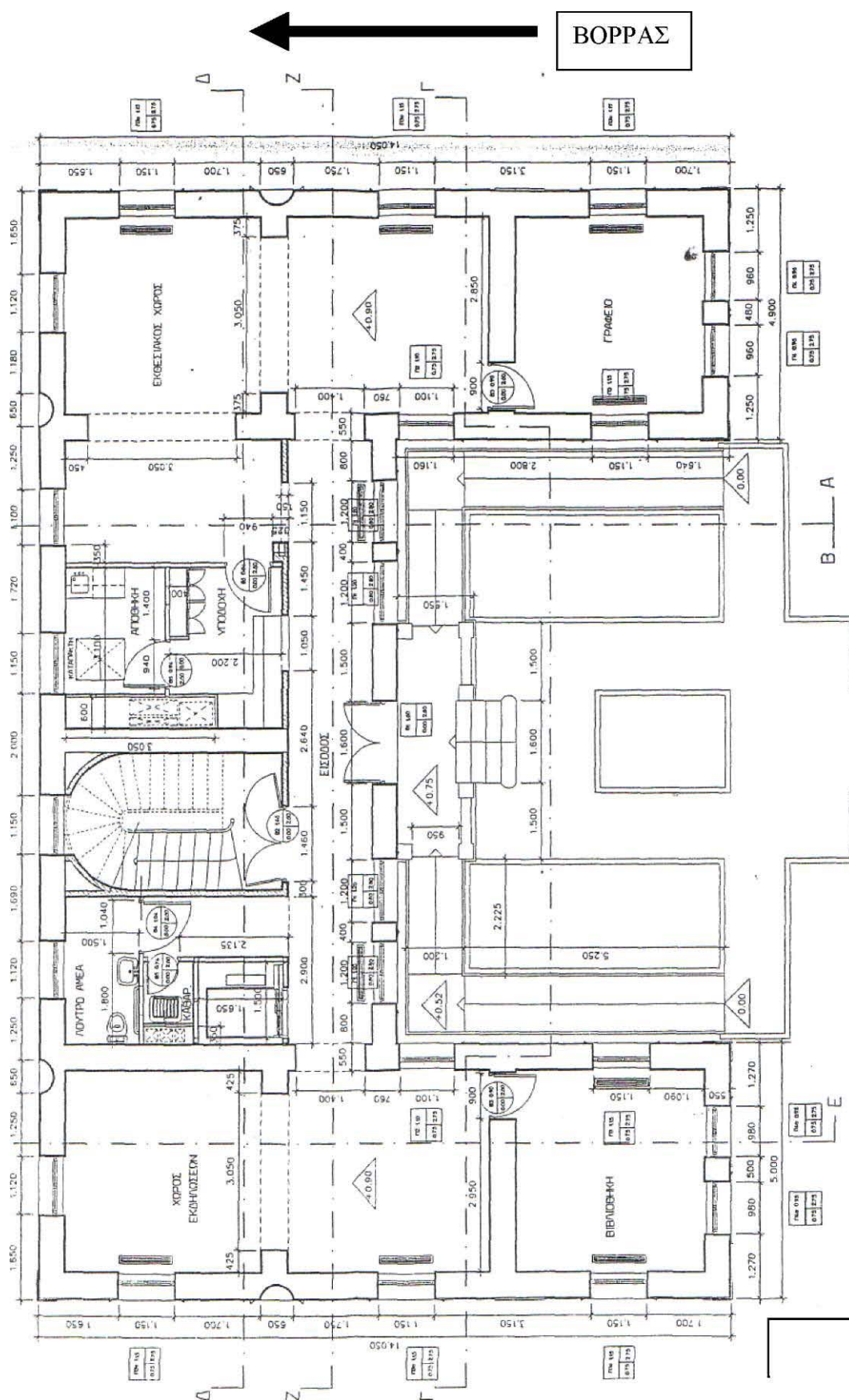
Σχέδιο 8



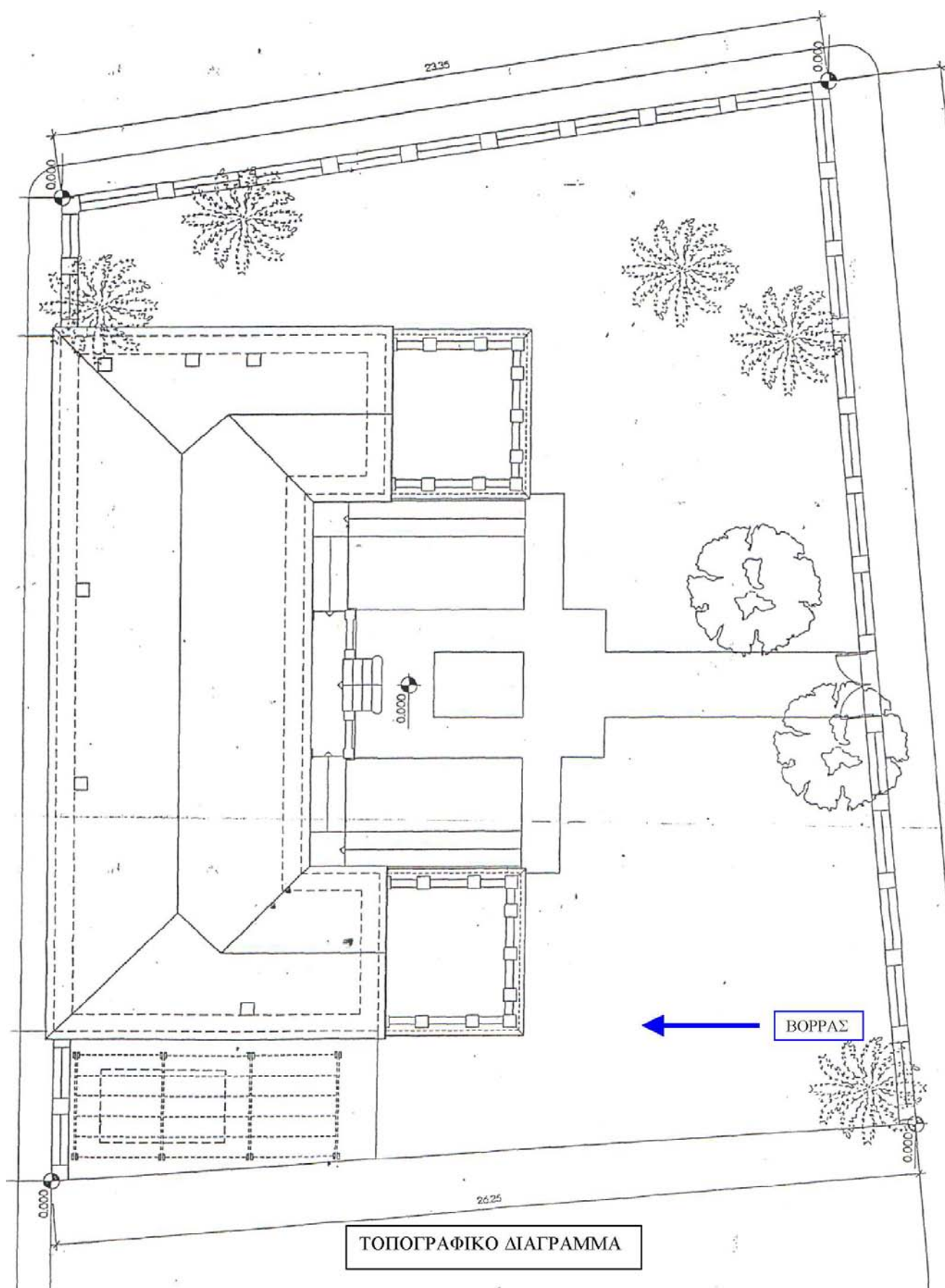
Σχέδιο 9 : Τομές Γ-Γ & Δ-Δ



Σχέδιο 10



Σχέδιο 11 : Κάτοψη Ισογείου



Σχέδιο 13 : Τοπογραφικό Διάγραμμα

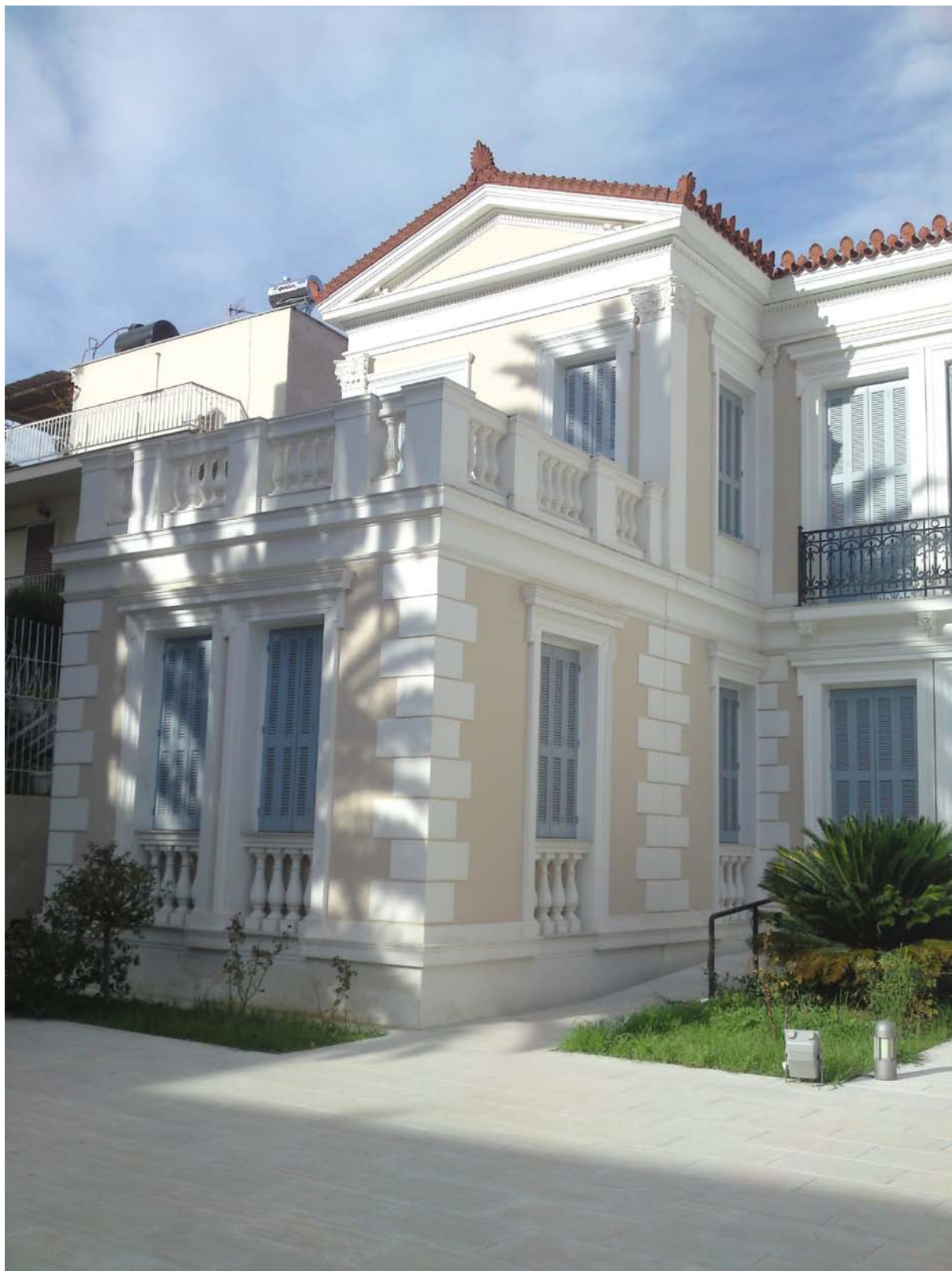
II) ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ



Φωτογραφία 1 : Είσοδος κτιρίου



Φωτογραφία 2 : Νότια όψη



Φωτογραφία 3 : Προσβασιμότητα από ΑΜΕΑ



Φωτογραφία 4 : Προσβασιμότητα από ΑΜΕΑ από ανατολική πλευρά



Φωτογραφία 5 : Άποψη κτιρίου απέναντι από τη διερχόμενη οδό



Φωτογραφία 6 : Προαύλιος χώρος δενδροφυτευμένος με φοίνικες, φυτό – σύμβολο του Καποδίστρια.



Φωτογραφία 7 : Lobby Μουσείου και χώρος υποδοχής.



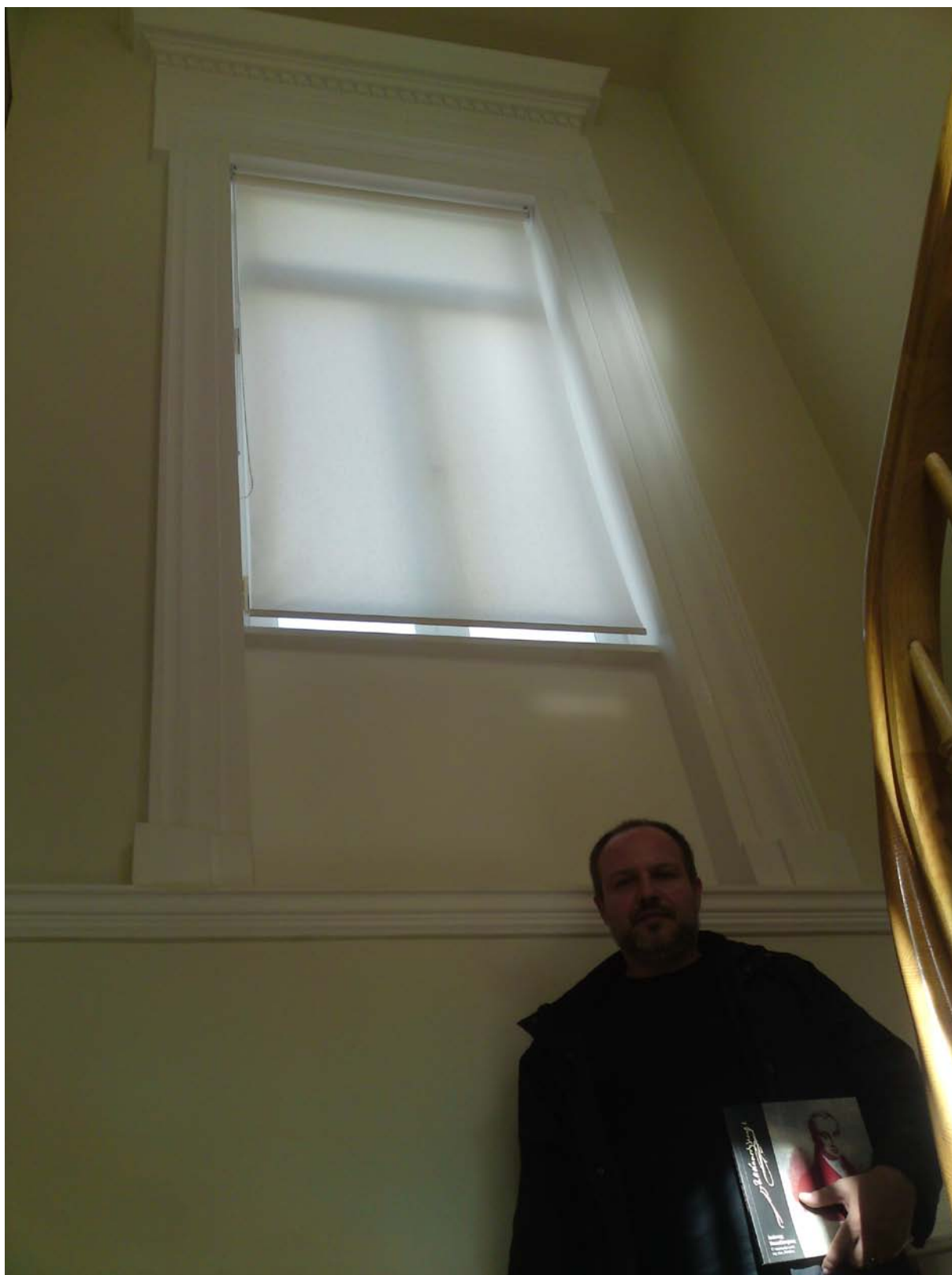
Φωτογραφία 8 : Αερισμός, αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης και φωτισμός σποτ.



Φωτογραφία 9 : Αντανάκλαση ηλιακών ακτινών.



Φωτογραφία 10 : Έναρξη κλιμακοστασίου με ηλιασμό που προκαλεί και θάμβωση.



Φωτογραφία 11 : Σκίαση σε παράθυρο στο ήμισυ του κλιμακοστασίου από λευκό ύφασμα.



Φωτογραφία 12 : Σκουρόχρωμο ξύλινο δάπεδο που απορροφά τις ηλιακές ακτίνες.



Φωτογραφία 13 : Διάδρομος που χωρίζει σε δύο τμήματα του χώρου του Μουσείου χωρίς να υπάρχει κυκλικότητα κατά την επισκευμότητα.



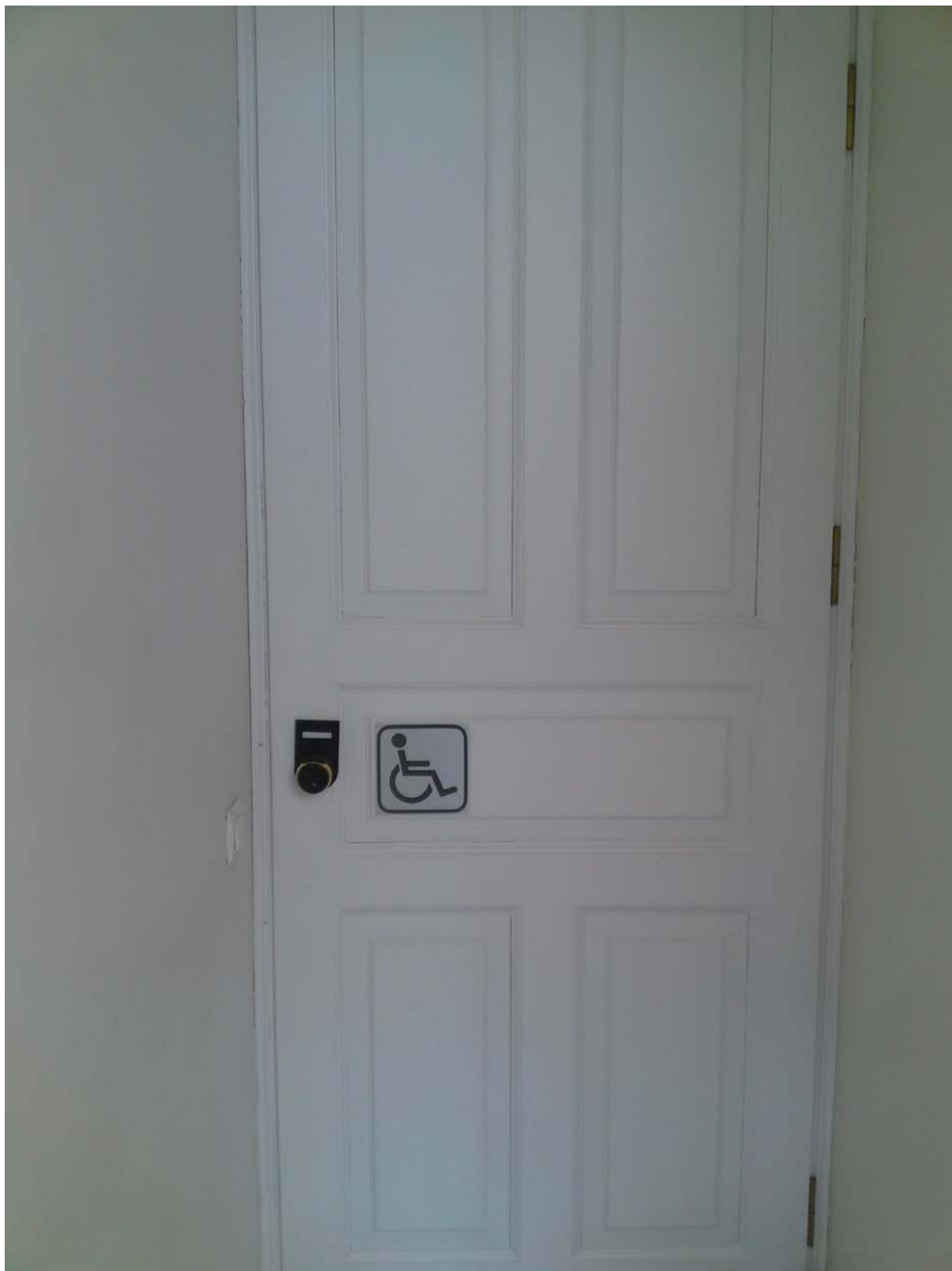
Φωτογραφία 14 : Σκουρόχρωμο ξύλινο δάπεδο.



Φωτογραφία 15 : Ένα από τα σημαντικότερα εκθέματα του Μουσείου.



Φωτογραφία 16 : WC επισκεπτών πλησίον του ανελκυστήρα στον 4 όροφο.



Φωτογραφία 17 : WC ΑΜΕΑ στο ισόγειο.



Φωτογραφία 18 : Εσωτερικός χώρος ανελκυστήρα.



Φωτογραφία 19 : Πυροσβεστική φωλιά.



Φωτογραφία 20 : Λεπτομέρεια αεραγωγού ψύξης – θέρμανσης.



Φωτογραφία 21 : Λεπτομέρεια αεραγωγού ψύξης – θέρμανσης.



Φωτογραφία 22 : Πωλητήριο Μουσείου



Φωτογραφία 23 : Σκιάστρο παραθύρου από λευκό ύφασμα.



Φωτογραφία 24 : Η πρώτη κατασκευασθείσα μοτοσυκλέτα στον κόσμο από την Daimler.



Φωτογραφία 25

III) ΕΙΚΟΝΕΣ



Εικόνα 1 : Το «Πράσινο Κτίριο» στο Temple Bar Δουβλίνο με τις ανεμογεννήτριες και τα φωτοβολταϊκά πάνελ στην οροφή. Πηγή <http://www.paddi.net/images/green.htm>



Εικόνα 2 : Το αίθριο του «Πράσινου Κτιρίου» με λεπτομέρεια του αγωγού αερισμού

Πηγή: <http://bakkerbugle.com/blog/2007/10/21/open-house-architecture-in-dublin>



Εικόνα 3 : Το κτίριο Holmen στη γειτονιά Hammarby Πηγή : <http://www.hammarbysjostad.se/>



Εικόνα 4 : Η γειτονιά Hammarby στη Στοκχόλμη Πηγή : <http://www.hammarbysjostad.se/>





Εικόνα 6 : Εφαρμογή γεωθερμίας σε κατοικία . Πηγή <http://inhabitat.com/geohouse>



Εικόνα 7 : Ken Yeang's Human Research Institute Πηγή: <http://www.treehugger.com/files/2009/03/ken-yeang-green-architecture-aesthetics.php> (8/7/09) How green buildings should look: Ken Yeang



Εικόνα 8 : KIA Headquarters Πηγή : http://jetsongreen.typepad.com/jetson_green/2007/08/pursuing-a-ken-.html (5/8/07) Pursuing a Ken Yeang Built World: Preston Koerner



Εικόνα 9 : Εσωτερικό του Mall της Centrum Galerie



Εικόνα 10 : Centrum Galerie - Δρέσδη



Εικόνα 11 : Centrum Galerie - Δρέσδη

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Α. Ξενόγλωσσες

- [1] ASSEFA G., GLAUMANN M., MALMQVIST T., KINDEMBE B., HULT M., MYHR U. and ERIKSSON O., *Environmental assessment of building properties-Where natural and social sciences meet: The case of EcoEffect*, Building and Environment, vol. 42, 2007, 1458-1464.
- [2] BIDOU D., (2006) "The HQE approach: Realities and perspectives of building environmental quality", Management of Environmental Quality: An International Journal, Vol. 17 Iss: 5, pp.587 – 592
- [3] BIDOU D. & KYVELOU ST. (2004), Sustainable construction in Southern Europe: alliances for an effective regional implementation, International Conference B4E Proceedings, Maastricht.
- [4] BIDOU D. & KYVELOU ST. (2003), "Exploring sustainability and lifetime characteristics of Southern European built environment: towards the effective development of regional standards", Proceedings of the 2nd International Symposium ILCDES 2003, Kuopio, Finland.
- [5] BURNETT J., *City buildings - Eco-labels and shades of green!*, Landscape and Urban Planning, vol. 83, 2007, 29-38.
- [6] CERVER FRANSISCO ASENSIO, *The Architecture of Museums*, Published by Arco, New York, 1997.
- [7] CHUNG WEN YUAN, *Comparison of two sustainable building assessment tools applied to Holmen project in Stockholm*, Thesis in Built Environment Analysis, Royal Institute of Technology Stockholm, Sweden, 2005.
- [8] COLE, RAYMOND J.; Larsson, Nils, 2002, *Green Building Challenge 2002 - GBTool User Manual*, International Initiative for a Sustainable Build Environment, <http://iisbe.org>.
- [9] DING G.K.C., *Sustainable construction—The role of environmental assessment tools*, Journal of Environmental Management, vol. 86, 2008, 451-464.
- [10] EUROSTAT, *Towards environmental pressure indicators for the EU*, 1st edition, Theme 8, Environment and energy, 1999.
- [11] GAUZIN – MULLER Dominique, *Sustainable Architecture and Urbanism. Concepts, Technologies, Examples*, with contributions by Nicolas Favet, Basel-Berlin-London, BIRKHAUSER Publishers for Architecture, 2002.
- [12] GONZALEZ M.J. and NAVARRO J.G., *Assessment of the decrease of CO2 emissions in the construction field through the selection of materials: Practical case study of three houses of low environmental impact*, Building and Environment, vol. 41, 2006, 902-909.
- [13] KYVELOU ST., HETZEL J., SINOUE M., IWAMURA K., «L' application du développement durable au cadre bâti dans l' espace méditerranéen: La démarche SD-MED», Presses Universitaires de Limoges, 2006. (ISBN : 978-2-84287-425-4)
- [14] KYVELOU S., (2005), *Enhancing transferability of innovative techniques, tools, methods and mechanisms for implementing SB in the Mediterranean : The SB-MED LIFE-ENV Project*, International Conference SB04MED Proceedings, Athens.
- [15] LEECH P., *The Green Building*, Irish Architect Journal, No 103, Sept./Oct 1994, p.25-33.
- [16] MATTHEWS GEOFF, *Design & Development Guides _Museums and Art Galleries*, Butterworth Architecture, Essex England, 1991.
- [17] MONTANER JOSEPH M. - OLIVERAS JORDI, *The Museums of the Last Generation*, Karl Kramer Verlag, Stuttgart/Zurich, 1987.
- [18] SANTAMOURIS M., PAVLOU C., DOUKAS P., MIHALAKAKOU G., SYNNEFA A., HATZIBIROU A. and PATARGIAS P., *Investigating and analysing the energy and environmental performance of an experimental green roof system installed in a nursery school building in Athens*, Greece, Energy, vol. 32, 1781-1788.
- [19] SINOUE MARIA, KYVELOU STELLA, (2006) "Present and future of building performance assessment tools", Management of Environmental Quality: An International Journal, Vol. 17 Iss: 5, pp.570 - 586
- [20] UN, *Our Common Future – The Brundtland Report*, UN, New York, 1987.
- [21] UN, *The Rio Declaration on Environment and Development*, Report of the UN conference on Environment and Development in Rio de Janeiro, Brazil, UN, New York, 1992.
- [22] UN, *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change*, UN, New York, 1997.
- [23] VITRUVIUS, MARCUS POLLIO, *The Architecture of Marcus Vitruvius Pollio [translated from Latin into English by Joseph Gwilt]*, Priestley and Weale, London, 1826.

Β. Ελληνικές

- [24] ΑΞΑΡΛΗ Κ., ΓΙΑΝΝΑΣ Σ., ΕΥΑΓΓΕΛΙΝΟΣ Ε., ΖΑΧΑΡΟΠΟΥΛΟΣ Η., ΜΑΡΔΑ Ν., *Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτιρίων και Περιβάλλοντος Χώρου*, Τόμος Α, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα, 2001.
- [25] ΑΠΟΣΤΟΛΑΚΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ, *Συστήματα Πιστοποίησης Περιβαλλοντικής Ποιότητας στο Δομημένο Περιβάλλον*, Διατριβή στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών του τμήματος Οικονομικής και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πάντειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα, Σεπτέμβριος 2008.
- [26] BECKMAN Ε.Ρ., ΔΗΜΟΥΔΗ Α., ΚΟΜΝΙΤΣΑΣ Κ., ΚΟΣΜΑΚΗ Π., ΜΠΕΛΑΒΙΛΑΣ Ν., ΠΟΛΥΖΟΣ Ι., *Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Πόλεων και Κτιρίων*, Τόμος Α, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα, 2001.
- [27] BIDOU D., *Βιώσιμη Ανάπτυξη και οι Πολιτικές του Κατασκευαστικού Τομέα στην Ευρώπη – Sustainable Development and European Construction Sector Policies*, Τεχνικά Χρονικά : Διμηνιαία Έκδοση ΤΕΕ (Μαρτ. - Απρ. 2004, τευχ. 2.
- [28] ΓΙΑΝΝΑΡΑΣ, Χ. (1995), “Έκσυγχρονισμός, δηλαδή εξελληνισμός”, Κυριακάτικη Καθημερινή, 2 Ιουλίου.
- [29] ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, Ενέργεια στην Αρχιτεκτονική -Το Ευρωπαϊκό εγχειρίδιο για τα Παθητικά Ηλιακά Κτίρια, μετάφραση από The energy research Group, School of architecture, University College Dublin, Μάλλιαρης-Παιδεία, 1996.
- [30] ΚΥΒΕΛΟΥ ΣΤΕΛΛΑ, *Από τη Χωροταξία στη Χωροδιαχείριση – Η έννοια του Στρατηγικού Χωρικού Σχεδιασμού και της Εδαφικής Συνοχής στην Ευρώπη*, Κριτική, Αθήνα, 1^η έκδοση: Μάρτιος 2010.
- [31] ΚΥΒΕΛΟΥ ΣΤΕΛΛΑ, «Αειφόρες γειτονιές, οικο-γειτονιές, οικοπόλεις...: αναδυόμενα ζητήματα στην Ευρώπη», Αφιέρωμα *Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός* (επιμ. Σίνου Μ.), *αρχιτέκτονες* περιοδικό του ΣΑΔΑΣ-ΠΕΑ, τεύχος 70 - περίοδος Β, Ιούλιος/Αύγουστος 2008, σελ. 64-67.
- [32] ΚΥΒΕΛΟΥ ΣΤΕΛΛΑ., ΣΙΝΟΥ ΜΑΡΩ, «Αποτίμηση εργαλείων περιβαλλοντικής αξιολόγησης κτιρίων», International Workshop on "Energy Performance and Environmental Quality" Proceedings, Milos, 5-7 July, 2006.
- [33] ΚΥΒΕΛΟΥ ΣΤΕΛΛΑ., ΣΙΝΟΥ ΜΑΡΩ, «Οδηγός αειφορικής κατασκευής και υψηλής περιβαλλοντικής ποιότητας», Αθήνα 2006, για λογαριασμό του Δήμου Αθηναίων.
- [34] ΚΥΒΕΛΟΥ ΣΤΕΛΛΑ., *Urban Environmental Policy in Greece to Promote Sustainability of the Built Environment, Αστική Περιβαλλοντική Πολιτική στην Ελλάδα με Στόχο την Αειφορία του Δομημένου Περιβάλλοντος*, Τεχνικά Χρονικά : Διμηνιαία Έκδοση ΤΕΕ (Μαρτ. - Απρ. 2004, τευχ. 2 : 14 σ.
- [35] ΚΟΝΣΟΛΑ ΝΤΟΡΑ, *Πολιτιστική ανάπτυξη και πολιτική*, Αθήνα, Παπαζήσης, 2006.
- [36] ΜΑΡΑΒΕΓΙΑΣ Ν., *Βιοκλιματικοί Παράμετροι στην μελέτη κτιρίων πινακοθήκης με έμφαση στα προβλήματα φωτισμού*, Διατριβή στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Πόλεων και Κτιρίων, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα., 2004.
- [37] ΜΠΙΘΑΣ Κ. Π., *Βιώσιμες Πόλεις, Θεωρία – Πολιτική*, Τυπωθήτω – Γ. Δαρδανός, Αθήνα, 2001.
- [38] ΜΠΙΚΑΣ Δ., *Εργαλεία Περιβαλλοντικής Αξιολόγησης Κτιριακών Κατασκευών – Environmental Assessment Tools for Buildings: A Critical Overview*, Τεχνικά Χρονικά : Διμηνιαία Έκδοση ΤΕΕ (Μαρτ. - Απρ. 2004, τευχ. 2.
- [39] ΣΙΝΟΥ ΜΑΡΩ, «Τα οικολογικά υλικά στον σχεδιασμό εσωτερικών χώρων», *αρχιτέκτονες* περιοδικό του ΣΑΔΑΣ-ΠΕΑ, τεύχος 65 - περίοδος Β, Σεπτέμβριος/Οκτώβριος 2007, σελ. 57-58.
- [40] ΤΖΩΝΟΣ Π., *Ηλιασμός*, Εκδόσεις Παρατηρητής, Θεσσαλονίκη, 1985.

Γ. Διαδικτυακές

- [41] Εικονική (ψηφιακή) περιήγηση του Ναυπλίου που δημιουργήθηκε από το Δήμο και τη Δημοτική Επιχείρηση Πολιτιστικής Ανάπτυξης Ναυπλίου στα πλαίσια του ΠΕΠ Πελοποννήσου 2000 – 2006 και βρίσκεται στην ιστοσελίδα <http://www.nafplio-tour.gr/>
- [42] <http://www.treehugger.com/files/2009/03/ken-yeang-green-architecture-aesthetics.php> (8/7/09) How green buildings should look: Ken Yeang
- [43] http://jetsongreen.typepad.com/jetson_green/2007/08/pursuing-a-ken-.html (5/8/07) Pursuing a Ken Yeang Built World: Preston Koerner
- [44] <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=389&snid=5B524%5D=711&language=el-GR>

- [45]<http://ktirio.gr/default.aspx?catid=149&newid=878> Οικολογικό σήμα eco-label
- [46]<http://www.enhr2007rotterdam.nl>
- [47]http://www.sb05.com/academic/4&5_IssuePaper.pdf
- [48]<http://www.sb05.com>
- [49]<http://www.sb05.com/homeE.html>
- [50]<http://www.worldgbc.org/about-worldgbc/board-of-directors/265-luis-alvarez-ude-cotera>
- [51]<http://www.worldgbc.org/resources/case-studies>
- [52]http://env.meteo.noa.gr/iersd_main_gr.htm
- [53]<http://ecomargarita.blogspot.com/2009/06/breeam-leed.html>
- [54]http://www.bukisa.com/articles/272150_sustainability-47-green-labeling
- [55]http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/certified_bldgs.htm
- [56] www.p2pays.org/ref/22/21300/GBTtools/31972tb.xls
- [57]<http://www.iisbe.org/sbtool-2010>
- [58] Metodología y herramienta VERDE para la evaluación de la sostenibilidad en edificios”. Informes de la Construcción, Vol. 62, 517, 87-100, enero-marzo 2010 M. Macias(*), J. Garcia Navarro
<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/811/896>
- [59]http://www.coiim.es/rrii/Descargas/jornadasyconferencias/Estrategias_Espanolas/mmacias.pdf
- [60]<http://www.sb10mad.com/ponencias/archivos/c/C020.pdf>
- [61]www.statistics.gr
- [62]<http://www.hku.hk/bse/sbs/sbs0910-01.pdf>
- [63]<http://www.hammarbysjostad.se/>
- [64]http://ec.europa.eu/environment/urban/pdf/com90218final_en.pdf Η Πράσινη Βίβλος για το Αστικό Περιβάλλον
- [65]<http://ec.europa.eu/environment/air/legis.htm> Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα
- [66]<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P6-TA-2008-0069+0+DOC+XML+V0//EL> Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 21ης Φεβρουαρίου 2008 σχετικά με την παρακολούθηση της εφαρμογής της εδαφικής ατζέντας της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Χάρτη της Λειψίας: προς ένα ευρωπαϊκό πρόγραμμα δράσης για τη χωροταξική ανάπτυξη και την εδαφική συνοχή
- [67]<http://sustainable-cities.eu/index.php> Εκστρατεία για τις Βιώσιμες Πόλεις
- [68]http://sustainable-cities.eu/upload/pdf_files/ac_english.pdf Δέσμευση Aalborg
- [69]<http://www.gdrc.org/uem/la21/la21.html> Local Agenda 21
- [70]<http://www.eea.europa.eu/el/themes/urban/policy-context> Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος - Πλαίσιο Πολιτική
- [71]<http://status-tool.iclei.org/content.php/demo> Sustainability Tools and Targets for the Urban Thematic Strategy. Ανακοίνωση της επιτροπής στο Συμβούλιο, στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, στην Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και στην Επιτροπή Περιφερειών, Προς μια θεματική στρατηγική για το αστικό περιβάλλον, Βρυξέλλες, 11.02.2004 .