

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ
ΑΣΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ**

**Εφαρμογή στο συγκρότημα
των Πολυτεχνικών σχολών
στο Πεδίο του Άρεως**

Δήμος Νικολοδήμος

Σκάγιαννης Π. επιβλέπων



Π
α
ν
ε
π
ι
σ
τ
ή
μ
ι
ο

Θ
ε
σ
σ
α
λ
ι
α
ς

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ
ΑΣΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ**

**Εφαρμογή στο συγκρότημα
των Πολυτεχνικών σχολών
στο Πεδίο του Άρεως**

Δ ή μ ο ς Ν ι κ ο λ ο δ ή μ ο ς

Σκάγιαννης Π. επιβλέπων

Σεπτέμβριος, 2004

Στο Νώντα και τη Χαρίκλεια,
στον Larry και τη Βασιλική

*«Να αγαπάς την εθόνη. Να λες: Εγώ μονάχος μου έχω χρέος να σώσω τη γη. Αμα
δεν σωθεί εγώ θα φταίω»*

Νίκος Καζαντζάκης

Η παρούσα διπλωματική εργασία, αποτελεί το επιστέγασμα της πενταετούς φοίτησής μου στην συγκεκριμένη σχολή. Η πραγματοποίησή της δεν θα ήταν γεγονός, χωρίς τη βοήθεια κάποιων σημαντικών για μένα ανθρώπων. Θέλω κατ' αρχάς να ευχαριστήσω τους γονείς μου, Επαμεινώνδα και Χαρίκλεια, για την πολύπλευρη συμπαράσταση που μου παρείχαν τα πέντε τελευταία χρόνια, η απουσία της οποίας, δεν θα καθιστούσε εφικτό το πέρας των σπουδών μου.

Για την συγκεκριμένη εργασία, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους επιβλέποντες καθηγητές μου Σκάγιαννη Παντολέων και Σαπουνάκη Αριστεΐδη αλλά και τον Μπουρδάκη Βασίλη, τόσο για την άριστη συνεργασία όσο και για τις πολύτιμες συμβουλές τους τελευταίους αυτούς μήνες, οι οποίες πιστεύω ότι θα με βοηθήσουν και στο μέλλον. Σημαντική επίσης ήταν η συμβολή των καθηγητών βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής Μάρδας Έλλης και Παρπαΐρης Κατερίνας, του ΕΜΠ και Ανοικτού Πανεπιστημίου, αντίστοιχα.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερως, την Σταυρούλα Αντωνίου, Σοφία Βλάχου και Φανή Κωνσταντάκη, φοιτήτριες της αρχιτεκτονικής, για τις πολύτιμες γνώσεις τους σε θέματα βιοκλιματικής, καθώς και τους συμφοιτητές μου Περικλή Πλατανιά, Σίσσυ Ηλία και Κουμούση Μιχάλη για τη συμβολή τους στη διεκπεραίωση της εργασίας.

ΜΕΡΟΣ Α'	1
1. Η ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΣΤΙΣ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ	1
1.1 Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΠΟΛΕΩΝ ΚΑΙ Η ΓΕΝΝΗΣΗ ΤΟΥ ΟΡΟΥ ΤΗΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ	1
1.2 Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ	4
1.3 Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	7
1.4 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΠΟΡΩΝ	10
1.5 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ - ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΔΙΛΗΜΜΑΤΑ	12
1.6 Η ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΟΠΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	15
2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΟΥ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	18
2.1 ΟΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΕΣ ΤΟΥ ΣΗΜΕΡΑ, ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΤΟΥ ΠΑΡΕΛΘΟΝΤΟΣ	18
2.2 Η ΟΡΘΗ ΓΝΩΣΗ	20
2.3 ΗΛΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΑΔΑ	23
2.4 ΑΡΧΑΙΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΣΤΙΚΟΥ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	25
2.4.1 ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΟΛΥΝΘΟΥ	25
2.4.2 ΤΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΤΗΣ ΠΡΙΗΝΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΗΛΟΥ	27
2.5 ΠΟΣΟ ΚΑΛΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΣΑΝ ΤΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΠΙΤΙΑ ΤΗΣ ΕΠΟΧΗΣ	29
3. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	31
3.1 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ ΣΕ ΥΠΑΙΘΡΙΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ	31
3.1.1 ΗΛΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	31
3.1.2 ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΔΡΑΝΕΙΑ	33
3.1.3 ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΕΜΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	34
3.1.4 ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ	38
3.2 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΟ ΑΣΤΙΚΟ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑ	38
3.3 ΤΑ ΜΕΣΑ ΤΗΣ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΣΤΟΝ ΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ	40
3.3.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	40
3.3.2 ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ	41
3.3.3 ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	42
3.3.4 ΥΔΑΤΙΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	43
3.3.5 ΠΡΑΣΙΝΟ	44
3.4 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΥΕΛΙΚΤΗ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΑΡΧΩΝ ΣΤΟΝ ΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ	45
3.4.1 ΗΛΙΑΣΜΟΣ, ΣΚΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΕΡΙΣΜΟΣ	46
3.4.2 ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΧΩΡΩΝ ΚΑΙ ΔΡΟΜΩΝ	47

3.4.3 ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ – ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΕ ΑΣΤΙΚΕΣ ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΤΙΡΙΑ...	48
3.5 ΟΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ Η ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΥΨΗ ΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΩΝ.....	50
3.6 ΒΑΣΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΕ ΚΑΘΕ ΚΛΙΜΑΚΑ.....	53
4. ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	63
4.1 ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ «ΗΛΙΑΚΗΣ ΠΟΛΗΣ» ΤΟΥ LINZ-RICHLING ΣΤΗΝ ΑΥΣΤΡΙΑ.....	64
4.2 ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ MAJORCA.....	71
4.3 Η ΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ ΤΗΣ SALINE-OSTIA ΣΤΗ ΡΩΜΗ.....	79
4.4 ΤΟ «ΗΛΙΑΚΟ ΧΩΡΙΟ» ΣΤΗΝ ΠΕΥΚΗ.....	83
5. ΤΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΟ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ.....	88
5.1 Η ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΈΝΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	88
5.1.1 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΤΗΡΙΩΝ.....	88
5.1.2 ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΣΤΑ ΚΡΑΤΗ- ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΈΝΩΣΗΣ.....	89
5.2 ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	94
5.2.1 Ο ΝΟΜΟΣ 1650/86 ΚΑΙ Η «ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΗ ΤΟΥ» ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΟΝ 3010/2002.....	97
5.2.2 ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟ.....	100
5.2.3 ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ.....	102
5.2.4 ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ «ΕΝΕΡΓΕΙΑ 2001».....	107
5.2.5 Ο ΝΕΟΣ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟΣ ΝΟΜΟΣ.....	112
5.2.6 Ο ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΝΕΟ ΓΟΚ.....	114
5.2.7 Η ΥΠΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ ΜΕ ΑΡΙΘΜΟ 21475/4707.....	116
ΜΕΡΟΣ Β'.....	123
1. ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΤΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ ΤΟΥ ΑΡΕΩΣ.....	123
1.1 Η ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	123
1.2 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	124
1.3 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ.....	126
1.3.1 ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΗΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ.....	126
1.3.1.1 ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	128

1.3.1.2 ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ ΚΑΙ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ	130
1.3.1.3 ΑΕΡΙΣΜΟΣ.....	131
1.3.2 ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ.....	133
1.3.2.1 ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ ΚΑΙ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ	133
1.3.2.2 ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	135
1.3.3.3 ΑΕΡΙΣΜΟΣ.....	137
1.3.4 ΤΑ ΥΠΟΛΟΙΠΑ ΚΤΙΡΙΑ	137
1.4 ΟΙ ΝΕΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΓΙΑ ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	138
1.5 Η ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	141
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	148

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η βιώσιμη ανάπτυξη, στον τομέα της πολεοδομίας και όσον αφορά στα θέματα ενέργειας, εκφράζεται με τον Αστικό Βιοκλιματικό Σχεδιασμό. Αυτός, συνίσταται στη μελέτη, ανάλυση και ερμηνεία του μικροκλίματος στο άμεσο περιβάλλον (αέρας, θερμοκρασία, υγρασία, ηλιακή ενέργεια). Η κατάλληλη βλάστηση, η ανανέωση του αέρα, τα φράγματα αέρα και ήχου, η εξομάλυνση των υψηλών θερμοκρασιών, η αποφυγή των απότομων μεταβολών της υγρασίας, η εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας και των ευεργετικών ιδιοτήτων του νερού, αποτελούν συστατικά ενός βιώσιμου χώρου.

Στη διπλωματική εργασία που ακολουθεί, έχω προσπαθήσει να αναλύσω τις αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού και να τις εφαρμόσω, όσο καλύτερα γίνεται σε έναν υφιστάμενο αστικό χώρο. Έτσι, η εργασία μου χωρίζεται σε δύο μέρη, το θεωρητικό και το πρακτικό.

Αρχικά λοιπόν προσπάθησα να δημιουργήσω ένα ολοκληρωμένο θεωρητικό υπόβαθρο, το οποίο θα με βοηθούσε καθοριστικά και στο επόμενο στάδιο της εργασίας, στο πρακτικό. Το θεωρητικό αυτό υπόβαθρο, χωρίζεται σε πέντε κεφάλαια-ενότητες. Το πρώτο κεφάλαιο, αναφέρεται στη μορφή ανάπτυξης των σύγχρονων κοινωνιών και αστικών χώρων, μέσα από το φαινόμενο της έντονης και χωρίς μέτρο αστικοποίησης, με την ταυτόχρονη υποβάθμιση του φυσικού προβάλλοντος. Έντονες αναφορές γίνονται ταυτόχρονα και στην κατασπατάληση μεγάλων ποσοτήτων ενέργειας, και στην ασύστολη εκμετάλλευση των φυσικών πόρων. Μέσα από τα παραπάνω, και σαν συμπέρασμα του πρώτου κεφαλαίου, εύκολα γίνεται κατανοητή η ανάγκη αλλαγής των μεθόδων σχεδιασμού και η ανατροπή της προβληματικής αυτής κατάστασης. Κάτι τέτοιο είναι εφικτό με την υιοθέτηση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού.

Μέσα από το δεύτερο κεφάλαιο, αποδεικνύεται ότι ο βιοκλιματικός σχεδιασμός, δεν αποτελεί «μοντέρνα αντίληψη» σχεδιασμού αλλά εφαρμόζεται εδώ και χιλιάδες χρόνια, και μάλιστα και στην Ελλάδα, όπου οι κλιματολογικές συνθήκες και η τοπογραφία της, όχι απλώς το επιτρέπουν, αλλά μάλιστα το απαιτούν. Ταυτόχρονα, αποδεικνύεται ότι ο βιοκλιματικός αστικός σχεδιασμός δεν χρειάζεται να είναι ούτε πολύ δαπανηρός, ούτε είναι δύσκολα εφαρμόσιμος.

Στο τρίτο κεφάλαιο, το οποίο αποτελεί και το περισσότερο «τεχνικό» κεφάλαιο του θεωρητικού μέρους, αναλύονται οι βασικές αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού και αναφέρονται μέθοδοι για την εύκολη ενσωμάτωσή τους στο αστικό τοπίο. Το συγκεκριμένο κεφάλαιο καταλήγει σε μια προσπάθεια σύνταξης μεθοδολογίας, για

βιοκλιματικό σχεδιασμό σε κάθε κλίμακα, αρχίζοντας από χωροταξική κλίμακα, και καταλήγοντας σε διάρθρωση των εσωτερικών χώρων ενός κτιρίου.

Το επόμενο κεφάλαιο, αποτελεί μια περιγραφή των σημαντικότερων σύγχρονων παραδειγμάτων βιοκλιματικού αστικού σχεδιασμού. Μέσα σε αυτά συγκαταλέγεται η «παγκόσμια Ηλιακή πρωτεύουσα» του Linz-Pichling στην Αυστρία, αλλά και το ελληνικό παράδειγμα του «Ηλιακού Χωριού» στην Πεύκη της Αττικής.

Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο του πρώτου μέρους της διπλωματικής μου εργασίας, έγινε προσπάθεια αναζήτησης του θεσμικού πλαισίου στην Ελλάδα για το βιοκλιματικό αστικό σχεδιασμό. Μέσα από το υπάρχον θεσμικό πλαίσιο, προσπάθησα να εντοπίσω τα προβλήματα και τις παραλείψεις που αυτό παρουσιάζει, αλλά και να εξετάσω κατά πόσο αυτό εφαρμόζεται και λειτουργεί. Αναφορά επίσης έγινε και στο γενικότερο θεσμικό πλαίσιο της Ε.Ε πάνω σε θέματα ενέργειας, αλλά και ξεχωριστά των μελών κρατών, αναζητώντας με αυτόν τον τρόπο, τους κοινούς στόχους τους.

Στο δεύτερο μέρος της διπλωματικής μου εργασίας, έχω προσπαθήσει να εφαρμόσω τις αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού, στο οικόπεδο που είναι χωροθετημένες οι εγκαταστάσεις των πολυτεχνικών σχολών στο Βόλο, στο Πεδίο του Άρεως. Λαμβάνοντας μάλιστα υπόψη τις ανάγκες για εγκατάσταση νέων σχολών στην περιοχή, αλλά και την επέκταση των ήδη υφιστάμενων, το πρόβλημα χώρου που προκύπτει σε συνδυασμό με τα προβλήματα λόγω κλίματος που παρουσιάζουν τα υφιστάμενα κτίρια, απαιτεί έναν σχεδιασμό ο οποίος να προτείνει λύσεις λειτουργικές τόσο ως προς τους χώρους, όσο και προς την «ευκολία» της χρήσης τους. Γενικότερα, μέσα από την συγκεκριμένη εργασία, γίνεται προσπάθεια ανάγνωσης της μορφής του αστικού χώρου μέσα από μια ενεργειακή προβληματική. Επίσης, γίνεται προσπάθεια αναγωγής των ιδιοτήτων του κλίματος, από την κλίμακα του κτιρίου, που είναι πιο εύκολα καταληπτή και προσεγγίσιμη, λόγω της πληθώρας βιβλιογραφίας, στην κλίμακα της πόλης, όπου λόγω της πολυπλοκότητας ορισμένων (και πέραν του κλίματος) παραγόντων, το θέμα γίνεται πιο σύνθετο και έχει αναλυθεί πολύ λίγο.

ΜΕΡΟΣ Α'

1. Η ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΣΤΙΣ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ

1.1 Η ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΠΟΛΕΩΝ ΚΑΙ Η ΓΕΝΝΗΣΗ ΤΟΥ ΟΡΟΥ ΤΗΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ

Οι πόλεις και οι αστικοί χώροι γενικότερα, από τη γέννησή τους μέχρι και σήμερα, έχουν περάσει όπως είναι φυσικό, από πολλά στάδια τόσο ως προς τη μορφή τους, όσο και προς την δομή και τη λειτουργία τους. Παράλληλα διαφοροποιήθηκαν και οι λόγοι δημιουργίας τους. Πάντως, η οργάνωση του χώρου ήταν πάντα, και εξακολουθεί βέβαια να είναι, δυναμικό αντικατόπτρισμα των οικονομικών και κοινωνικών δομών της κοινωνίας που την πραγματοποιεί, και όργανο ελέγχου της εξέλιξής της. Ταυτόχρονα, δεν είναι δυνατό να εννοηθεί ανεξάρτητα από την οικονομική ανάπτυξη και τη δυναμική της ιστορικής εξέλιξης του κοινωνικού σχηματισμού.

Σήμερα είναι γενικότερα αποδεκτό από αρχαιολόγους και ιστορικούς, ότι οι πρώτοι αστικοί οικισμοί εμφανίστηκαν στην «εποχή του Χαλκού», μια εποχή που ξεκινά μεταξύ 3.500-3.000 π.Χ. και διαρκεί περίπου 2.000 χρόνια. Τα γεγονότα που συντέλεσαν καθοριστικά σε αυτή την κοινωνική εξέλιξη του ανθρώπου, ήταν οι τεχνικές ανακαλύψεις της Νεολιθικής Εποχής που οδήγησαν σε ένα είδος επανάστασης στην αγροτική οικονομία καθώς και οι ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες που ακολούθησαν μετά την εποχή των παγετώνων. Σημαντικός λόγος επίσης για την δημιουργία αστικών χώρων αλλά και για την εξέλιξή τους αποτέλεσαν και οι ανάγκες άμυνας του πληθυσμού, ο οποίος ένοιωθε πιο ασφαλής πίσω από τα τείχη που δημιουργούσαν όλες αυτές οι πρώτες πόλεις, και από τους συμπολίτες που τον πλαισιώναν. (Γοσποδίνη, 1999). Το σημαντικότερο πάντως ήταν, ότι ο βασικός λόγος δημιουργίας των πρώτων πόλεων ουσιαστικά ήταν μια «επανάσταση», η αγροτική και η μορφή των σύγχρονων μεγαλουπόλεων είναι στηρίζεται και πάλι σε μια «επανάσταση», τη βιομηχανική. Ίσως λοιπόν δεν θα ήταν υπερβολικό να πει κανείς, ότι τόσο η δημιουργία όσο και η μορφή των πόλεων, οφείλεται στις «τεχνολογικές» ανακαλύψεις της κάθε εποχής.

Οι τεχνολογικές πάντως αυτές ανακαλύψεις δεν είχαν το ίδιο «ειδικό βάρος» στην αρχαιότητα με αυτό που έχουν σήμερα. Οι πρώτες πόλεις χρησιμοποιούσαν την τεχνολογία για την ανάπτυξή τους, κυρίως οικονομική, και όχι για να αντικαταστήσουν τη φύση και τα φυσικά φαινόμενα. Κάποτε οι πόλεις γεννιόταν και μεγάλωναν αργά, όπως κάθε ζωντανός οργανισμός ενώ σήμερα «κατασκευάζονται» μέσα σε λίγα χρόνια και επεκτείνονται υπέρμετρα, κατασπαταλώντας πολύτιμο έδαφος και

πόρους και αποτελούν την πηγή των σοβαρότερων περιβαλλοντικών ζητημάτων. Κάποτε, οι ιστορικές πόλεις αναπτύχθηκαν σε δρόμους στραμμένους προς τις περιοχές των ανέμων, κατά τρόπο ώστε αυτοί να προσκρούουν στις γωνίες που σχηματίζονταν από τα κτίρια και να απωθούνται, είχαν δυνατότητα να επωφελούνται στο μέγιστο από τον ηλιασμό, καθώς η κίνηση του ήλιου και της σκιάς προσδιόριζε τους προσανατολισμούς των κτιρίων, των οδών, των πλατειών, όσο και η μορφολογική και σημειολογική αναζήτηση. Η γνώση της φύσης, των τρόπων δόμησης και των ιδιοτήτων των οικοδομικών υλικών επέτρεψαν την αξιοποίηση όλων των στοιχείων της φύσης, προς όφελος της υγείας των ανθρώπων και του περιβάλλοντος.

Η σύγχρονη κοινωνία, που προωθεί τη δική της οργάνωση του χώρου, είναι κοινωνία βιομηχανική και αναπτύχθηκε στη βάση των ανακατατάξεων που προκλήθηκαν από τη λεγόμενη «βιομηχανική επανάσταση». Χαρακτηριστικό της, είναι ότι πρόκειται για κοινωνία των πόλεων, δηλαδή για αστική κοινωνία. Ανεξάρτητα από το είδος και την ένταση της κριτικής που θα μπορούσε να ασκήσει κανείς γι' αυτό, δηλαδή για την διάσταση που υπάρχει ανάμεσα στην πόλη και την ύπαιθρο καθώς και για τις επιπτώσεις αυτής της διάστασης στην οικονομική, την κοινωνική και την πνευματική ζωή, η κυριαρχία των πόλεων εμφανίζεται σαν δομικό χαρακτηριστικό της βιομηχανικής κοινωνίας (Λαζαρίδης, 2000).

Σε οποιαδήποτε όμως στιγμή από την εμφάνιση των αρχαίων πόλεων, μέχρι και τις σύγχρονες βιομηχανοποιημένες μεγαλουπόλεις, εμφανής ήταν η προσπάθεια της οργάνωσης του αστικού χώρου. Άλλωστε, αντικείμενο της επιστήμης, εφαρμοσμένης πολεοδομίας θεωρείται πως είναι η οργάνωση του χώρου της πόλης, δηλαδή η χωροθέτηση των βασικών λειτουργιών της. Αποτελούσε όμως (και είναι δυνατό να αποτελέσει) η οργάνωση του αστικού χώρου ανεξάρτητο και ξεκάθαρα οριοθετημένο αντικείμενο μελέτης; Η έννοια του όρου πολεοδομία έχει έννοια, με τον τρόπο που αυτή ορίζεται στις μέρες μας, για την αρχαιότητα;

Η σύγχρονη πολεοδομική σκέψη και η «ειδική επιστήμη» όπως θεωρείται τα τελευταία χρόνια, που έχει το όνομα πολεοδομία, δεν είναι ούτε πρόσφατη, ούτε και γεννήθηκε ταυτόχρονα με τα οικονομικοτεχνικά δεδομένα τα οποία προσδιόρισαν και μορφοποίησαν τα χαρακτηριστικά και ποιοτικά στοιχεία της δομής της βιομηχανικής πόλης. Η παραπάνω βεβαίως διαπίστωση ισχύει και για την αρχαιότερη αγροτική πόλη. Αναδύθηκε αρκετά αργότερα από τη βιομηχανική πόλη, στην αρχή η γενικευμένη σκέψη και στη συνέχεια η «ειδική επιστήμη», όταν τα ποσοτικά αποτελέσματα των ποιοτικών μετασχηματισμών που είχαν ήδη συντελεστεί, δηλαδή, η τάξη η οποία αντιστοιχούσε στο σύστημα παραγωγής, άρχισαν να έρχονται σε σύγκρουση μεταξύ

τους και να απειλούν το σύστημα σε τέτοιο βαθμό ώστε να θεωρούνται απαραίτητες οι κινήσεις για κάποια θεραπεία.

«Η επίσημη «ειδική» πολεοδομία, αλλά και η άτυπη γενικευμένη και συχνά πολιτικοποιημένη σκέψη που είχε προηγηθεί, γεννήθηκαν μαζί με την εκτοπλασματική σύλληψη της έννοιας ενός κάποιου «χάους», που ζητούσε θεραπεία για να προστατευτούν οι διαχρονικές «ανθρώπινες αξίες», για να μπορέσει να συντηρηθεί και για να διαιωνιστεί το σύστημα παραγωγής που το είχε δημιουργήσει.» (Λαζαρίδης, 2000)

Πάντως η λέξη *πολεοδομία*, όπως αυτή υιοθετήθηκε και χρησιμοποιείται στην τρέχουσα γλώσσα, δεν είναι τόσο σαφής και αναφέρεται σε πολλά πράγματα. Προσδιορίζει μεγάλα έργα τόσο του παρελθόντος όσο και του παρόντος, συνήθως έργα που θεωρούνται της επιστήμης του πολιτικού μηχανικού, όπως οχυρώσεις, συγκοινωνιακά, αρδευτικά, λιμενικά έργα κλπ, αλλά και ρυμοτομικά σχέδια πόλεων ή χαρακτηριστικές μορφές του αστικού χώρου ή ακόμα και θεσμοθετημένες ρυθμίσεις στην ιδιοκτησία και τη χρήση της γης, καθώς και το υλικό πλαίσιο τρόπων ζωής.

Ο όρος πολεοδομία, και η προσπάθεια αναγωγής της σε ειδική και επίσημη εφαρμοσμένη επιστήμη, δεν χρονολογούνται καθόλου από παλαιά. Ο όρος φαίνεται ότι πρωτοεμφανίστηκε μόλις το 1910 (Bardet, 1959), ενώ οι πρώτες συσπειρώσεις αρχιτεκτόνων πολεοδόμων, στη Γαλλία και στην Αγγλία, δεν έγιναν πριν το 1914. Το Ινστιτούτο Πολεοδομίας στο Πανεπιστήμιο του Παρισιού, ιδρύθηκε το 1924, ενώ η πρώτη οργάνωση των αρχών της σύγχρονης πολεοδομίας έγινε το 1933 με το «Χάρτη της Αθήνας». Εξάλλου, μόλις το 1953, άρχισε στη Γαλλία η διδασκαλία ενός ξεχωριστού μαθήματος στους αρχιτέκτονες, με τίτλο «Πολεοδομία». (Λαζαρίδης, 2000)

Επεμβάσεις όμως στην πόλη, με «θεραπευτικό» κυρίως χαρακτήρα, έγιναν και πολύ νωρίτερα, όπως επίσης και πολύ νωρίτερα αναπτύχθηκαν διάφορες ιδέες, θεωρίες και μοντέλα σε σχέση με την οργάνωση της πόλης και γενικότερα της ζωής μέσα σε αστικούς χώρους. Ιδίως στην αρχαιότητα, και κυρίως στην Ελλάδα, τέτοιου είδους ιδέες, μοντέλα και θεωρίες, αφορούσαν τον τομέα της αρχιτεκτονικής ο οποίος σήμερα ονομάζεται βιοκλιματική. Η Ελλάδα, από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα, αποτελεί μια χώρα με υψηλή και έντονη ηλιοφάνεια σε μεγάλο μέρος του χρόνου. Λογικό ήταν λοιπόν, οι αρχαίοι να επιδιώκουν τρόπους τόσο για την εκμετάλλευση του ηλίου, όσο και για την προστασία τους από αυτόν. Έτσι λοιπόν οργανώνανε τις πόλεις τους με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να επιτευχθούν οι παραπάνω στόχοι. Ο σωστός προσανατολισμός των πόλεων και των κυριότερων δρόμων τους, καθώς και

πολλά άλλα στοιχεία καθαρά πολεοδομικής παρέμβασης, σύμφωνα με αυτά που προηγήθηκαν δεν θα πρέπει να ονομάζονται πολεοδομία;

Είναι λογικό παρόμοιες παρεμβάσεις να χαρακτηρίζονται ως προπολεοδομικές, απλώς και μόνο επειδή ο όρος της πολεοδομίας δεν είχε θεσμοθετηθεί και δεν είχε την μορφή που έχει στις μέρες μας; Το σημαντικό τελικά όμως είναι, ότι είτε τις παραπάνω επεμβάσεις τις ονομάσουμε πολεοδομικές είτε προπολεοδομικές, και την «επιστήμη» των εκάστοτε καιρών πολεοδομία ή προπολεοδομία, έχουν ειδικό και τεράστιο ενδιαφέρον από πολλές απόψεις. Η μελέτη τους παρουσιάζει ενδιαφέρον, όχι μόνο επειδή διευκρινίζουν τη σύνδεση της πολεοδομικής τάξης με το σύστημα παραγωγής, αλλά κυρίως γιατί η μελέτη τους, θα μπορούσε να εξηγήσει τις βαθύτερες αιτίες από τις οποίες ξεκινούν τα σημαντικά σημερινά προβλήματα, και ιδιαίτερα τα περιβαλλοντικά προβλήματα που αφορούν τις πόλεις όλου του κόσμου. Η μελέτη τους μάλλον αποκτά μεγαλύτερο ενδιαφέρον, αν σκεφτεί κανείς ότι οι αρχαίες πόλεις δεν παρουσίαζαν προβλήματα ηλιασμού, δροσισμού και αερισμού, (στοιχεία που αποτελούν και τις βασικές αρχές της βιοκλιματικής), στηριζόμενες μόνο σε φυσικά μέσα, αφού εννοείται βεβαίως η απουσία της σημερινής ανεπτυγμένης τεχνολογίας.

1.2 Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ

Όπως αναφέραμε και στην εισαγωγική παράγραφο του κεφαλαίου, η έννοια της πολεοδομίας, άρχισε να υφίσταται στην πραγματικότητα, κατά την βιομηχανική επανάσταση, και την ανάπτυξη μεγάλων βιομηχανικών αστικών κέντρων. Πολλές είναι οι προτάσεις και οι τάσεις που προβλήθηκαν παγκοσμίως για την «ορθή» ανάπτυξη των πόλεων σε οποιοδήποτε σημείο της γης και αν αυτές βρίσκονταν. Δημιουργήθηκαν δηλαδή μοντέλα πόλεων, τα οποία για κάποια τουλάχιστον χρόνια, (μέχρι την εμφάνιση νέου) τα οποία χαρακτηρίστηκαν ως ιδανικά και κατάλληλα ώστε να λύσουν κάθε είδους αστικό πρόβλημα. Γεγονός πάντως είναι ότι από όλα τα παραπάνω μοντέλα έλλειπε το στοιχείο της «μοναδικότητας» της περιοχής και του σεβασμού και της δυναμικής του περιβάλλοντος φυσικού τοπίου, κάτι που στην αρχαιότητα είχα πρωτεύουσα σημασία. Στη συνέχεια ακολουθούν τα στάδια της εξέλιξης της πολεοδομικής σκέψης, κυρίως μέσα από τα σημαντικότερα πολεοδομικά μοντέλα και σκέψης σημαντικών πολεοδόμων της εποχής.

Έτσι από το 1907 που ο γάλλος αρχιτέκτονας και πολεοδόμος Τόνο Γκαρνιέ ολοκλήρωσε το σχέδιο της βιομηχανικής πόλης μέχρι το 1993 που συντάχθηκε η περίφημη "Χάρτα της Αθήνας" αναρίθμητες ήταν οι αλλαγές που συντελέστηκαν σε κάθε τομέα και ο προβληματισμός που αναπτύχθηκε γύρω από τον πολεοδομικό σχεδιασμό. Οι περισσότερες πολεοδομικές αναπτύξεις δεν κατάφεραν να

ενσωματώσουν ούτε στη μορφή ούτε στο περιεχόμενο τη γνησιότητα της αυθεντικής αρχιτεκτονικής έκφρασης και τα προτερήματα του παραδοσιακού αστικού χώρου. Είναι γεγονός ότι η σύγχρονη πολεοδομία και η αρχιτεκτονική των αρχών του 20ού αιώνα δεν διατήρησε πολλά στοιχεία από την παράδοση όπου απαραίτητη προϋπόθεση για την οικοδόμηση πόλεων ήταν η εξασφάλιση της Υγείας και αυτή η ανάγκη οδηγούσε στην επιλογή της πιο υγιεινής τοποθεσίας (Γοσποδίνη, 1999).

Οι σύγχρονες επιλογές απέχουν πολύ από τη λογική που ακολούθησε ο σχεδιασμός των παραδοσιακών πόλεων που είχε σαν γνώμονα την εξεύρεση της πιο υγιεινής τοποθεσίας και της κατάλληλης χάραξης των οδών ώστε να αποθαρρύνεται η διέλευση των ανέμων από τις δευτερεύουσες οδούς και να αποκλείεται η διέλευση των "κρύων ανέμων, που ταλαιπωρούν τον ανθρώπινο οργανισμό, ζεστών, που τον βλάπτουν και υγρών που τον αρρωσταίνουν". Οι περισσότερες ιστορικές πόλεις έχουν αναπτυχθεί σε δρόμους που είναι στραμμένοι προς τις περιοχές των ανέμων κατά τρόπο ώστε αυτοί να προσκρούουν στις γωνίες που σχηματίζονταν από τα κτίρια και να απωθούνται. Οι πόλεις είχαν τη δυνατότητα να επωφελούνται στο μέγιστο από τις ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες, καθώς η γνώση της κίνησης του ήλιου και της σκιάς προσδιόριζε τους προσανατολισμούς και υποδείκνυε τη θέση της μεσημβρίας (του νότου), του βορρά και των άλλων κατευθύνσεων. Η ίδια φιλοσοφία, η ίδια ορθότητα στη σκέψη, αλλά και η γνώση της φύσης και της τοποθεσίας προσδιόριζαν την επιλογή της κατανομής των θέσεων των ιερών κτιρίων, της αγοράς και των υπόλοιπων δημόσιων χώρων, Στην περίπτωση αυτή σημαντικό ρόλο έπαιζε και η ανάγκη μορφολογικής και σημειολογικής αναζήτησης ώστε να παρουσιάζονται, με τον πλέον δυναμικό τρόπο, οι σχέσεις μεγεθών και οι αναλογίες. Η "ορθή" γνώση των τρόπων δόμησης και της ποικιλίας των υλικών, με τη συμβολή των οποίων κατασκευάζονταν τα κτίρια, επέτρεπε στην αξιοποίηση όλων των αρετών τους και των στοιχείων της φύσης από τα οποία τα υλικά αυτά αποτελούνταν, προς όφελος της υγείας.

Άλλες είναι οι κυρίαρχες "λογικές" που πρυτάνευαν στην πολεοδομία και οικοδόμηση. Η δεκαετία του '60-70 χαρακτηρίστηκε από την κοινωνιολογική και σημειολογική αναζήτηση. Το 1960 ο Kevin Lynch, στο βιβλίο του η "Εικόνα της Πόλης", δεν αναζητούσε παρά μια νέα οπτική και μια σαφή θεωρητική βάση που θα επέτρεπε την ενοποίηση των σύγχρονων τάσεων με τα χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν την τοπική ταυτότητα των πόλεων, μέσα από εμπειρικά δεδομένα - που προέρχονταν από το σχηματισμό της δημόσιας εικόνας του αστικού συνόλου - και ελάχιστα μέσα από στοιχεία σχετικά με τον τρόπο χρήσης και αξιοποίησης του κλίματος, της φυσικής ενέργειας, των αναγκών, της λειτουργικότητας. Ίδια ήταν η φύση του προβληματισμού και τη δεκαετία του '80-90 που χαρακτηρίστηκε από την αναζήτηση της "εικόνας της

σύγχρονης πόλης" η οποία στηρίχθηκε σε διεπιστημονικές έρευνες της δεκαετίας του '70, κοινωνιολογικού χαρακτήρα, σε ανθρωπιστικές προσεγγίσεις και σε μαρξιστικές αναλύσεις. Το κυρίαρχο συμπέρασμα όλου του σύγχρονου προβληματισμού απεδείκνυε το ρόλο και τη σημασία που έχει η αναγνωσιμότητα και η διαύγεια στη μορφή της πόλης, ως το βασικό μέσον εξύψωσης της οπτικής, αισθητικής και σημασιολογικής της αξίας (Γοσποδίνη, 1999).

Από τη δεκαετία του '80 δόθηκε περισσότερη έμφαση στη διαρρύθμιση του χώρου με στόχο την προσαρμογή των πόλεων στην πολυπλοκότητα της κοινωνίας. Η πολυκεντρική δομή των πόλεων και το σύστημα κατά ζώνες ήρθαν σε αντιδιαστολή με τον γιγαντισμό δομών, λειτουργιών και δραστηριοτήτων. Οι ακτινωτές - συγκεντρωτικές αναπτύξεις θεωρήθηκαν άκαμπτες και επιθετικές προς τη φύση. Λύσεις όπως οι "δορυφορικές" πόλεις ή οι "παράλληλες" πόλεις επέτρεψαν μεγαλύτερη ελευθερία στο σχεδιασμό, χωρίς ωστόσο να καταφέρουν να πετύχουν μια εκσυγχρονισμένη συνεχιστή του χαρακτήρα του αστικού ιστού. Κατέληξαν σε πόλεις υπνωτήρια, όπως και τα μεγάλα συγκροτήματα κοινωνικής κατοικίας που δημιουργήθηκαν παλαιότερα. Παρ' όλ' αυτά από τις αναζητήσεις του Le Corbusier για διάρθρωση σε ορθογωνικό κάναβο, έως αυτές του Alexander για σχεδιασμό σε απλό, είτε με καθορισμένες κατευθύνσεις κάναβο, περάσαμε στην εξαγωγική διάταξη, κατά τον Alvar Aalto, που μπορούσε να εξασφαλίσει εξοικονόμηση χώρου. Στη συνέχεια βρίσκουμε στο έργο των Ιαπώνων "metabolistes" μια συνέχεια αυτών των ιδεών σχετικά με τη σημασία της ποιότητας στη μορφή των πόλεων, που άλλοτε οδήγησαν σε συνειδητή επιστροφή στον ιστορικισμό και τον τοπικισμό, άλλοτε σε επιστροφές στις ρίζες.

Οι νεότερες θεωρίες των μοντέλων του Chr. Alexander, για μια "δημοκρατική" πολεοδομία πρότειναν, μια διαδικασία σχεδιασμού που να επιτρέπει την άμεση παρέμβαση των χρηστών - μελλοντικών ενοίκων, ώστε να εξατομικεύονται τα σχέδια συμβάλλοντας στη συνειδητοποίηση του κοινού σχετικά με το δικαίωμά του να επηρεάζει τις αποφάσεις για το περιβάλλον του. Ήταν η αρχή για την ανάπτυξη των θεωριών ανθρωπιστών και των οικολόγων μέσα από διαφορετικούς δρόμους. Την τελευταία δεκαετία ειδικοί και εμπειρογνώμονες του σχεδιασμού άρχισαν να συζητούν εξαπολύοντας την κριτική τους για τη ρύπανση, τα συμφέροντα των "ισχυρών", τον αφόρητο συνωστισμό, τις υπέρμετρες αποστάσεις μεταξύ τόπου κατοικίας και εργασίας, για τη μικρή ή τη μεγάλη κλίμακα, για τον κοινωνικό ρόλο της πολεοδομίας, την προστασία της φύσης και της πολιτιστικής κληρονομιάς, χωρίς παρ' όλ' αυτά να ερμηνεύουν πλήρως τα αίτια του προβλήματος της αναπαραγωγής διακρίσεων και αδικιών και της αλαζονείας που οδηγούν στην - χωρίς όρια - ανάπτυξη, στην υπερεξάντληση των φυσικών πόρων, την κατασπατάληση γης, την αλλοτρίωση,

την αδιαφορία, την απομόνωση. Ο προβληματισμός αυτός ανέδειξε τα αίτια της περιβαλλοντικής κρίσης, αλλά και ξεχασμένες παραδοσιακές αξίες και έφερε στο προσκήνιο την αστική οικολογία που συνδέεται με τις σύγχρονες κατευθύνσεις της Habitat il Agenda για "Πόλεις ισόνομες, υγιείς, ασφαλείς και βιώσιμες". Η βιωσιμότητα των κοινωνιών εξαρτάται από την ισορροπία των φυσικών οικοσυστημάτων και τη βιωσιμότητα των πόλεων. Αναζητάμε έτσι λύσεις, μέσα από τη λειτουργία της, που θα επιτρέπουν την ανάπτυξη δίκαιων και αλληλοεξαρτώμενων κοινωνιών που θα επιτρέπουν στις μελλοντικές γενιές να απολαύσουν εξίσου τα αγαθά του σύγχρονου πολιτισμού, χωρίς να διακυβεύεται το μέλλον του πλανήτη. Αναδείχθηκε ότι η "ιδανική πόλη του σήμερα είναι αυτή που, εκτός των άλλων, κατορθώνει να ελαχιστοποιεί τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη λειτουργία της (Γοσποδίνη, 1999).

Ουσιώδης και καθοριστικός παράγοντας της ποιότητας ενός αστικού συστήματος κατοίκησης είναι ο τρόπος ενσωμάτωσης των κτιρίων στο φυσικό περιβάλλον και το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης των φυσικών δομών με τις ανθρώπινες κοινωνικές δομές. Το κέλυφος των κτιρίων πρέπει να εκφράζουν τις φυσικές δομές γιατί αυτές πρέπει να είναι το υπόβαθρο μέσα στο χώρο των ανθρώπινων κοινωνικών δομών. Σιγά-σιγά λοιπόν η κλίμακα της πολεοδομίας μπορεί κανείς να πει ότι μικραίνει και αναπτύσσεται ένας νέος κλάδος της, η αρχιτεκτονική της πολεοδομίας.

1.3 Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Δυστυχώς ο σχεδιασμός των ελληνικών πόλεων αποτελεί ένα μακρύ κατάλογο από αθετημένα αρχικά σχέδια χάραξης, που στην καλύτερη περίπτωση εφαρμόστηκαν αποσπασματικά, με απειρία αλλαγών και αναθεωρήσεων. Είναι επίσης διάσπικτος με περιπτώσεις αλύπητης καταστροφής και αλλοίωσης προηγούμενων φάσεων ανάπτυξης και αντίστοιχων μνημείων σε πυρήνες παλαιότερων οικισμών, που μπορεί να ανάγονταν ως τα βάθη της προϊστορίας. Με τεράστιες ελλείψεις σε δίκτυα υποδομής και κυκλοφορίας ή σε κοινόχρηστους χώρους, με ευρύτατα διαδομένα τα φαινόμενα της αυθαίρετης δόμησης και καταπάτησης δημόσιας γης, συνδυασμένα με την απουσία κτηματολογίου, οι πολεοδομικές εφαρμογές στην Ελλάδα δηλώνονται περισσότερο με την απουσία παρά με την παρουσία τους.

Όποιος αναφέρεται στην ελληνική πολεοδομία θα πρέπει να έχει υπόψη του την αισθητή μεταστροφή προς ανορθόδοξα κριτήρια αξιολόγησης, που ανατρέπουν πολλές ως τώρα θεσμοθετημένες αντιλήψεις για το πώς πρέπει να δείχνει μια πόλη. Αν πάλι ο ορίζοντας ανοίξει ώστε να συμπεριλάβει τη χρονική περίοδο που εκτείνεται ως τις αρχές του αιώνα, μια τέτοια ιστορική διάσταση υποχρεωτικά επιβάλλει προσαρμογές στην οπτική, όχι όμως αναγκαστικά και αλλαγή αντίληψης. Κοιτάζοντας προς τα πίσω,

μπορεί τότε κανείς να διακρίνει τα περισσότερα από όσα θεωρούνται σύγχρονα συμπτώματα να είναι ήδη παρόντα και να απασχολούν ειδικούς και κοινή γνώμη, να συμβάλουν στην παραγωγή προτάσεων και να οδηγούν σε συγκεκριμένα έργα εξίσου όπως σήμερα. Ως προς τις ελληνικές πόλεις του παρελθόντος, και κατά συνέπεια την πολεοδομία του παρελθόντος, φυσικά και υπάρχουν διαφορές. Η κυριότερη ίσως είναι η διαφορά κλίμακας: δηλαδή του μεγέθους επέμβασης ή καταστροφής, με τη βοήθεια της σύγχρονης τεχνολογίας και των οικονομικών μεγεθών που εξυπηρετούν μεγάλα συμφέροντα. Επίσης σημαντική είναι η διαφορά που προκύπτει από τη μετάβαση στον καταναλωτισμό της μαζικής κοινωνίας, κάτι ακόμα άγνωστο στις αρχές του αιώνα, αλλά σήμερα καθοριστικό στοιχείο της μορφής και του χαρακτήρα των πόλεων (Φιλιππίδης, 2001)

Με βάση τα προηγούμενα, η επισκόπηση της ελληνικής πολεοδομίας στον 20^ο αιώνα αποκτά νόημα εφόσον τονιστούν τα χαρακτηριστικά διαρκείας, πέρα από πιθανές εκτροπές ή παρεμβάσεις. Αυτά τα χαρακτηριστικά δεν απέχουν πολύ από όσα αρχικά εντοπίστηκαν ως 'αρνητικά' στοιχεία, οπότε το ενδιαφέρον συγκεντρώνεται στο πώς κάθε φορά αντιμετωπιζόταν η κρίσιμη κατάσταση ή η απαίτηση για ένα καλύτερο αύριο με βάση τις τρέχουσες παραδοχές και τα δεδομένα. Σημασία επίσης έχει σε ποιο σημείο μπαίνει κάθε φορά η έμφαση, επιλογή πολιτικής βέβαια υφής, που όμως αντανακλά γενικότερες κατευθύνσεις καθορισμένες από το κοινωνικό σύνολο. Το ζητούμενο, ωστόσο, νόημα θα πρέπει εξίσου να αναζητηθεί στην παράδοση εμμονή σε συμβατικούς τρόπους αντιμετώπισης της κάθε 'κρίσης', καθώς η ίδια η πράξη οδηγεί κάθε φορά με σταθερό χέρι τις τύχες του αστικού χώρου προς νομοτελειακά καθορισμένο αποτέλεσμα.

Το πέρασμα από τον 19^ο στον 20^ο αιώνα, δεν χαρακτηρίζεται από κάποια σημαντική μεταστροφή στην ελληνική πολεοδομία, το σταθερό όραμα της αποτελεί η προσκόλλησή της στις πολεοδομικές εξελίξεις στην Ευρώπη. Σε αντίθεση όμως με τον περασμένο αιώνα, που είδε να δημιουργείται ένα καινούριο δίκτυο πόλεων κυριολεκτικά μέσα από τις στάχτες, αντικείμενο των νέων σχεδίων του 20^ο αιώνα θα είναι αποκλειστικά τα μεγάλα αστικά κέντρα, κυρίως η Αθήνα, αλλά και λίγο μετά η Θεσσαλονίκη, όταν η προσάρτηση της στο ελληνικό κράτος με τους Βαλκανικούς Πολέμους θα συνοδευτεί από πυρκαγιά που κατέστρεψε το κέντρο της (1917). Οπότε, μάλλον συμπτωματικά, η Θεσσαλονίκη θα αποκτήσει καινούριο κέντρο, πάνω σε σχέδια του πολύπειρου πολεοδόμου Ernest Hebrard (1918-21), ενώ η Αθήνα, ήδη από τότε, θα αναφέρεται στα μεγαλειώδη της όνειρα χωρίς ελπίδα υλοποίησης.

Όλες οι προτάσεις στις δυο πρώτες δεκαετίες του αιώνα είχαν κοινό χαρακτηριστικό την ενσωμάτωση μιας αισθητικά αναγνωρίσιμης οργάνωσης του

αστικού χώρου στον άμορφο χάρτη των οικισμών, με βάση τις παραδοχές της εποχής για εύρυθμη λειτουργία και μνημειακή οργάνωση του χώρου. Οι δυο αυτές απαιτήσεις προσεγγίζονταν με τη χάραξη νέου βασικού δικτύου κυκλοφορίας και με την ομαδοποίηση σημαντικών δημόσιων κτιρίων σε συνδυασμό με μεγάλους ανοιχτούς χώρους. Οι προτάσεις φρόντιζαν παράλληλα για την ανάδειξη των μνημείων της αρχαιότητας και του Βυζαντίου που ήταν κατά κανόνα διασπαρμένα στον ιστό.

Στη δεκαετία του '30, με την ευρεία διάδοση του Μοντέρνου Κινήματος, αναβίωσε η ελπίδα μεταρρύθμισης των ελληνικών πόλεων που εκφράστηκε στο τέταρτο συνέδριο των CIAM στην Αθήνα (1933) και σε παράλληλα δημοσιεύματα, αλλά χωρίς πρακτικό αποτέλεσμα. Οι μόνες μεγαλύτερης κλίμακας εφαρμογές του Μοντέρνου Κινήματος ήταν τα πολυάριθμα σχολικά κτίρια που χτίστηκαν σε ολόκληρη τη χώρα και ορισμένα νοσοκομεία, ενώ οι ευρύτερης πνοής πανεπιστημιακές εγκαταστάσεις θα μείνουν στα χαρτιά, όπως για παράδειγμα τα σχέδια του Νίκου Μητσάκη για το Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Ανάλογη ήταν η τύχη των προτάσεων του πολεοδόμου Martin Wagner ο οποίος, ανάμεσα σε άλλα, όταν προσκλήθηκε το 1935 να μιλήσει για το Σχέδιο Αθηνών, υποστήριξε πως χρειάζεται να συσταθεί οργανισμός χρηματοδότησης των σχετικών έργων. (Φιλιππίδης, 2001)

Τα μεταπολεμικά συγκροτήματα κοινωνικής κατοικίας θα γνωρίσουν μεγάλη διάδοση στη δεκαετία του '60, με τη συμβολή αξιόλογων αρχιτεκτόνων όπως ο Άρης Κωνσταντινίδης (Νέα Φιλαδέλφεια Αθήνας, Ηράκλειο Κρήτης). Η παρουσία όμως της οργανωμένης δόμησης στην Ελλάδα θα παραμείνει μόλις αισθητή γιατί η ιδιωτική οικοδόμηση θα παίζει πάντα καθοριστικό ρόλο. Τη λύση μάλιστα για τη δυσκολία χρηματοδότησης στην ανέγερση πολυκατοικιών θα δώσει η εργολαβική αντιπαροχή, όπου ο ιδιοκτήτης αποζημιώνεται για το οικόπεδο του με αριθμό τελειωμένων διαμερισμάτων. Αν και το κόστος κατασκευής παρέμεινε έτσι ιδιαίτερα υψηλό, η Ελλάδα σταθερά μπόρεσε να διατηρήσει ασυνήθιστα υψηλό δείκτη ιδιοκατοίκησης και περιορισμένο αριθμό αστέγων.

Τις τελευταίες μάλιστα δεκαετίες έχοντας αποκτήσει έντονο κοινωνικό στίγμα, η οργανωμένη δόμηση συρρικνώθηκε ακόμα περισσότερο και η χρήση της έπαψε πια να ταυτίζεται με κοινωνική κατοικία. Μοναδική σχεδόν εξαίρεση ήταν το Ηλιακό Χωριό 3' του γραφείου Αλέξανδρου Τομπάζη (1978-89), σχεδιασμένο για δικαιούχους εργατικής κατοικίας στην Πεύκη.

Ο σχεδιασμός μεγάλης κλίμακας ήταν έτσι καταδικασμένος οριστικά στην Ελλάδα, παρόλο που στη δεκαετία του '60" εκπονήθηκαν αναρίθμητες προτάσεις ρυθμιστικών σχεδίων για διάφορα αστικά κέντρα και ζώνες τουριστικής ανάπτυξης. Αντίθετα,

έμειναν σταθερές οι αυξητικές τάσεις εκμετάλλευσης της αστικής γης. Η βαθμιαία πύκνωση του ιστού και η αύξηση του επιτρεπόμενου όγκου των οικοδομών θα κατέληγε σταδιακά σε απαράδεκτους δείκτες μικτής πυκνότητας, τουλάχιστον στις κεντρικές ζώνες των ελληνικών πόλεων. Αν μάλιστα ως ένα σημείο μια τέτοια εικόνα αναφερόταν μόνο στα μεγάλα αστικά κέντρα, μεσολάβησαν νέες νομοθετικές ρυθμίσεις στην περίοδο της δικτατορίας (1967-74) που διέδωσαν το λεγόμενο 'αθηναϊκό πρότυπο' σε ολόκληρη τη χώρα, επιτρέποντας σημαντικές αυξήσεις του συντελεστή δόμησης και του επιτρεπόμενου ύψους οικοδομών. (Φιλιππίδης, 2001)

Παρόλο που στο τέλος της δεκαετίας του '70 επιβλήθηκαν νέοι περιορισμοί στη δόμηση σε όλη τη χώρα, μεσολάβησαν μεγάλης έκτασης καταστροφές του αστικού ιστού, ιδίως σε παλαιούς οικισμούς, αλλά και στην ως τότε σχετικά αμόλυντη ύπαιθρο που κατακλύστηκε με τουριστικές ή βιομηχανικές εγκαταστάσεις. Ο υπερ-κορεσμός νησιών όπως η Μύκονος, η Κέρκυρα η Ρόδος έμεινε έτσι ουσιαστικά ανεξέλεγκτος, παρόλο που έγιναν συντονισμένες προσπάθειες περιορισμού της εκμετάλλευσης. Ανάλογες πιέσεις ασκήθηκαν για την αξιοποίηση ιστορικά φορτισμένων περιοχών όπως η Ακροναυπλία, Πύλος ή η Αυλίδα. Οι μεγάλης έκτασης αλλοιώσεις και καταστροφές επιτάχυναν τη θέσπιση νομοθεσίας για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος στη δεκαετία του '80, που αποδείχτηκε όχι και τόσο αποτελεσματική ώστε να κάμψει την καταπάτηση δασικών περιοχών, την τάση εξάπλωσης της εκτός σχεδίου δόμησης και την αλλοίωση τοπίων μοναδικού κάλλους.

1.4 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΠΟΡΩΝ

Οι ανθρώπινες κοινωνίες, σε όλες τις φάσεις της εξέλιξής τους, χαρακτηρίστηκαν από τη συνεχή αναζήτηση της ανάπτυξης με στόχο την πρόοδο και τη βελτίωση των συνθηκών ζωής. Οι αναπτυξιακές επιλογές καθόριζαν τον τρόπο οργάνωσης του χώρου, τις κυρίαρχες κοινωνικές δομές, τις πρακτικές χρήσης και διαχείρισης των διαθέσιμων πόρων. Είναι γνωστές πλέον οι συνέπειες της αύξησης του πληθυσμού, της "αστικοποίησης" και της εντατικής χρήσης και κατασπατάλησης των φυσικών, ενεργειακών και πολιτιστικών πόρων. Εκτός από τα σοβαρά κοινωνικά προβλήματα οξύνονται συνεχώς τα προβλήματα του περιβάλλοντος. Η ρύπανση της ατμόσφαιρας, ο θόρυβος, η κυκλοφοριακή συμφόρηση, οι ελλείψεις ελεύθερων χώρων, η υποβάθμιση της ποιότητας ζωής κ.λπ. είναι μερικά από τα κρίσιμα προβλήματα που απασχολούν όλο και περισσότερο τις ανθρώπινες κοινωνίες σήμερα. Παράλληλα, έχει πλέον διαπιστωθεί ότι η μεγάλη κατανάλωση συμβατικών, μη ανανεώσιμων, μορφών ενέργειας για την κάλυψη των ολοένα αυξανόμενων αναγκών για κίνηση, θέρμανση, ψύξη, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης, κλπ. έχει δραματικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις

που προκαλούνται από την έκλυση, στην ατμόσφαιρα, ρυπογόνων αερίων, κύρια του διοξειδίου του άνθρακα, αερίου που ευθύνεται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Οι φυσικοί όμως δυστυχώς πόροι δεν είναι ανεξάντλητοι για αυτό η ίδια η φύση θέτει περιορισμούς και όρια τα οποία πρέπει να σεβόμαστε. Καμία διορθωτική ενέργεια δεν είναι ικανή να αποκαταστήσει τη διαταραχή της οικολογικής ισορροπίας που συμβαίνει, εφόσον οι ανθρώπινες δραστηριότητες εξελίσσονται με εντατικό ρυθμό και αγνοούν τις δυνατότητες και τα όρια αυτά. Δυστυχώς το σπουδαιότερο μέλημα του σχεδιασμού, που είναι να διασφαλίζει την τήρηση των αρχών της πρόβλεψης και πρόληψης με στόχο την, κατά το δυνατό, ελαχιστοποίηση των αναμενόμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων έχει για πολλά χρόνια αγνοηθεί με δραματικές συνέπειες.

Κάποτε οι πόλεις γεννιόνταν και μεγάλωναν αργά, όπως κάθε ζωντανός οργανισμός ενώ σήμερα "κατασκευάζονται" μέσα σε λίγα χρόνια επεκτείνονται υπέρμετρα, κατασπαταλούν πολύτιμο έδαφος και κυρίως πόρους και αποτελούν την πηγή των σοβαρότερων περιβαλλοντικών ζητημάτων. Από τη στιγμή που οι σύγχρονες πόλεις γιγαντώθηκαν έγινε αντιληπτό ότι ο πιο επικίνδυνος εχθρός του ανθρώπου είναι ο ίδιος ο άνθρωπος και γίνονται πολλές προσπάθειες ώστε να μπορέσουμε να κάνουμε αυτό τον εχθρό φίλο. Στις ημέρες μας έχει κατανοηθεί πλήρως ότι η προτεραιότητα στη ζωή σχετίζεται όλο και περισσότερο με την προτεραιότητα στην πόλη και αυτή η διαπίστωση παραπέμπει στον ορθολογικό σχεδιασμό.

Στη βάση αυτή η περιβαλλοντική κρίση φωτίζεται όλο και περισσότερο από βαθύτερες έννοιες, στις οποίες μας παραπέμπει η οικολογία. Το επίθετο "ορθός" ή "ορθολογικός" ερμηνεύεται ως "φυσικός" ή "λογικός" και μπορεί να αντικατασταθεί με τον όρο "οικολογικός". Έτσι οι σύγχρονοι όροι "οικολογικός σχεδιασμός", "οικολογική δόμηση", "οικολογικό κτίριο" ή "οικολογική πόλη", που επαναλαμβάνονται όλο και πιο συχνά, παραπέμπουν σε συνειδητές επιλογές και πράξεις που είναι αποτέλεσμα "ορθής" - "λογικής" σκέψης και που βασίζονται στην αλληλεξάρτηση και αλληλεπίδραση του έργου με τον περιβάλλοντα και τον ευρύτερο χώρο. Αυτή η τάση εντείνεται καθώς οι σύγχρονες κοινωνίες έχουν στραφεί στην αναζήτηση βιώσιμων λύσεων σε κάθε τομέα και ιδιαίτερα στο θέμα της οικοδόμησης των σύγχρονων κτιρίων προκειμένου να ανταποκριθούν στις περιβαλλοντικές προκλήσεις. Και στο πλαίσιο αυτό υπάρχει μια συνειδητή στροφή προς την παράδοση για να διδαχθούν από τη "σοφία" των κοινωνιών αυτών, από τις παραδοσιακές τεχνικές που δημιούργησαν θαυμάσιους οικισμούς και αρχιτεκτονικά έργα, ώστε να παράγουν και πάλι γνήσια έργα, ικανά να "κατακτήσουν" το διευρυμένο και σύνθετο οικουμενικό πλαίσιο, μέσα

από τη μαγική ποικιλία των εκφράσεων που η αρχιτεκτονική μπορεί να δημιουργεί". (Καραβασίλη, 1999)

1.5 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΠΟΛΕΙΣ - ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΔΙΛΗΜΜΑΤΑ

Όπως διαπιστώσαμε από την εξέλιξη της πολεοδομίας παραπάνω, στο πέρασμα των χρόνων η αρχιτεκτονική της πολεοδομίας έγινε "μεγάλη", επιστημονικά στηριγμένη, αλλά συχνά, δομημένη με έξαρση και έπαρση. Υπέκυψε, σε μεγάλο βαθμό, στους νέους κανόνες που επικράτησαν, προσαρμόστηκε στα νέα δεδομένα και προσπάθησε να εκφράσει, κάθε φορά, τις κυρίαρχες τάσεις και πρακτικές. Αποτέλεσμα ήταν να αλλάξει και μάλιστα να μεγαλώσει κλίμακα και κυρίως να χάσει μέρος από την δυναμική της και από την αυθεντικότητά της. Υπέκυψε στα κυρίαρχα καταναλωτικά πρότυπα, εξυπηρέτησε πιεστικές κοινωνικές ανάγκες στέγασης και ταυτίστηκε με την οικονομική απόδοση και την ταχύτητα στην παραγωγή. Η ανάπτυξη νέων μέσων παραγωγής και μεταφοράς, νέων αστικών δραστηριοτήτων και πάνω από όλα η βιομηχανική επανάσταση, μετέτρεψαν τις πόλεις σε δυναμικά μητροπολιτικά κέντρα που σφύζουν από ζωή, παρ' όλ' αυτά στερούνται πολλά ζωτικά αγαθά, που άλλοτε ήταν προϋποθέσεις ζωής. Το "σύστημα αντιπαροχής", η γεωπρόσοδος, η μαζική παραγωγή, η εμπορευματοποίηση της κατοικίας, το χαμηλό κόστος, ο ταχύς χρόνος παράδοσης και άλλες αξίες της εποχής μας επέδρασαν στην αρχιτεκτονική και στην οικοδόμηση, παράλληλα με την τεχνολογική εξέλιξη, τις σύγχρονες κατασκευαστικές πρακτικές και τα νέα οικοδομικά υλικά. Κυριάρχησαν περισσότερο τα πρώτα στοιχεία με αποτέλεσμα να μην καταφέρουν η αρχιτεκτονική και η πολεοδομία, παρά σε ελάχιστες εξαιρέσεις, να καθορίσουν - όπως το έκαναν παλιότερα - τις οικονομικές, κοινωνικές και πολιτιστικές παραμέτρους, άρα να δημιουργήσουν ανάλογες πρακτικές. (Ροβολής, 2000).

Έτσι σταδιακά τόσο η αρχιτεκτονική όσο και η πολεοδομία έχασαν την αίγλη τους και αντικαταστάθηκε από την εργασία "εν σειρά" που δημιούργησε η εντατική οικοδομική δραστηριότητα της περασμένης εικοσιπενταετίας η οποία όμως δεν εμπνεόταν από κάποιο όραμα, παρά από την πιεστική ανάγκη. Η πολυκατοικία αντικατέστησε τη μονοκατοικία με κήπο, καθώς από την οριζόντια ανάπτυξη, περάσαμε στην "κάθετη" - κατακόρυφη - ανάπτυξη. Εξωτερικοί παράγοντες επέβαλαν μια εντελώς ιδιότυπη υφή στην ταυτότητα των πολεοδομικών ιστών, τονίζοντας τη διάρθρωσή τους, όπως οι τρόποι χρήσης του εδάφους, με τους συντελεστές δόμησης και κάλυψης, τα επιτρεπόμενα ύψη, ενώ το σύστημα κυκλοφορίας και το αντίστοιχο οδικό δίκτυο διαμόρφωσαν μια άλλη δημόσια εικόνα του συνόλου.

Η "συλλογική" κατοικία που χαρακτηρίστηκε κάποτε ως πράξη κοινωνικοποίησης, άρα σημαντική "επανάσταση" στην αρχιτεκτονική, σύντομα αναδείχτηκε ως αδυναμία της. Γιατί αντί να επιδράσει καθοριστικά στην κοινωνική πρακτική, επηρεάστηκε από αυτή παράγοντας ανεπαρκή έργα, ακατάλληλες μορφές, μη λειτουργικά σχήματα. Η κυριαρχία προτύπων, συχνά ξένων προς τις πραγματικές ανάγκες και επιθυμίες των κατοίκων των πόλεων, οδήγησε σε κακόγουστο μιμητισμό, ενώ άρχισαν να αγνοούνται, όλο και περισσότερο νομοτελειακοί κανόνες της ίδιας της αρχιτεκτονικής, ως Τέχνη και Επιστήμη που βασίζεται, κατ' εξοχήν, στη γνώση της τοπογραφίας. Η κατοικία, από έκφραση πρωταρχικών αναγκών στέγασης, ασφάλειας, υγείας, μετατράπηκε σταδιακά σε καταναλωτικό προϊόν και σαν τέτοιο υπέστη τις συνέπειες των νόμων της ελεύθερης αγοράς. Από την αρχιτεκτονική περάσαμε στη μαζική παραγωγή πανομοιότυπων κτιρίων, από τον αρχιτέκτονα περάσαμε στον εργολάβο - τον κατασκευαστή. Από μια αργή διαδικασία ορθής σκέψης, αναζήτησης βέλτιστων λύσεων, μέσα από τη γνώση και την εμπειρία, περάσαμε στην παραγωγή σε σειρά ανέκφραστων και, συχνά, ακατάλληλων κτιρίων.

Το κυρίαρχο σύστημα παραγωγής κτιστού περιβάλλοντος δεν μπόρεσε να παράγει καμιά διαδικασία άμεσης δημοκρατίας, παρά το γεγονός ότι ενεπλάκησαν πολλοί στη διαδικασία παραγωγής αστικού χώρου. Σήμερα, μόνο μέσα από προγράμματα επανάχρησης και επανακατοίκησης υποβαθμισμένων αστικών περιοχών επανέρχεται στο προσκήνιο ο πολίτης και παρεμβαίνει μερικώς στο σχεδιασμό. Οι σύγχρονες κοινωνίες πάσχουν από αρρώστιες πολλές. Μεταξύ αυτών κυρίαρχη είναι η αρρώστια των πόλεων που πλέον συμβαδίζει με έντονα φαινόμενα κρίσης, όπως αυτής του περιβάλλοντος. Ο κτιστός χώρος που δημιουργήσαμε, διέπεται - κυρίως - από το νόμο της σκοπιμότητας, με μονάδα αναφοράς της δομής του τον πυρήνα της κατοικίας.

Έτσι οι πόλεις της Ευρώπης αν και εξακολουθούν να αποτελούν τη βασική πηγή δημιουργίας πλούτου και το κέντρο της κοινωνικής και πολιτιστικής ανάπτυξής της, γνωρίζουν εντεινόμενα προβλήματα που συνδέονται με την ταχεία οικονομική αναπροσαρμογή, την ανεργία, τις περιβαλλοντικές συνθήκες, την κυκλοφοριακή συμφόρηση, τη φτώχεια, τις κακές συνθήκες στέγασης, την εγκληματικότητα, την τοξικομανία. Το 80% περίπου του πληθυσμού της Ευρώπης ζει σε πόλεις ενώ το 20% περίπου ζει σε μεγάλα αστικά συγκροτήματα άνω των 250.000 κατοίκων. Στις περισσότερες πόλεις η συνολική απασχόληση αυξήθηκε λόγω της ανάπτυξης του τομέα των υπηρεσιών που αντιπροσωπεύει σήμερα 60% έως 80% όλων των θέσεων απασχόλησης στις πόλεις αντισταθμίζοντας την απώλεια απασχόλησης στο βιομηχανικό τομέα. (Καραβασίλη, 1998β)

Η μελλοντική ανάπτυξη των πόλεων διαρθρώνεται γύρω από διαφορετικά στοιχεία σε σύγκριση με το παρελθόν. Οι δραστηριότητες υπηρεσιών, οι τηλεπικοινωνίες, οι μεταφορές, η βιοτεχνολογία, οι επιχειρήσεις υψηλής τεχνολογίας, το διεθνές και λιανικό εμπόριο, η ανάπτυξη της κοινωνίας των πληροφοριών καθώς και η εκπαίδευση και η έρευνα έχουν ήδη αρχίσει να αποκτούν μεγάλη σημασία. Εξάλλου το περιβάλλον και οι καλύτερες συνθήκες ποιότητας ζωής εξελίσσονται σε ολοένα πιο σημαντικούς παράγοντες που επηρεάζουν την εγκατάσταση νέων δραστηριοτήτων. Κατά συνέπεια οι πόλεις αντιμετωπίζουν την πρόκληση της συνεχούς τους προσαρμογής στις ταχείες μεταβολές στον οικονομικό τομέα που έρχονται αντιμέτωπες με την κρίση που πλήττει πολλούς τομείς της ζωής, όπως κυρίως η περιβαλλοντική κρίση.

Η αναζήτηση ενός νέου τύπου ανάπτυξης, ικανού να αναστρέψει τη συνεχιζόμενη περιβαλλοντική κρίση και να συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας των ανθρώπινων οικισμών έρχεται αντιμέτωπη με μια συνεχιζόμενη διάβρωση του ρόλου της πόλης η οποία είναι η μεγαλύτερη απειλή στο ευρωπαϊκό πρότυπο ανάπτυξης και κοινωνίας, καθώς η επίτευξη της βιώσιμης πόλης εξακολουθεί να αποτελεί ένα ασαφές και αδύναμο όραμα. Πολλά είναι αυτά που πρέπει να γίνουν ώστε να επιτευχθεί ρύθμιση της λειτουργίας της πόλης, κάτι που προϋποθέτει θεραπεία της πόλης, κάτι που προϋποθέτει θεραπεία των ιστορικών της αξιών, δραστική παρέμβαση σε τρόπους ζωής, στη δημιουργία σωστών και αποτελεσματικών τρόπων διοίκησης, διαχείρισης οικονομικών πόρων, με την ευρεία έννοια του όρου, αλλά και στην προστασία του περιβάλλοντός της και στη συνεργασία με τους πολίτες ισότιμα και χωρίς αποκλεισμούς.

Όλα τα παραπάνω προϋποθέτουν προσεκτική θεώρηση του παρελθόντος και υπεύθυνο σχεδιασμό του μέλλοντος. Το αντικείμενο και η πρόκληση είναι τεράστια και δημιουργούν μεγάλες ευθύνες και πολλαπλά διλήμματα. Τα πλαίσια αρχών, οι διακηρύξεις και τα σχέδια δράσης που συμφωνήθηκαν σε παγκόσμια και ευρωπαϊκά κλίμακα επαναπροσδιόρισαν την έννοια της ανάπτυξης ως αυτής που δεν ταυτίζεται μόνο με την αύξηση του παραγόμενου προϊόντος, αλλά και με τη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Η ιδεολογία της βιώσιμης ανάπτυξης δημιουργεί ευνοϊκό πλαίσιο για μια επιστροφή στο κοινωνικό πρόσωπο της πολεοδομίας που αποτελεί συνειδητό δημιούργημα της φροντίδας για την κοινωνική ευημερία και την αποφυγή της εξόντωσης των αξιών της φύσης και του ανθρώπινου πολιτισμού. Την ίδια στιγμή ένα εύλογο δίλημμα γεννιέται που απορρέει από την επίγνωση της κατάστασης του περιβάλλοντος και της μακράς και επίπονης διαδικασίας που απαιτείται για την αναγκαία αλλαγή προτύπων παραγωγής και κατανάλωσης, αλλά και από την

επίγνωση των δυσχερειών που απορρέουν από τις αγκυλώσεις των σύγχρονων κοινωνιών, από την αδυναμία ουσιαστικής στροφής προς βιώσιμες επιλογές και από άλλα ζητήματα που σχετίζονται με τις υφιστάμενες οικονομικές και κοινωνικές δομές.

Το μεγαλύτερο δίλημμα όμως βρίσκεται μπροστά στην συνεχιζόμενη αύξηση πληθυσμού αλλά και των οικιστικών και άλλων αναγκών με αποτέλεσμα την αύξηση των αναγκών παραγωγής πρώτων υλών, γεγονός που εντείνει την οικολογική καταστροφή. Από το 1950 ως το '90 έχει διπλασιαστεί η βιομηχανική παραγωγή ξύλου, *τριπλασιάστηκε* το χρησιμοποιούμενο νερό, ενώ οι εξαγωγές πρώτων υλών και βιομηχανικών προϊόντων αυξήθηκαν κατά 11 φορές. Αντίστοιχα στον ενεργειακό τομέα έχει εξαπλασιαστεί η παραγωγή πετρελαίου, ενώ η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας σχεδόν διπλασιάζεται κάθε δεκαετία. Οι βιομηχανίες πρώτων υλών κατατάσσονται ανάμεσα στις πιο ενεργειοβόρες και ευθύνονται σε μεγάλο βαθμό για φαινόμενα όπως η όξινη βροχή, το φαινόμενο του "θερμοκηπίου" και καταστροφές του τοπίου. Για παράδειγμα, η οικονομική δραστηριότητα από τα μέσα του αιώνα έχει πενταπλασιαστεί (Καραβασίλη, 1999α).

Αποτέλεσμα των διαρκώς αυξανόμενων καταναλωτικών αναγκών σε συνάρτηση με την έλλειψη μέτρων για τη διασφάλιση της ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης των κτιρίων και του δομημένου περιβάλλοντος γενικότερα είναι η αύξηση των ενεργειακών καταναλώσεων σε όλους τους τομείς, στη Βιομηχανία, τις Μεταφορές, στον Οικιακό το Εμπόριο και τον Τριτογενή τομέα με σοβαρές περιβαλλοντικές συνέπειες που προκαλούνται από τις εκπομπές ρυπογόνων αερίων που προκαλούν την ατμοσφαιρική ρύπανση και μακροπρόθεσμα τις Κλιματικές Αλλαγές του πλανήτη. Κύριος υπεύθυνος το διοξειδίο του άνθρακα, που παράγεται από την καύση άνθρακα, μαζούτ ή λιγνίτη, και άλλων πρώτων υλών και προκαλεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την τρύπα του όζοντος. Το περιβαλλοντικό κόστος αυτού του τύπου ανάπτυξης, ποτέ δεν συνυπολογίστηκε σοβαρά, ενώ υπήρξε ιδιαίτερα οδυνηρό για την ίδια την ποιότητα ζωής μας, στον πλανήτη.

1.6 Η ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΟΠΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Η πίστη σε μια «ολιστική» οικολογική οπτική ανοίγει την όραση στη μνήμη και στο στοχασμό για να συνδεθεί η ατομική και η συλλογική συνείδηση με τη φύση. Όπου η προστασία του περιβάλλοντος δεν αποτελεί μόνο στόχο, αλλά μια νέα οπτική γωνία που αναδεικνύει νέες βιώσιμες επιλογές και δράσεις.

Η εποχή μας ευτυχώς χαρακτηρίζεται από αυτή την πίστη στην πολιτική οικολογία, που είναι αποτέλεσμα ενός καθολικού αιτήματος για τη διαχείριση της περιβαλλοντικής κρίσης, μέσα από μια άλλη θεώρηση των αναπτυξιακών επιλογών.

Πάντως, πρέπει να σημειωθεί το γεγονός ότι αυτή η καθολική αντίληψη, δεν είναι αποτέλεσμα της έμφυτης νοοτροπίας του σημερινού ανθρώπου για προστασία και του περιβάλλοντος και σεβασμό προς τη φύση, αλλά αποτέλεσμα της πολύ άσχημης κατάστασης η οποία έχει δημιουργηθεί. Παρόλα αυτά μόνο ως θετικό βήμα της «εξέλιξης» του σύγχρονου ανθρώπου μπορεί να θεωρηθεί η νέα αυτή αντίληψη, η οποία βέβαια δεν είναι και τόσο νέα, αφού οι αρχαίοι ήταν πάντοτε ευαισθητοποιημένοι.

Ερευνητές και επιστήμονες εμπνέονται πλέον από τις αρχές της «οικονομίας» της φύσης, συναντιούνται με την ορθή σκέψη, τη σύνεση, τη λογική, αλλά και με την έμπνευση, τη φαντασία και τη σοφία που τη χαρακτηρίζουν. Επισημαίνουν τα αίτια της κρίσης και δίνουν απαντήσεις, που συχνά έχουν τη ρίζα τους σε παλιές . ξεχασμένες παραδοσιακές αξίες και βασίζονται αφενός σε μια σύγχρονη ολιστική προσέγγιση των οικοσυστημάτων, αφετέρου στην παρατήρηση των έργων των ανθρώπων, που, ανεξαρτήτως ύφους, τεχνοτροπίας, λειτουργικής, μορφολογικής ή αισθητικής αναζήτησης, άντεξαν στον χρόνο και δέθηκαν με το χώρο γιατί «αφουγκράστηκαν τη φύση» και προσαρμόστηκαν στους νόμους της. Οι νόμοι της φύσης πάντως, δεν αποτελούν κάτι διαφορετικό από αυτό που σήμερα χαρακτηρίζεται ως βασικές αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Ουσιαστικά λοιπόν, χρησιμοποίησαν τη φυσική ενέργεια, αξιοποίησαν τις θετικές παραμέτρους του κλίματος, τα τοπικά οικοδομικά υλικά σοφές και έξυπνες τεχνικές και προστάτεψαν τους ανθρώπους από εχθρούς και καιρικές συνθήκες, σεβάστηκαν το περιβάλλον και διαφύλαξαν τις μνήμες και την πολιτιστική ταυτότητα. (Καραβασίλη,1998α)

Πρόκειται για μια προσέγγιση, όπου το κάθε στοιχείο εξυπηρετεί το άλλο, με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι επιπτώσεις στο περιβάλλον, όπου μέριμνα αποτελεί η διατήρηση των φυσικών πόρων, καθώς η ανθρώπινη παρέμβαση είναι επέμβαση προσαρμογής στη φύση και αυτό εξασφαλίζει την ισορροπία ανάμεσα στις εσωτερικές δυνάμεις του έργου και στις εξωτερικές του περιβάλλοντος, μέσα από την επιλογή των καλύτερων φυσικών ιδιοτήτων του τελευταίου, που προσαρμόζονται στις ανθρώπινες απαιτήσεις χωρίς να απειλούν το φυσικό περιβάλλον.

Οι πρόγονοί μας είχαν κατανοήσει ότι οι φυσικοί πόροι δεν είναι ανεξάντλητοι και σεβάστηκαν τους περιορισμούς και τα όρια, που θέτει η ίδια η φύση και γνώριζαν ότι καμία διορθωτική ενέργεια δεν είναι ικανή να αποκαταστήσει τη διαταραχή της οικολογικής ισορροπίας που συμβαίνει, εφόσον οι ανθρώπινες δραστηριότητες αγνοούν τις δυνατότητες και τα όρια αυτά. Δυστυχώς τα ζητήματα αυτά αγνοήθηκαν για πολλά χρόνια, τόσο από τους ειδικούς, όσο και από τις κοινωνικές ομάδες, τα πολιτικά κόμματα, και τις κυβερνήσεις. Χρειάστηκε πολύ δρόμος

και εκρηκτική όξυνση της κρίσης για να επανέλθουν στο προσκήνιο, σαν καινούργιες, οι αρχές της πρόβλεψης και της πρόληψης, της αρχής «Ο ρυπαίνων πληρώνει» και να διαμορφωθεί ένα νέο πλαίσιο πολιτικής, σε διεθνές, ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο, αλλά και ένα νέο νομοθετικό πλαίσιο, κυρίως στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η οικολογική οπτική έχει δώσει νέα υπόσταση σε ιδέες και έννοιες, που διέπονται από την οικολογική προσέγγιση: όπου ως «οίκος» νοείται ο κόσμος ολόκληρος, όπου κατοικούν οι ανθρώπινες κοινωνίες, ως «λόγος» νοείται η συνέπεια, η ορθότητα και η φυσικότητα. Η ανάπτυξη διαπνέεται από νέους οικονομικούς όρους, που προσεγγίζουν την έννοια της «οικονομίας της φύσης», με αποτέλεσμα να αποτελεί πλέον μοναδικό εργαλείο για οικονομική ολοκλήρωση, κοινωνική συνοχή και προστασία του περιβάλλοντος. (Καραβασίλη, 1999α)

2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΟΥ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

2.1 ΟΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΕΣ ΤΟΥ ΣΗΜΕΡΑ, ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΤΟΥ ΠΑΡΕΛΘΟΝΤΟΣ

Το πρότυπο ανάπτυξης που ακολουθήθηκε για πολλές δεκαετίες, το οποίο βέβαια δεν υπήρξε στηριζόμενο σε ένα προκαθορισμένο χωροταξικό και περιβαλλοντικό πλαίσιο, οδήγησε στην υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων, στην κατασπατάληση παραγωγικής και όχι μόνο γης, στην διατάραξη φυσικών οικοσυστημάτων, στην άναρχη και αλόγιστη επέκταση αστικών χώρων σε βάρος του περιαστικού χώρου και δασικών εκτάσεων.

Ταυτόχρονα, και σαν να μην έφταναν όλα τα παραπάνω, η έντονη αστικοποίηση των πόλεων και οικισμών και η συγκέντρωση των δραστηριοτήτων, κυρίως στα μεγάλα αστικά κέντρα, επέφερε αύξηση των ενεργειακών απαιτήσεων και αντίστοιχη αύξηση των ενεργειακών καταναλώσεων. Το περιβαλλοντικό κόστος του συγκεκριμένου τρόπου ανάπτυξης, το οποίο ποτέ δεν συνυπολογίστηκε σοβαρά, υπήρξε ιδιαίτερα οδυνηρό για την ίδια την ποιότητα της ζωής στον πλανήτη. Παράλληλα δε, αποκαλύπτεται σήμερα, όλο και πιο καθαρά, ότι ακόμα και σε όρους χρηματικής δαπάνης, η αποκατάσταση των «ζημιών» είναι πλέον ιδιαίτερα απαγορευτική.

Παρόλα αυτά, η συνειδητοποίηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, έκανε πιο επίκαιρη την αναγκαιότητα λήψης άμεσων μέτρων, καθώς και την ανάληψη πρωτοβουλιών σε παγκόσμιο, ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο. Πέρα όμως από τα μέτρα και το γενικότερο θεσμικό πλαίσιο που έχει αρχίσει να αναπτύσσεται σε κάθε ένα από τα παραπάνω επίπεδά, τα τελευταία χρόνια, έχουν κάνει την εμφάνισή τους πολλοί όροι σχετικοί με την ενέργεια και τα κτήρια, καθένας για να περιγράψει κάποια τάση, φιλοσοφία ή ακόμα και μέθοδο σε σχέση με την αρχιτεκτονική και οικοδομική πρακτική. Τέτοιοι όροι είναι *ηλιακή αρχιτεκτονική, παθητικός ηλιακός σχεδιασμός, βιοκλιματική αρχιτεκτονική, ενεργειακός σχεδιασμός, πράσινη αρχιτεκτονική, οικολογική αρχιτεκτονική, κ.α.* Όλοι αυτοί οι όροι, πέρα από τις εννοιολογικές διαφοροποιήσεις, συγκλίνουν στο ότι αναφέρονται σε ένα είδος σχεδιασμού, το οποίο αποσκοπεί στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και γενικότερα των κτιριακών συνόλων, στην εξασφάλιση συνθηκών άνεσης τόσο σε εσωτερικούς, όσο και εξωτερικούς χώρους, μέσω των δομικών στοιχείων, και βεβαίως στην προστασία του περιβάλλοντος. Οι παραπάνω όροι σίγουρα θεωρούνται καινοτόμοι. Είναι όμως τόσο σύγχρονοι όσο πιστεύουν οι περισσότεροι;

Γεγονός είναι ότι όλα τα παραπάνω ήταν γνωστά αρκετούς αιώνες πριν, και όχι μόνο σε θεωρητικό επίπεδο.

Οι αρχαίοι υποστήριζαν, ότι η ύλη απαρτίζεται από τέσσερα στοιχεία: τη γη, το νερό, τη φωτιά και τον αέρα σε διάφορες αναλογίες (Saxon, 1980).

Σήμερα η σύνθεση της ύλης είναι γνωστή ως πιο περίπλοκο «μείγμα», αλλά τα τέσσερα στοιχεία, ακόμη μας παρέχουν μια χρήσιμη «οδό» δια να κατανοήσουμε πως τα κτήρια αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον. Επειδή μάλιστα τα κτήρια κατασκευάζονται από υλικά παρμένα από τη γη, εξυπηρετούνται με το νερό και τη φωτιά και αλληλεπιδρούν με τον αέρα, το νερό τη φωτιά και τη γη, άμεσα και οι κάτοχοί τους εξαρτώνται από αυτά για την επιβίωσή τους.

Αυτό πάντως που απαιτείται, είναι η ανάπτυξη χρήσιμων και βασικών τεχνολογιών που επιβάλουν μια ορθολογικότερη χρήση των φυσικών πόρων, η οποία προσδιορίζεται σαν εναλλακτική ή κατάλληλη τεχνολογία. Η κατάλληλη αυτή τεχνολογία, μπορεί να επιφέρει μια λύση η οποία συμβάλλει στην καλύτερη χρήση των διαθέσιμων πόρων χωρίς να επιβαρύνει το περιβάλλον. Είναι όμως απαραίτητο αυτή η τεχνολογία να βασίζεται στις σύγχρονες τεχνολογικές ανακαλύψεις και τα επιτεύγματα της εποχής; Σίγουρα η σύγχρονη τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει σημαντικά, παρόλα αυτά όμως δεν θα πρέπει να αποτελεί τη βάση της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Αντίθετα, θα πρέπει να αποτελεί το εφελτήριο για την ευκολότερη εφαρμογή της και τον καταλύτη για την ένταση των αποτελεσμάτων της.

Εντούτοις είναι δελεαστικό να αναλύσουμε και να δανειστούμε την αρχαία γνώση και άποψη, και να φανταστούμε το κτισμένο περιβάλλον ισορροπημένο μεταξύ των τεσσάρων στοιχείων – γη, νερό, αέρας, φωτιά – έτσι ώστε να αλληλεπιδρά με καθένα από αυτά.

Επίσης πολλοί πιστεύουν ότι και η εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας, και *ουσιαστικά* η ηλιακή ενέργεια, είναι μια καινούρια μορφή ενέργειας, για την οποία μάλιστα χρειάστηκαν δεκαετίες έρευνας μέχρι να αποδειχθεί και πρακτικά. Αντίθετα όμως, η ηλιακή ισχύς τόσο για τη θέρμανση του νερού όσο και για οικιακές θερμαντικές τεχνολογίες αναπτύχθηκε εδώ και εκατοντάδες χρόνια (Butti και Perlin, 1981).

Οι τεχνολογίες που αναπτύχθηκαν, έχουν περάσει από τον ένα πολιτισμό στον άλλο εξελισσόμενες μέσα σε φόρμες καλύτερες, ανταποκρινόμενες στις κοινωνικές ανάγκες τις εποχής και πιο πολυμήχανες στη χρήση τους. Αυτή η βελτίωση, συνεχίζεται ακόμη και σήμερα με πρωτοφανή ταχύτητα. Οι πιο πρόσφατες ηλιακές τεχνολογίες μάλιστα, είναι πολύ περισσότερο βελτιωμένες από αυτές πριν από μερικές δεκαετίες, ή ακόμα και μερικά χρόνια πριν.

Πάντως, η επιτυχία πολλών, ακόμα και των πιο παλαιών ηλιακών τεχνολογιών και ειδικότερα των πιο απλοϊκών, όπως η ηλιακή αρχιτεκτονική υπήρξε επαρκής εδώ και

αιώνες. Παρόμοια παραδείγματα, συναντούμε σε ολόκληρες πόλεις της αρχαιότητας οι οποίες θα αναλυθούν στη συνέχεια.

2.2 Η ΟΡΘΗ ΓΝΩΣΗ

Η οικοδομική, βασικός κλάδος της αρχιτεκτονικής, εξελίχθηκε παράλληλα για να την εξυπηρετήσει, με γνώμονα την αντοχή, την ωφέλεια, την ομορφιά και έπαιξε σημαντικό ρόλο στο σχεδιασμό και στην οικοδόμηση τόσο έργων και κτιρίων όσο και ολόκληρων πόλεων. Σήμερα πάντως, η λέξη οικοδομώ αναφέρεται περισσότερο στη λέξη κτίζω και συνδέεται κυρίως με τα κτίρια. Η ίδια όμως η ετυμολογία της λέξης, από το «οίκος» (οικία-σπίτι) και το «δομώ» (χτίζω, ιδρύω), παραπέμπει τόσο στο χτίσιμο, την οικοδόμηση ενός κτιρίου, όσο και στην όρθωση ενός συνόλου, στην ίδρυση δηλαδή και δημιουργία μιας πόλης. Μέσα από αυτή την ερμηνεία τα κτίρια και τα άλλα έργα δεν αποτελούν παρά μεμονωμένα διακριτά στοιχεία ενός συνόλου που όσο πιο σωστά οικοδομείται, τόσο περισσότερο επιτρέπει στα στοιχεία του (κτίρια) να ανταποκριθούν συνολικά και μεμονωμένα στο ρόλο τους. Παράλληλα με την «οικοδομική», εξελίχθηκαν και άλλες έννοιες, όπως η «λογική», η οποία κατά τα λεξικά αποτελεί κλάδο της φιλοσοφίας, δηλαδή είναι η επιστήμη που μελετά τις διαδικασίες και τη δομή της ορθής σκέψης. Σήμερα, η αναζήτηση της ορθής σκέψης, στο σχεδιασμό και τη δόμηση, μας οδηγεί στη λέξη οικολογία και στη σχέση της με τη λογική. Η λέξη «οικολογία» (οίκος + λόγος) γεννήθηκε πολύ αργότερα από τη λέξη «λογική» και είναι κατά τα λεξικά, κλάδος της βιολογίας που μελετά τις σχέσεις των οργανισμών μεταξύ τους και με το περιβάλλον. (Περνάρης, 2000)

Με αυτόν τον τρόπο, εύκολα μπορεί να γίνει αντιληπτή αφενός η σημασία της οικολογίας στη διαδικασία οικοδόμησης των πόλεων και κτιρίων, και αφετέρου η σχέση που υπάρχει ανάμεσα σε αυτήν και τη λογική. Και μόνο με την παράθεση αυτών των ορισμών των δύο λέξεων γίνεται κατανοητή η ανάγκη χρησιμοποίησης της λογικής στην αναζήτηση της ορθής σκέψης και της οικολογίας στην εξασφάλιση ευνοϊκών όρων ανάπτυξης των οργανισμών με σεβασμό στο περιβάλλον.

Αναμφισβήτητα, η λογική κυριάρχησε για χρόνια, σε κάθε πράξη, όπως και στην οικοδόμηση, πολύ πριν τη γέννηση και ανακάλυψη της «οικολογίας», με κύριο ζητούμενο την ορθή σκέψη στην οικοδόμηση, ώστε το οικοδομούμενο έργο να βρίσκεται σε αρμονία με τη φύση. Αυτό ήταν άλλωστε που οδήγησε και στην φροντίδα για το περιβάλλον και την έγνοια για συνετή διαχείριση του χώρου. Όπως η αρχιτεκτονική και η πολεοδομία όμως, πέραν από τέχνη, αποτελούσαν και κυρίως αποτελούν επιστήμη. Έτσι και η οικοδόμηση πέρα από τεχνική αποτελούσε και γνώση του χώρου και καθόριζε, όπως και η λογική, την κάθε «πράξη», το κάθε έργο-

οικοδόμημα. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να κυριαρχήσουν στην «οικοδόμηση» αρχές που σήμερα ανάγονται στην οικολογία, που προσδιόρισαν τις πόλεις του χθες (Λαζαρίδης, 2000).

Απαραίτητη προϋπόθεση για την οικοδόμηση των αρχαίων πόλεων ήταν η εξασφάλιση της υγείας και αυτή η ανάγκη, οδηγούσε καταρχάς στην επιλογή της καταλληλότερης τοποθεσίας για την χωροθέτηση τους. Με γνώμονα αυτή την λογική, ακολουθούσε η μελέτη για τον ορθό καταμερισμό του χώρου στο εσωτερικό των πόλεων, την ορθή χάραξη των οδών και πλατειών. Αυτή η κυρίαρχη αντίληψη-λογική οδήγησε ακριβώς σε ένα σχεδιασμό όπου αποκλείονταν οι άνεμοι από τις δευτερεύουσες οδούς, δεν επιτρεπόταν η διέλευση των «κρύων ανέμων» που ταλαιπωρούν τον ανθρώπινο οργανισμό, των «ζεστών» που τον βλάπτουν και των «υγρών» που τον αρρωσταίνουν. Έτσι στις περισσότερες πόλεις, οι δρόμοι ήταν στραμμένοι προς τις περιοχές των ανέμων και μάλιστα με τρόπο ώστε αυτοί να προσκρούουν στις γωνίες που σχηματίζονταν από τα κτήρια και να απωθούνται (Flagge, 1995)

Η «ορθή γνώση» της κίνησης του ηλίου και της σκιάς προσδιόριζε τον προσανατολισμό και υποδείκνυε τη θέση της μεσημβρίας (του νότου), του βορά και των άλλων κατευθύνσεων για να επωφελούνται οι πόλεις των ευνοϊκών κλιματολογικών συνθηκών. Η ίδια φιλοσοφία, η ίδια ορθότητα στη σκέψη, αλλά και η γνώση της φύσης και της τοποθεσίας, προσδιόριζαν της επιλογή της κατανομής των θέσεων των ιερών κτιρίων, της αγοράς και των υπόλοιπων δημοσίων κτιρίων και χώρων. Στην περίπτωση αυτή, σημαντικό ρόλο έπαιζε και η ανάγκη μορφολογικής και σημειολογικής αναζήτησης ώστε να παρουσιάζονται, με τον πλέον δυναμικό τρόπο, οι σχέσεις μεγεθών και οι αναλογίες. Η «ορθή» γνώση των τρόπων των τρόπων δόμησης και της ποικιλίας των υλικών, με τη συμβολή των οποίων κατασκευάζονταν τα κτήρια, επέτρεπε στην αξιοποίηση όλων των αρετών τους και των στοιχείων της φύσης εκείνων από τα οποία αποτελούνταν τα εν λόγω υλικά, προς όφελος της υγείας. (Butti και Perlin, 1981).

Σήμερα, η οικολογική σκέψη φωτίζει αυτές τις έννοιες και τις ανάγκες με το δικό της τρόπο. Ο ορθός σχεδιασμός και η «ορθή» δόμηση διαπνέονται, όλο και περισσότερο, από βαθύτερες έννοιες στις οποίες μας παραπέμπει η οικολογία. Έτσι η λέξη «ορθός» ή «ορθότητα», όπως αυτή ερμηνεύεται από του φυσικούς νόμους, ισοδυναμεί με το «φυσικό» και το «λογικό».

Η οικοδόμηση των σύγχρονων κτιρίων, αναζητά τη βάση της πάνω σε μια νέα φιλοσοφία-αντίληψη για να ανταποκριθεί στις σύγχρονες περιβαλλοντικές προκλήσεις.

Διδάσκεται όμως από τη σοφία της παραδοσιακής αρχιτεκτονικής και προσπαθεί να απελευθερωθεί από τα κυρίαρχα πρότυπα και στερεότυπα, ώστε να παράγει αρχιτεκτονική ικανή, για να κατακτήσει το διευρυμένο και σύνθετο οικιστικό πλαίσιο. Η αρχιτεκτονική του σήμερα οφείλει να αφουγκραστεί και πάλι τη φύση, να υπακούσει στους ίδιους κανόνες που την υπαγόρευαν ως σήμερα, ώστε να παραδώσει έργα αντάξια των προσδοκιών της οικολογίας.

Ο ορθός σχεδιασμός στηρίζεται στην ίδια λογική που υπαγορεύει σήμερα η αιφόρος – βιώσιμη ανάπτυξη, και για αυτό μπορεί να αποτελέσει το εργαλείο αλλά και την υποδομή για την καθοριστική εκκίνησή της. Οι παραδοσιακοί οικισμοί της χώρας μας, αποτελούν αξιόλογα παραδείγματα άριστης μορφολογικής ένταξης στο τοπίο και στο περιβάλλον, «ευαίσθητης» και λειτουργικής αρχιτεκτονικής και ποιότητας. Αν και σχεδιάστηκαν από «ανώνυμους» αρχιτέκτονες, το αποτέλεσμα που πέτυχαν ήταν το καλύτερο δυνατό σε κάθε επίπεδο αναφοράς, ακριβώς γιατί οι άνθρωποι τότε, ζώντας σε πολύ πιο φυσιολογικούς ρυθμούς, μπορούσαν να αφουγκραστούν τους ρυθμούς της φύσης, να αποκτήσουν γνώση των φυσικών φαινομένων, του τόπου, και των πραγματικών ανθρώπινων και κοινωνικών αναγκών. Η εκμετάλλευση του ήλιου, σαν η βασικότερη πηγή θερμότητας, των ευνοϊκών δροσερών ανέμων και των άλλων παραμέτρων του κλίματος, αλλά και η διαμόρφωση αυλών και κήπων με τις κατάλληλες φυτεύσεις, ώστε να συμμετέχουν λειτουργικά στη θερμική προστασία κτιρίων και οικισμών, παράλληλα με τη χρήση των αρχιτεκτονικών στοιχείων και των κατάλληλων οικοδομικών υλικών, συντελούσαν στην δημιουργία άριστων συνθηκών διαβίωσης.

Δεν είναι άλλωστε τυχαίο, που οι παραδοσιακοί μας οικισμοί θεωρούνται σαν τα καλύτερα παραδείγματα βιώσιμων οικισμών. Έχουν καταφέρει να διατηρήσουν την ιστορική μνήμη, μέσα από τη συνειδητή επιλογή των κατασκευαστικών τεχνικών και των τοπικών υλικών, αλλά και να αξιοποιήσουν και να ενσωματώσουν στο σχεδιασμό φυσικά στοιχεία που λειτουργούν προς όφελος της ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης. Παράλληλα, έχουν καταφέρει να προσφέρουν στους κατοίκους θερμική άνεση σε όλη τη διάρκεια του χρόνου, άπλετο φυσικό φωτισμό, δροσισμό και κατάλληλο αερισμό.

Η γνώση των πρακτικών και τεχνικών που ακολουθήθηκαν κατά την παράδοση στην αρχιτεκτονική και τον αστικό σχεδιασμό, αποκτά μεγάλη σημασία, ιδιαίτερα γιατί τα σύγχρονα κτίρια και αστικοί χώροι, οφείλουν να ανταποκριθούν με τον καλύτερο τρόπο στους σύγχρονους ενεργειακούς και περιβαλλοντικούς στόχους, περιορίζοντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η μέριμνα για εξοικονόμηση των φυσικών πόρων, όπως της ενέργειας και του νερού, για συγκέντρωση και διαλογή των απορριμμάτων,

για την επιλογή φιλικών στο περιβάλλον οικοδομικών υλικών (τα οποία ανακυκλώνονται, και δεν εκπέμπουν επικίνδυνα ρυπογόνα αέρια), προτρέπει σε ένα σχεδιασμό που αναζητά τρόπους, ώστε να αξιοποιήσει τις κλιματικές παραμέτρους και να συνθέσει ένα σύνολο του οποίου τα επί μέρους στοιχεία συνεργάζονται και αποδίδουν στο βέλτιστο, προς όφελος της απόδοσης.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε, ότι υπάρχει ένα γοητευτικό και ταυτόχρονα προκλητικό πεδίο μπροστά στους αρχιτέκτονες και πολεοδόμους. Αυτό της γνώσης, της σκέψης, της σύνθεσης και της λειτουργικότητας. Υπάρχουν επίσης, πολλά μέσα και εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Αρκεί όλοι να έχουν συνειδητοποιήσει, ότι υπάρχει μεγάλη αλληλεπίδραση μεταξύ κτιρίων και γενικότερα κτιστού περιβάλλοντος, και φυσικού περιβάλλοντος, αλλά και πολλά περιθώρια απόδοσης ποιότητας. Ο σχεδιασμός των πόλεων είναι αποτέλεσμα τέχνης και επιστήμης, δηλαδή της σύγχρονης αρχιτεκτονικής και πολεοδομίας. Ορίζεται από την πρωταρχική ανάγκη κάλυψης πραγματικών αναγκών, όπως της στέγασης, της προστασίας από καιρικές συνθήκες, της θερμικής άνεσης, της αισθητικής και μορφολογίας, της τεχνικής, με στόχο να αποδίδει έργο που προστατεύει το περιβάλλον. Η ανάγκη να αντλήσει κανείς γνώση από την πλούσια εμπειρία και τα προτερήματα της παραδοσιακής μας αρχιτεκτονικής και να τα συνδέσει με την οικολογική δόμηση και τη βιοκλιματική αρχιτεκτονική, είναι περισσότερο από ποτέ επιτακτική. Όπως άλλωστε και η ανάγκη να κατανοήσουμε όλοι μας το πρόβλημα, να ενημερωθούμε για τις δυνατότητες αντιμετώπισης της περιβαλλοντικής κρίσης, αλλά και τις επιλογές που μπορούμε να κάνουμε.

2.3 ΗΛΙΑΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΑ ΕΛΛΑΔΑ

Σύμφωνα με τον Σωκράτη, το ιδανικό σπίτι πρέπει να είναι δροσερό το καλοκαίρι και ζεστό το χειμώνα. Ήταν όμως δυνατό να πραγματοποιηθεί η ιδέα αυτή πριν από 2.500 χρόνια στην αρχαία Ελλάδα; Το σίγουρο είναι ότι οι αρχαίοι Έλληνες δεν είχαν τα τεχνητά μέσα για να δροσίσουν τα σπίτι τους κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, αλλά ούτε και τα συστήματα θέρμανσης της εποχής, κυρίως φορητά μαγκάλια τα οποία έκαιγαν ξυλοκάρβουνο, ήταν αρκετά ικανά να τους κρατούν το σπίτι ζεστό το χειμώνα.

Οι πιθανές ελλείψεις καυσίμων μάλιστα, πιθανότατα επιδείνωναν το πρόβλημα. Κοντά στις κατοικημένες περιοχές, οι άνθρωποι κατέστρεφαν τα δάση για να καλύψουν ανάγκες ξυλείας, για να ζεστάνουν τα σπίτια τους και να μαγειρέψουν. Τα δέντρα χρειάζονταν επίσης ως καύσιμο για τα κτίρια ή αποτελούσαν την πρώτη ύλη για τη δημιουργία σπιτιών και πλοίων. Μέχρι τον 5^ο αιώνα π.Χ, με αυτό το ρυθμό πολλά μέρη της Ελλάδας, είχαν ολοκληρωτικά γυμνωθεί από δέντρα. Ο Πλάτωνας, συνέκρινε τους

λόφους και τα βουνά της Αττικής, απ' όπου καταγόταν, με τα κοκάλια σε ένα πολύ αδύναμο σώμα. «Τα πιο πλούσια και απαλά μέρη έχουν εξαφανισθεί και μόνο ο σκελετός της γης έχει παραμείνει» θρηνούσε (Butti και Perlin, 1981).

Καθώς οι εγχώριες προμήθειες μειώνονταν και ξύλο έπρεπε να εισαχθεί, πολλές πόλεις-κράτη ρύθμισαν τη χρήση του ξύλου και του ξυλοκάρβουνου. Το 4^ο αιώνα π.Χ. οι Αθηναίοι απαγόρεψαν τη χρήση του ξύλου της ελιάς για τη δημιουργία ξυλοκάρβουνου. Πιθανότατα πέρασαν αυτό το μέτρο για να προστατέψουν τα δάση τους από «επιδρομές» πεινασμένων για καύσιμη ύλη πολιτών. Και όμως οι γραμμές εφοδιασμού της Αθήνας μόνο, εκτείνονταν διαμέσου της Μ. Ασίας ως τις ακτές της Μαύρης Θάλασσας. Στην Κω, η κυβέρνηση φορολόγησε το ξύλο που χρησιμοποιείτο για οικιακή χρήση, δηλαδή για θέρμανση και μαγείρεμα. Οι αρχές στη Δήλο, η οποία δεν διέθετε εγχώρια παραγωγή, περιόρισαν αρκετά την πώληση ξυλοκάρβουνου. Πίστευαν ότι μια τόσο πολύτιμη πηγή ενέργειας δεν θα έπρεπε να ελέγχεται από λίγους και ισχυρούς εμπόρους, αφήνοντας έτσι τους καταναλωτές να πληρώνουν οποιαδήποτε τιμή. Με τη σπανιότητα του ξύλου, και τις πηγές ανεφοδιασμού τόσο μακριά, οι τιμές των καυσίμων, το πιο πιθανό είναι ότι ανέβηκαν υπερβολικά. Ευτυχώς όμως, υπήρχε μια εναλλακτική πηγή ενέργειας, η οποία μάλιστα υπήρχε άφθονη στην Ελλάδα και δωρεάν. Ο ήλιος.

Σε αρκετές περιοχές της Ελλάδας, η χρήση της ηλιακής ενέργειας για την θέρμανση των σπιτιών, ήταν μια θετική απάντηση στην έλλειψη ενέργειας. Ζώντας σε ένα κλίμα ηλιόλουστο σχεδόν όλο το χρόνο, οι Έλληνες έμαθαν να κτίζουν τα σπίτια τους έτσι ώστε να εκμεταλλεύονται τις ακτίνες του ήλιου κατά τη διάρκεια των κρύων μηνών του χειμώνα, και να αποφεύγουν τη θερμότητά του τα ζεστά καλοκαίρια. Με αυτόν τον τρόπο γεννήθηκε η ηλιακή αρχιτεκτονική, δηλαδή ο σχεδιασμός των κτιρίων με τρόπο ώστε τα ίδια τα κτίρια να επιτυγχάνουν την πιο συμφέρουσα χρήση του ήλιου.

Πρόσφατες ανασκαφές πολλών κλασικών πόλεων αποδεικνύουν ότι η ηλιακή αρχιτεκτονική άνθισε σε ολόκληρη τη χώρα. Μεμονωμένα σπίτια ήταν προσανατολισμένα στο νότο και ολόκληρες πόλεις ήταν σχεδιασμένες έτσι ώστε να επιτρέπουν στους κατοίκους τους ισότιμη πρόσβαση στο χειμερινό ήλιο. Ένα ηλιακά προσανατολισμένο σπίτι, επέτρεπε στους κατοίκους του να βασίζονται λιγότερο στα μαγκάλια με ξυλάνθρακα, διατηρώντας έτσι καύσιμη ύλη και γλιτώνοντας χρήματα. Γενικά πάντως, ήταν ευρέως αποδεκτή η άποψη ότι η έκθεση στο ήλιο βοηθά στην καλή υγεία. Αρχαίοι Έλληνες γιατροί μάλιστα, πίστευαν ότι οι περιοχές που βλέπουν προς στο νότο, είναι υγιεινές περιοχές, λόγω της έκθεσής τους στον ήλιο. Είχαν παρατηρήσει μάλιστα, ότι οι περιοχές που βλέπουν προς το βορά είναι λιγότερο υγιεινές διότι «δεν δέχονται πολύ ήλιο, και όταν το κάνουν, το φως πέφτει λοξό, χωρίς

πολύ ζωτικότητα». Με μια τόσο θετική στάση απέναντι στον ήλιο, οι Έλληνες με ετοιμότητα ασπάστηκαν τις νέες ιδέες της εποχής για τα ηλιακά κτίρια και για τον ηλιακό σχεδιασμό γενικότερα.

2.4 ΑΡΧΑΙΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΣΤΙΚΟΥ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Τα παραδείγματα που θα ακολουθήσουν, αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα παραδοσιακής αρχιτεκτονικής, εντοπισμένα στον τότε Ελλαδικό χώρο, αναγνωρισμένα στις μέρες μας, τα οποία αποτελούν μοντέλα βιώσιμης αστικής ανάπτυξης ακόμα και σήμερα. Τα παραδείγματα αυτά έχουν αναπτυχθεί κυρίως μέσα από το βιβλίο των Ken Butti & John Perlin, με τίτλο, “A Golden Thread, 2.500 Years of Solar Architecture and Technologies”.

2.4.1 ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΟΛΥΝΘΟΥ.

Μια νέα προσθήκη (Βόρειος Λόφος) στην Όλυνθο, μια από τις πρωτοπόρους πόλεις της Βόρειας Ελλάδας, στα Ελληνιστικά χρόνια, επεξηγεί πως οι Έλληνες έκαναν πράξη την ηλιακή αρχιτεκτονική, σε μία πυκνοκατοικημένη περιοχή, σε ένα αστικό κέντρο. Το κλίμα της Ολύνθου, ήταν ιδιαίτερα βαρύ, με θερμοκρασίες το χειμώνα κάτω του μηδενός. Τον 5^ο π.Χ. αιώνα, ο ζυγός της Αθηναϊκής κυριαρχίας έγινε ανυπόφορος για τους κατοίκους της Ολύνθου και τους γείτονές τους που ζούσαν στις παράκτιες περιοχές. Εξεγέρθηκαν μάλιστα, και ανέγειραν μια πιο αμυντική περίμετρο, ενάντια στους Αθηναίους, χτίζοντας μια κοινωνία γειτονική με την παλιά πόλη της Ολύνθου, χωρητικότητας περίπου 2.500 ανθρώπων.

Ο βόρειος λόφος ήταν μια κοινωνία χτισμένη ολοκληρωτικά βάσει σχεδίου, όπως και τα περισσότερα αστικά κέντρα την εποχή εκείνη στην Ελλάδα. Ξεκινώντας από το μηδέν, οι άποικοι μπορούσαν να εφαρμόσουν το νέο σύστημα σχεδιασμού της ηλιακής αρχιτεκτονικής πιο εύκολα. Όπως και ένας σωστά καταρτισμένος και ευαισθητοποιημένος σύγχρονος πολεοδόμος, αρχικά αποφάσισαν για την χωροθέτηση του νέου αστικού κέντρου. Τοποθέτησαν την πόλη στην κορυφή μιας ομαλής πλαγιάς ενός οροπεδίου, δίπλα στην παλιά πόλη και έχτισαν τους δρόμους κάθετα τον έναν στον άλλο, με κατεύθυνση από βορά προς νότο, και από ανατολικά προς δυτικά. Με αυτόν τον τρόπο όλα τα σπίτια με πρόσοψη στο δρόμο, μπορούσαν να χτιστούν με νότιο προσανατολισμό. Αυτός ο σχεδιασμός βοηθούσε στην εξασφάλιση ισότιμης στέγασης για όλους τους κατοίκους, σύμφωνα και με το δημοκρατικό ήθος της περιόδου. Ο Αριστοτέλης μάλιστα, σχολίασε, ότι ο συγκεκριμένος ορθολογιστικός σχεδιασμός αποτελούσε «μόδα» της εποχής. Επέτρεπε ταυτόχρονα, μια πιο βιολογική

ρύθμιση των σπιτιών, έτσι ώστε να απολαμβάνουν το μεγαλύτερο πλεονέκτημα από τον ήλιο.

Οι χτίστες της Ολύνθου, συνήθως κατασκεύαζαν ολόκληρα οικοδομικά τετράγωνα σπιτιών ταυτόχρονα. Μια τυπική κατοικία της Ολύνθου, είχε έξι ή και περισσότερα δωμάτια στο ισόγειο, και πιθανώς τον ίδιο αριθμό δωματίων και στον πάνω όροφο, τα οποία αναλογούσαν σε ένα συνολικό μέγεθος 3.200 τετραγωνικών ποδιών επιφάνειας. Κάθε σπίτι είχε τα ίδια θεμέλια, οροφή και βορινό τοίχο με τα άλλα σπίτια του τετραγώνου. Ο Βόρειος τοίχος ήταν φτιαγμένος από πλίνθινα τούβλα σχεδόν μισού μέτρου πάχους, τα οποία προστάτευαν τους εσωτερικούς χώρους της οικίας, από τους κρύους βορινούς ανέμους κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Αν και οι συγκεκριμένοι τοίχοι διέθεταν παράθυρα (όχι πάντως πολλά), αυτά παρέμεναν ερμητικά κλειστά κατά τους χειμερινούς μήνες.

Τα κυρίως καθημερινά του σπιτιού, ήταν αρκετά ευρύχωρα, με μήκος και πλάτος περίπου 5,5 μέτρα, «έβλεπαν» σε έναν προθάλαμο ο οποίος ήταν στηριγμένος σε ξύλινους κίονες, και ήταν πάντοτε χωροθετημένος στη νότια πλευρά του κτηρίου. Ο προθάλαμος οδηγούσε σε μια ανοιχτή αυλή η οποία χωριζόταν από το δρόμο με ένα χαμηλό τοίχιο. Η αυλή εκτός από το ότι προσέφερε ένα χώρο στον οποίο οι ένοικοι μπορούσαν να απολαύσουν το ύπαιθρο με τη μεγαλύτερη δυνατή ησυχία, αποτελούσε και την κύρια πηγή φωτισμού και θέρμανσης για το σπίτι, αφού πρόσφερε άφθονο ηλιασμό.

Το χειμώνα οι ακτίνες του ήλιου από το νότο, «κυλούσαν» κατά μήκος της αυλής, η οποία έβλεπε νότια, και έφταναν μέσα στο σπίτι διαμέσου του προθαλάμου, ζεσταίνοντας τα κύρια δωμάτια. Τα χωμάτινα πατώματα και οι πήλινοι τοίχοι απορροφούσαν και διατηρούσαν αρκετή από την ηλιακή αυτή θερμότητα. Το βράδυ, όταν ο αέρας στο εσωτερικό του σπιτιού άρχισε να κρυώνει, τα πατώματα και οι τοίχοι απελευθέρωναν αυτή την αποθηκευμένη θερμότητα, και βοηθούσαν στο να ζεσταθεί το σπίτι. Κυρίως λοιπόν για τα κτίσματα της εποχής εκείνης η επιλογή των οικοδομικών υλικών είχε τεράστια σημασία. Επίσης, για να εμποδίζουν τα κρύα ρεύματα να μπουν μέσα στο σπίτι από τον προθάλαμο, μερικοί χτίστες έχτιζαν ένα χαμηλό πλίνθινο τοίχο ανάμεσα στους κίονες του προθαλάμου, παράλληλο στο νότιο τοίχιο του σπιτιού. Σύμφωνα με τον J. Walter Graham, έναν από τους ανασκαφείς της Ολύνθου, η συγκεκριμένη τεχνική «διατηρούσε το άνοιγμα εκεί που ήταν πιο αποτελεσματικό, δηλαδή στο να δέχεται την ζέστη του ήλιου το χειμώνα, ενώ με το χαμηλό τοίχο κρατούσε έξω τα κρύα ρεύματα που έμπαιναν από το κάτω μέρος».

Αν το σπίτι είχε και δεύτερο πάτωμα, οι χτίστες φρόντιζαν έτσι ώστε και τα πάνω και τα κάτω δωμάτια να έχουν πρόσβαση στο χειμερινό ήλιο. Ο Σωκράτης εξήγησε πως το κατάφερναν αυτό. «Για να επιτευχθεί αυτό το αποτέλεσμα, το τμήμα του σπιτιού που βλέπει νότια, πρέπει να χτιστεί χαμηλότερα από το βόρειο τμήμα, έτσι ώστε να μην κόβει το χειμερινό ήλιο». Υπέδειξε μάλιστα και ότι το ψηλότερο βορινό τμήμα του σπιτιού εμπόδιζε τους κρύους βορινούς ανέμους να φτάνουν στο χαμηλότερο νότιο τμήμα.

Συμπερασματικά, το ηλιακό σύστημα σχεδίασης των σπιτιών της Ολύνθου, είχε καλά αποτελέσματα τόσο το χειμώνα, όσο και το καλοκαίρι. Όταν ο καλοκαιρινός ήλιος ήταν σχεδόν κάθετος, από τις 10 ως τις 12 μ.μ., ο προθάλαμος προστάτευε τα κύρια δωμάτια του σπιτιού από τις σκληρές φωτεινές ακτίνες του ήλιου, σκιάζοντας τα. Επιπρόσθετα, οι κλειστοί πλίνθινοι τοίχοι, και οι συνεχόμενες κατοικίες στις ανατολικές και δυτικές πλευρές, προστάτευαν το σπίτι από τις πρωινές και απογευματινές ακτίνες του ηλίου.

2.4.2 ΤΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΤΗΣ ΠΡΙΗΝΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΔΗΛΟΥ

Το ποικιλόμορφο έδαφος της Ελλάδας και των αποικιών της στη Μικρά Ασία, δεν αποτελούσε πάντοτε τόσο φιλόξενο τόπο για ανάπτυξη αστικών χώρων, όπως η ομαλή πλαγιά στην Όλυνθο. Πόσο μάλλον για να αναπτυχθεί η ηλιακή αρχιτεκτονική και να δημιουργηθούν ηλιακές πόλεις. Η Πριήνη στη Μ. Ασία είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα όσον αφορά το πώς οι αρχιτέκτονες και οι σχεδιαστές της εποχής αντιμετώπιζαν τη δυσμενή τοπογραφία. Βασανισμένοι από τις συνεχείς πλημμύρες, οι 4.000 κάτοικοι της παλιάς πόλης της Πριήνης, αποφάσισαν να εγκαταλείψουν την πόλη τους για το ασφαλέστερο διπλανό όρος της Μυκάλης. Οι σχεδιαστές της πόλης επινόησαν έναν τρόπο να χρησιμοποιήσουν το ίδιο σχέδιο των δρόμων της Ολύνθου, παρά τις απότομες κλίσεις του όρους, στο οποίο χωροθετήθηκε η νέα πόλη. Έτσι, οι κύριες λεωφόροι ήταν πεζουλωτές κατά μήκος των παρυφών του βραχώδους τοπίου πάνω σε ανατολικό-δυτικό άξονα, ενώ οι δευτερεύοντες δρόμοι ανέβαιναν το βουνό από βορά προς νότο. Λόγω της απότομης κλίσης μάλιστα, πολλοί από τους δευτερεύοντες δρόμους έμοιαζαν περισσότερο σαν σκάλες, παρά σαν δρόμους.

Πάντως, παρά τη δύσκολη τοποθεσία της Πριήνης, όλα τα σπίτια, μικρά ή μεγάλα, ήταν σχεδιασμένα σύμφωνα με αυτό που ο αρχαιολόγος υπεύθυνος για τις ανασκαφές της περιοχής της Πριήνης, Wiegand, ονόμασε αρχή του ηλιακού κτισίματος. Τα κύρια δωμάτια πάντα οδηγούσαν σε μια στεγασμένη πύλη που έβλεπε νότια. Ο νότιος αυτός προσανατολισμός της πύλης, ευνοούσε τον σωστό ηλιασμό του σπιτιού, και συνέβαλε καθοριστικά στην θέρμανση της οικίας το χειμώνα και στο δροσισμό της το καλοκαίρι.

Ακόμα και τα σπίτια που ανήκαν στους φτωχότερους κατοίκους της πόλης, μπορούσαν με αυτόν τον απλό τρόπο να χαρούν τη ζέση του ήλιου το χειμώνα και να την αποφύγουν το καλοκαίρι.

Η Δήλος, σημαντικό εμπορικό κέντρο του Αιγαίου, παρουσίαζε ακόμη μεγαλύτερη πρόκληση για τους αρχιτέκτονες της ηλιακής τεχνικής της εποχής. Το ακανόνιστο βραχώδες έδαφος αυτού του νησιού, εμπόδιζε κατ' αρχάς το χωρισμό των δρόμων με τάξη όπως στην Όλυνθο και στην Πριήνη. Εμπόδιζε επίσης και τον σχεδιασμό ομοιόμορφων σπιτιών, στοιχείο πολύ σημαντικό για την ηλιακή αρχιτεκτονική κάθε εποχής, μιας και σήμερα σε όλα τα παραδείγματα ηλιακών ή βιοκλιματικών οικισμών, η ομοιομορφία των κτισμάτων θεωρείται δεδομένη. Συχνά η ακανόνιστη τοπογραφία καθόριζε το σχεδιασμό ενός σπιτιού στη Δήλο. Παρ' όλες τις παραπάνω δυσκολίες, τα κύρια δωμάτια των κτιρίων της Δήλου, ήταν προσανατολισμένα στο νότο, όπου αυτό βεβαίως ήταν εφικτό. Σε κάθε άλλη περίπτωση, έγινε μια νέα προσαρμογή στον ηλιακό σχεδιασμό. Πολλοί ένωσαν τα σπίτια τους κατά μήκος του κατηφορικού εδάφους, έτσι ώστε τα σημαντικά δωμάτια να βρίσκονται ψηλότερα και να βλέπουν νότια. Αν ο νότιος προσανατολισμός ήταν αδύνατος, η δεύτερη επιλογή ήταν ο δυτικός. Επίσης, σε περίπτωση που τα δωμάτια τα οποία έβλεπαν στη δύση ζεσταίνονταν πολύ το καλοκαίρι, ο προθάλαμος έκλεινε με κουρτίνες.

Συμπερασματικά πάντως για την ηλιακή αρχιτεκτονική της εποχής μπορεί κανείς να πει ότι η ίδια αντιβαίνει στην κοινωνική διαστρωμάτωση των αρχαίων Ελλήνων. Τόσο οι πλούσιοι, όσο και οι φτωχοί κάτοικοι των αρχαίων ελληνικών πόλεων, όπως και οι βασιλιάδες ακόμα της εποχής, βασίζονταν στον ήλιο. Τα σημαντικότερα κρατικά και επίσημα δωμάτια του παλατιού στην Πέργαμο, έβλεπαν νότια όπως ακριβώς και τα κύρια δωμάτια των σπιτιών των υπόλοιπων κατοίκων στην Όλυνθο, την Πριήνη και όπου ήταν δυνατό στη Δήλο. Πολλοί πρωτοπόροι και διακεκριμένοι αρχαιολόγοι, συμπεριλαμβανομένων και των *Walter Graham και Wiegand*, συμφωνούν ότι η ηλιακή αρχιτεκτονική ήταν πρωταρχικό μέλημα των Ελλήνων οικοδόμων κατά την κλασική περίοδο.

Πάντως η ηλιακή αρχιτεκτονική και ο αστικός σχεδιασμός, δεν ήταν αποκλειστική εφεύρεση των αρχαίων Ελλήνων. Με παρόμοιο τρόπο αναπτύχθηκαν και στην αρχαία Κίνα. Οι δρόμοι σημαντικών πόλεων ήταν σχεδιασμένοι πάντοτε σε ορθογώνιο σχήμα, και ήταν ευθυγραμμισμένοι με τα σημεία της πυξίδας. Όποτε επέτρεπε η τοποθεσία το ιδανικότερο σχέδιο σπιτιού, είχε αρκετές ομοιότητες με τα κτίσματα της Ολύνθου, δηλαδή τα κυριότερα διαμερίσματά του ήταν κτισμένα στη βόρεια πλευρά μιας αυλής, η οποία είχε άνοιγμα προς το νότο. Ενώ υπήρχαν λίγα παράθυρα στους βόρειους, ανατολικούς και δυτικούς τοίχους, μεγάλα παράθυρα, από ξύλινο δικτυωτό καφάσι

καλυμμένα με ημιδιαφανές ριζόχαρτο ή μετάξι ήταν συνηθισμένα στα νότια. Επίσης για την προστασία των εσωτερικών χώρων από τον καυτό καλοκαιρινό ήλιο, απαραίτητα ήταν στέγαστρα, τα οποία είχαν ταυτόχρονα και διακοσμητικό χαρακτήρα.

2.5 ΠΟΣΟ ΚΑΛΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΣΑΝ ΤΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΠΙΤΙΑ ΤΗΣ ΕΠΟΧΗΣ

Για την καλή λειτουργία των ηλιακών συστημάτων της εποχής και τα θετικά αποτελέσματα της νέας μορφής σχεδιασμού, γίνονταν συχνά αναφορές σε διάφορα γραπτά της εποχής από μεγάλους τραγωδούς, όπως τον Σωκράτη και τον Αισχύλο. Επειδή όμως κάτι τέτοιο, δηλαδή απλώς αναφορές δεν θα μπορούσε να είναι αρκετά πειστικό, εμπειρικές τεχνικές ήρθαν να το επιβεβαιώσουν.

Ο Edwin D. Thatcher, αρχιτέκτονας, μελέτησε τη δυνατότητα ηλιακής θέρμανσης των δωματίων που βλέπουν νότια για να αποφανθεί για το πραγματοποιήσιμο της εντός σπιτιού γυμνής ηλιοθεραπείας κατά τη διάρκεια του χειμώνα, μέσω φυσικά του σωστού φυσικού ηλιασμού. Για να μιμηθεί τις πραγματικές συνθήκες, ο Thatcher βασίστηκε σε καιρικά δεδομένα, για ένα κλίμα παρόμοιο με αυτό της Αρχαίας Ελλάδας και της Μ. Ασίας. Βρήκε ότι ένας γυμνός άνθρωπος που κάθεται στο ηλιόλουστο μέρος ενός τέτοιου δωματίου, θα νοιώθει σχετικά άνετα το 67% των ημερών των κρύων μηνών από το Νοέμβριο έως τον Μάρτιο. Το δωμάτιο που χρησιμοποιήθηκε για αυτή την μελέτη, δεν ήταν τόσο καλά προστατευμένο όσο ένα μέσο καθημερινό ελληνικό δωμάτιο, στο οποίο βέβαια οι κάτοικοι προφανώς ήταν ντυμένοι τον περισσότερο καιρό. Άρα, μπορούμε να πούμε, ότι το μεγαλύτερο μέρος το χειμώνα, ο ήλιος θα ζέσταινε ικανοποιητικά τα καθημερινά δωμάτια ενός ηλιακά προσανατολισμένου σπιτιού, κατά τη διάρκεια της ημέρας. Όταν παρόλα αυτά η ηλιακή θέρμανση δεν ήταν αρκετή, μα μαγκάλια με τα ξυλοκάρβουνα μπορούσαν να είναι αναμμένα. Αυτό δεν μπορεί να θεωρηθεί ως κάτι αρνητικό, αφού ούτε και ένα σημερινό υπερσύγχρονο βιοκλιματικό σπίτι, δεν μπορεί να βασιστεί μόνο στην βέλτιστη εκμετάλλευση των καιρικών συνθηκών. (Βαζαΐος, 1990)

Ο μεγάλος θεατρικός συγγραφέας Αισχύλος, είπε ότι ο νότιος προσανατολισμός ήταν ένα σύνηθες χαρακτηριστικό των ελληνικών σπιτιών. Αποτελούσε μάλιστα ένα σημάδι «μοντέρνας» ή «πολιτισμένης» κατοικίας, και διακήρυττε την αντίθεση με τα σπίτια που χτίζονταν από πρωτόγονους, ή βαρβάρους. Για αυτούς μάλιστα έλεγε: «Αν και είχαν μάτια να δούνε, δεν έβλεπαν τι τους ωφελεί, είχαν αυτιά μα δεν καταλάβαιναν. Αλλά σαν τα σχήματα στα όνειρα, δούλευαν πάντα χωρίς σκοπό, με σύγχυση. Δεν είχαν γνώσεις για τα σπίτια, κατάφατσα στον ήλιο. Κατοικίες κάτω από τη γη, σαν ένα σμήνος μυρμηγκιών σε σκοτεινές σπηλιές». (Κολλιόπουλος, 2000)

Μέσα από όλα τα παραπάνω, είδαμε πως η αρχιτεκτονική και ο σχεδιασμός της εποχής, με επιτυχή τρόπο κατόρθωνε να παρέχει θερμική άνεση με απλούστατες μεθόδους, ενσωματώνοντας ουσιαστικά ως στοιχεία σχεδιασμού την πορεία του ήλιου σε κάθε τόπο, το φως, τις εποχιακές διακυμάνσεις του κλίματος και τις αλλαγές της φύσης. Τα αντίστοιχα μέσα όμως που διαθέτει η σύγχρονη αρχιτεκτονική, πέρα από απλές εμπειρικές μεθόδους και πρακτικές, αποτελούν αντικείμενα εφαρμοσμένου επιστημονικού κλάδου, ο οποίος επιχειρεί να ενσωματωθεί στην ευρεία αρχιτεκτονική πρακτική ως αναπόσπαστο κομμάτι της, και ονομάζεται βιοκλιματικός σχεδιασμός.

3. ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

3.1 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ ΣΕ ΥΠΑΙΘΡΙΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ

Βασικές έννοιες, στόχοι και αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού, τόσο για τους υπαίθριους χώρους όσο και για τα κτίρια είναι:

- Ο ηλιασμός και η ηλιοπροστασία
- Η θερμική αδράνεια
- Ο φυσικός αερισμός, η αεροπερατότητα και ανεμοπροστασία
- Ο φυσικός δροσισμός

3.1.1 ΗΛΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Για το μεσογειακό κλίμα ο ηλιασμός και η ηλιοπροστασία είναι οι βασικότεροι και ουσιαστικότεροι στόχοι του βιοκλιματικού σχεδιασμού όσον αφορά τουλάχιστον τους υπαίθριους χώρους μέσα στον αστικό ιστό. Όταν λέμε *ηλιασμό* εννοούμε την επιλεκτική θέση των χώρων, στην ηλιακή ακτινοβολία. *Ηλιοπροστασία* αντίστοιχα, είναι η ηθελημένη αποφυγή της ηλιακής ακτινοβολίας, η οποία μπορεί να επιτευχθεί με πλήθος τεχνικών. Το πότε και κατά πόσο, σε ένα χώρο προτιμάται ηλιασμός ή ηλιοπροστασία είναι συνάρτηση τόσο της χρήσης του χώρου, όσο και των κλιματολογικών συνθηκών της περιοχής. Σε υπαίθριους χώρους η έκθεση ενός ατόμου στον ήλιο ισοδυναμεί με ανύψωση της θερμοκρασίας του αέρα, αφού κάθε σώμα εκλύει και αντανακλά θερμότητα. Για παράδειγμα, για ένα άτομο που βρίσκεται σε υπαίθριο χώρο ένα μεσημέρι το χειμώνα σε πόλη με ψυχρό κλίμα, πχ τη Θεσσαλονίκη, με εξωτερική θερμοκρασία του αέρα στους 10-15 βαθμούς Κελσίου, η έκθεση σε ηλιακή ακτινοβολία της τάξης των 300-400 W/m² (μέσες τυπικές τιμές κατά το μεσημέρι το χειμώνα) ισοδυναμεί με ανύψωση της θερμοκρασίας του αέρα κατά 4-6 βαθμούς Κελσίου. Δηλαδή αντιστοιχεί σε αισθητές θερμοκρασίες της τάξης των 14 με 20 βαθμών Κελσίου (Σανταμούρης, 1998). Από το παραπάνω παράδειγμα γίνεται κατανοητό ότι ενώ χωρίς ήλιο μάλλον κανείς δεν θα καθόταν έξω για πολλή ώρα, ενώ στον ήλιο και σε συνδυασμό βέβαια με τον κατάλληλο ρουχισμό, οι συνθήκες θερμικής άνεσης γίνονται πολύ πιο ευνοϊκές. Αντίθετα, αν η θερμοκρασία του αέρα είναι ήδη υψηλή, η έκθεση στον ήλιο είναι φυσικά ανεπιθύμητη. Για παράδειγμα, για θερμοκρασίες αέρα πάνω από 25 βαθμούς Κελσίου, ένα άτομο που κάθεται σε εξωτερικό χώρο για οποιοδήποτε χρονικό διάστημα θα χρειαστεί σχεδόν οπωσδήποτε

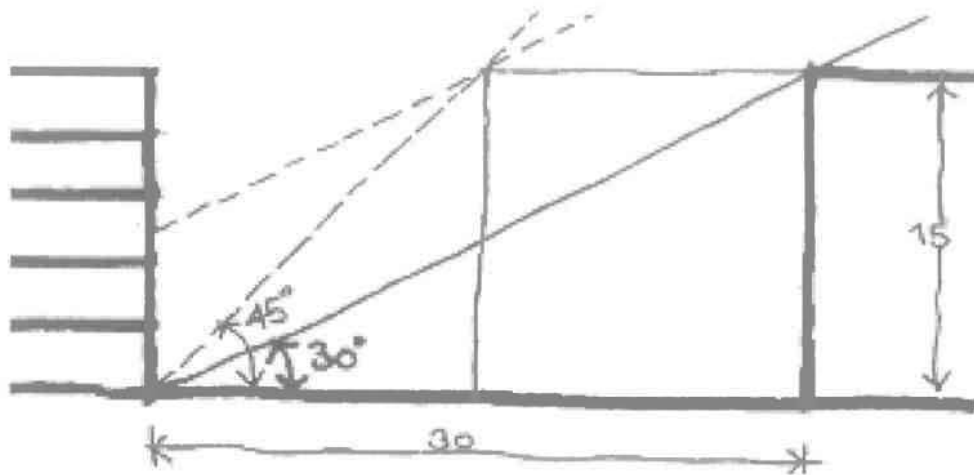
ηλιοπροστασία. Με καλή ηλιοπροστασία, και κατάλληλη κίνηση αέρα, ο καθένας μας είναι ικανός να ανεχτεί θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 30 βαθμών χωρίς ιδιαίτερη δυσφορία. Οι παραπάνω παραδοχές (οι οποίες προκύπτουν μέσα από συγκεκριμένες μετρήσεις), δείχνουν ότι σε υπαίθριους χώρους που είναι σε θέση να προσφέρουν είτε ηλιασμό είτε ηλιοπροστασία, μπορούμε να διευρύνουμε τη χρήση τους έτσι ώστε με παράλληλη εφαρμογή και άλλων μέτρων βιοκλιματικού σχεδιασμού να καλύπτει σχεδόν όλο το χρόνο. Αντίστοιχα είναι και αποτελέσματα τα οποία μπορούν να επιτευχθούν και στο εσωτερικό των κτιρίων. Απλώς αλλάζουν οι τεχνικές με τις οποίες είναι δυνατό να επιτευχθούν οι επιθυμητές προσδοκίες. Στη συγκεκριμένη περίπτωση που το αντικείμενο της έρευνάς μας αποτελεί ο αστικός σχεδιασμός, θα ασχοληθούμε με τον ηλιασμό και την ηλιοπροστασία, αλλά και όλων των υπόλοιπων βιοκλιματικών αρχών στην κλίμακα της πολεοδομίας.

Σε κλίματα λοιπόν όπως το ελληνικό, βασικότερη επιδίωξη τόσο του ηλιασμού, όσο και της ηλιοπροστασίας υπαίθριων χώρων είναι εποχιακοί στόχοι. Στα ψυχρότερα και πιο νεφοσκεπή κλίματα της Βόρειας Ευρώπης οι μέρες με ηλιοφάνεια είναι ευπρόσδεκτες ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία του αέρα. Σαν αποτέλεσμα, ο κόσμος βγαίνει έξω και καταλαμβάνει όλους τους διαθέσιμους υπαίθριους χώρους είτε είναι χειμώνας, είτε καλοκαίρι. Στο άλλο άκρο, σε τροπικά κλίματα όπου η θερμοκρασία του αέρα είναι υψηλή όλο το χρόνο, η απρόσκοπτη έκθεση στον ήλιο είναι σχεδόν πάντα ανεπιθύμητη.

Με δεδομένο το γεωγραφικό πλάτος και τις ατμοσφαιρικές συνθήκες, ο προσανατολισμός των δρόμων της πόλης, και η διατομή τους, είναι οι κύριοι ρυθμιστικοί παράγοντες του ηλιασμού. Για παράδειγμα, ένας δρόμος με κατεύθυνση βορρά-νότου, έχει συμμετρική πρόσβαση στον ήλιο, ενώ σε δρόμο με κατεύθυνση ανατολής-δύσης ο ηλιασμός είναι ασύμμετρος διότι ο ήλιος «βλέπει» μόνο το νότιο τμήμα του δρόμου. Πάντως, και στις δύο περιπτώσεις η θέα του ήλιου που έχει ένας διαβάτης από το δρόμο είναι συνάρτηση της σχέσης ύψους και πλάτους του δρόμου (λόγος $υ/π$).

Περνώντας σε ένα παράδειγμα όσον αφορά τον τελευταίο τύπο, για μία ελληνική πόλη, εννοώντας ότι βρισκόμαστε σε γεωγραφικό πλάτος 40B και έστω ότι ο αστικός ιστός που μας ενδιαφέρει περιέχει κτίρια στη σειρά, τότε για τη διασφάλιση του ηλιασμού μιας ολόκληρης νότιας πρόσοψης το μεσημέρι στα μέσα Δεκεμβρίου πρέπει να ικανοποιείται η σχέση $υ/π < 0,5$. αν το απέναντι κτίριο έχει ύψος 15 μέτρα, τότε το πάτος του δρόμου πρέπει να είναι τουλάχιστον 30 μέτρα. Με αυτή τη σχέση, το Μάρτιο που η γωνία του ύψους του ηλίου φθάνει τις 50 μοίρες κατά το μεσημέρι, θα ηλιάζεται και το 60% της επιφάνειας του εδάφους ανάμεσα στα κτίρια. Αν αντίθετα το πλάτος του

δρόμου ήταν μόνο 15 μέτρα (δηλαδή $u/\pi=1$) και η γωνία $\theta=45$ μοίρες, τότε δεν θα έφτανε ο ήλιος στο ισόγειο της νότιας όψης πριν από τις αρχές Μαρτίου, και το Δεκέμβριο η νότια όψη θα ηλιαζόταν από τα 7,5 μέτρα και πάνω, δηλαδή από τα μέσα του δεύτερου ορόφου. Το παράδειγμα αυτό απεικονίζεται στο παρακάτω σκίτσο (Γιάννας, 2001).



3.1.2 ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΔΡΑΝΕΙΑ

Όπως λέγαμε και σε προηγούμενη παράγραφο οτιδήποτε δέχεται την ακτινοβολία του ηλίου, εκλύει θερμότητα. Όπως λοιπόν θερμότητα εκλύουν τα ανθρώπινα σώματα, με τον ίδιο ακριβώς τρόπο θερμότητα εκλύουν και τα διάφορα υλικά από τα οποία αποτελείται ένας αστικός χώρος. Με την διαφορά όμως ότι τα «σταθερά» αυτά υλικά μπορούν κατά τη διάρκεια της ημέρας να αποθηκεύουν θερμότητα, μέρος της οποίας απελευθερώνουν συνήθως μετά την δύση του ηλίου, όπου και οι θερμοκρασίες και γενικότερα τα κλιματικά χαρακτηριστικά αλλάζουν. Σημαντική επομένως απόφαση θα πρέπει να αποτελεί η επιλογή των υλικών, ακόμα και των χρωμάτων από τα οποία θα «θεμελιώνεται» ένας αστικός χώρος.

Στα αστικά κέντρα της Ελλάδας, όπως άλλωστε και ολόκληρης της Ευρώπης, οι εξωτερικοί τοίχοι των κτηρίων είναι κατασκευασμένοι από τούβλο, πέτρα ή σκυρόδεμα τα οποία χαρακτηρίζονται και τα τρία από σχετικά υψηλή θερμοχωρητικότητα. Το ίδιο ισχύει και με τα καταστρώματα των δρόμων και των πεζοδρομίων, όπου και αυτά παίζουν έναν ρόλο απορροφητή θερμότητας, όπως και τα κτίρια. Ακολουθεί πίνακας ογκομετρικής θερμοχωρητικότητας των δομικών υλικών που συναντώνται περισσότερο σε κάθε είδους υποδομές στην Ελλάδα.

Πίνακας 1: ογκομετρική θερμοχωρητικότητα κοινών υλικών (Wh/m K)

Θερμοχωρητικότητα κοινών υλικών (Wh/m K)	
νερό	1158
λιθοδομή	650
μπετόν (υψηλής πυκνότητας)	483
επίχρισμα	440
συμπαγές τούβλο	374

Πηγή: Σίμος Γιάννας

Η θερμοχωρητικότητα που διαθέτουν όλες αυτές οι επιφάνειες, λειτουργεί σαν ημερήσια αποθήκη θερμότητας με αποτέλεσμα τη μείωση της θερμοκρασιακής διακύμανσης στους υπαίθριους χώρους της πόλης. Περιορισμός της διακύμανσης σημαίνει κάποια μείωση των θερμοκρασιακών αιχμών τόσο το χειμώνα όσο και το καλοκαίρι. Έτσι, το αποτέλεσμα είναι σίγουρα θετικό κατά τη διάρκεια της μέρας το καλοκαίρι, αλλά πιθανότατά να μην είναι το ίδιο ή και καθόλου θετικό την ημέρα κατά την περίοδο του χειμώνα (διότι δεν επιτρέπει υψηλότερη άνοδο της θερμοκρασίας του αέρα). Η ροή θερμότητας από τα κτίρια προς τον εξωτερικό χώρο είναι συνάρτηση της θερμικής αντίστασης των δομικών στοιχείων της πόλης. Με τον όρο θερμική αντίσταση, εννοούμε την δυσκολία εισροής θερμότητας στα συγκεκριμένα υλικά. Όσο χαμηλότερη είναι η θερμική αντίσταση τόσο ταχύτερη είναι η ροή θερμότητας προς και από τα κτίρια και αντίστροφα. Άμεσα γίνεται κατανοητό ότι κτίρια χωρίς θερμομόνωση, χρειάζονται πολλή περισσότερη ενέργεια για θέρμανση και δροσισμό. Ως εκ τούτου, απορρίπτουν μεγαλύτερες ποσότητες θερμότητας προς τους εξωτερικούς χώρους συμβάλλοντας στην ανύψωση της θερμοκρασίας της πόλης.

3.1.3 ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΕΜΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Τα κτίρια καθώς και άλλα φυσικά εμπόδια λειτουργούν σαν εμπόδια στον άνεμο και μέχρι ενός σημείου και σαν ανεμοπροστασία για τους εξωτερικούς χώρους. Σαν αποτέλεσμα, είναι ότι οι ταχύτητες του ανέμου στις πόλεις είναι γενικά μικρότερες απ' ό,τι στην ανοικτή ύπαιθρο. Αυτό μειώνει τη διάχυση του θερμικού πλεονάσματος, εντείνοντας της αστική θερμική νησίδα. Ταυτόχρονα έχει επιπτώσεις και στη διασπορά των ρύπων και κατά συνέπεια και στην ποιότητα του αέρα και τον αερισμό των υπαίθριων χώρων και των κτιρίων. Άλλωστε ο τρόπος κίνησης του αέρα μέσα στην πόλη είναι συνάρτηση της γεωμετρίας του αστικού ιστού. Σε σημεία όπου οι δρόμοι είναι παράλληλοι προς την κατεύθυνση του ανέμου, η κίνηση του αέρα είναι πιο

ελεύθερη. Επίσης όσο φαρδύτεροι είναι οι δρόμοι, τόσο λιγότερη είναι η αντίσταση στην κίνηση του αέρα. Αντίθετα, όταν η κατεύθυνση του ανέμου σχηματίζει οξεία γωνία με τον δρόμο, η κίνηση μοιράζεται στα δύο, όπου το ένα μόνο τμήμα ακολουθεί την κατεύθυνση του δρόμου. Οι ακάλυπτοι χώροι των οικοδομικών τετραγώνων, παραμένουν συνήθως έξω από την πορεία του ανέμου, αφού δεν υπάρχουν αρκετά ανοίγματα προς αυτούς. Τα ψηλά κτίρια και η διοχέτευση του αέρα μέσα από τα στενέ «φαράγγια» των δρόμων προκαλούν πολύπλοκες κινήσεις με δίνες και στροβίλους, δημιουργώντας με τη σειρά τους, μια σειρά προβλήματα για τους γύρω χώρους, τα κτίρια και τους διαβάτες.

Ας περάσουμε να δούμε όμως και κάποιους αποτελεσματικούς τρόπους δόμησης για τον βέλτιστο αερισμό ενός αστικού χώρου. Με δόμηση στη σειρά η ευθυγράμμιση των δρόμων με την κατεύθυνση του ανέμου επιτυγχάνει τον αποτελεσματικότερο αερισμό. Με πανταχόθεν ελεύθερα κτίρια καλύτερο αποτέλεσμα επιτυγχάνεται όταν ο άνεμος πνέει με κλίση 45 μοιρών προς την κατεύθυνση του δρόμου. Το κατά πόσο είναι επιθυμητή η μεταβολή της ταχύτητας ή η ευθυγράμμιση της κατεύθυνσης του ανέμου με τις αρτηρίες της πόλης, εξαρτάται και από άλλους κλιματικούς παράγοντες. Ένα γενικό κριτήριο είναι η ταχύτητα του ανέμου να μην υπερβαίνει τα 5m/s. Πάνω από αυτό το όριο, ο άνεμος προκαλεί ενόχληση και πάνω από 10m/s γίνεται δυσάρεστος. Σε ψυχρά κλίματα, η ανεμοπροστασία είναι ένας από τους περιβαλλοντικούς στόχους ιδιαίτερα όταν η δόμηση είναι αραιή.

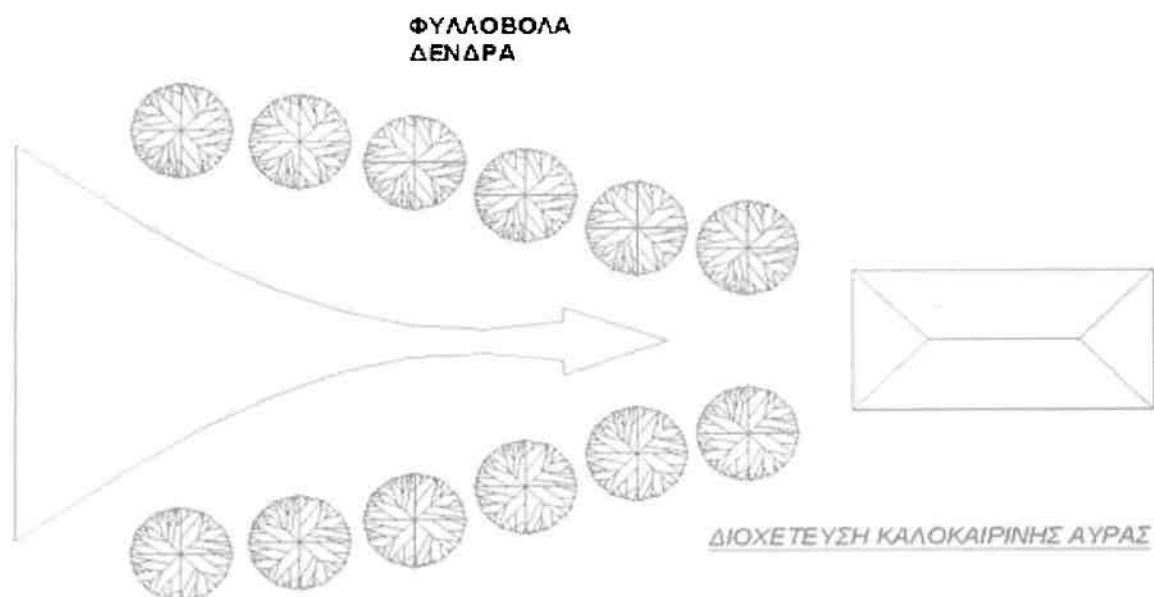
Εκτός από κατασκευαστικά στοιχεία, ο μελετητής μπορεί να χρησιμοποιήσει και φυτικούς φραγμούς για τον έλεγχο της κυκλοφορίας του αέρα, και κυρίως για την ανεμοπροστασία συγκεκριμένων κτιρίων και λιγότερο ολόκληρου οικιστικού συνόλου. Οι περιφράξεις, οι θάμνοι, τα δένδρα και λοιπά αντικείμενα που χρησιμοποιούνται ως ανεμοφράκτες δημιουργούν ζώνες σχετικής ηρεμίας στην κατάντη πλευρά τους. Οι ανοιχτοί φραγμοί, όπως τα δένδρα και οι θάμνοι, παρέχουν μέγιστη μείωση της ταχύτητας του ανέμου κατά περίπου 50% σε απόσταση ίση προς το πενταπλάσιο του ύψους τους. Το ύψος και το σχήμα του εμποδίου επηρεάζουν αποφασιστικά την αποτελεσματικότητα της προστασίας. Κατά γενικό κανόνα, όσο λεπτότερο είναι το στοιχείο προστασίας, τόσο μεγαλύτερη θα είναι η προστατευόμενη ζώνη στα κατάντη. Εξ ου και ο κανόνας ότι το πλάτος του εμποδίου δεν πρέπει να υπερβαίνει το ένα δέκατο του ύψους του. Προκειμένου για υπάρχοντα ανεμοφράκτη υπερβολικού πλάτους, θα εξετάζεται η περίπτωση βελτίωσης του σχήματος του στο άνω μέρος του σύμφωνα με τις ενδείξεις του σχήματος.

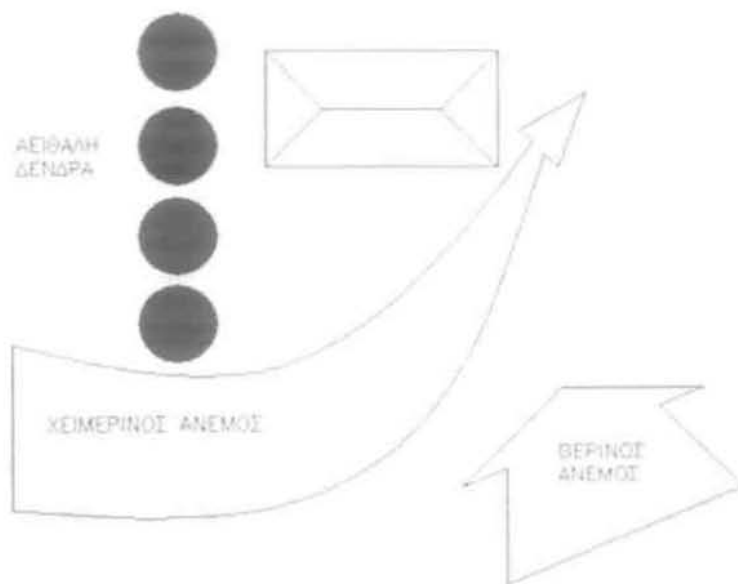
Άλλο βασικό στοιχείο των εμποδίων αποτελεί η πυκνότητά τους. Οι πλήρεις περιφράξεις εξασφαλίζουν ζώνη μεγάλης ηρεμίας, αλλά σε πολύ μικρή απόσταση,

εξαιτίας του γεγονότος ότι, μετά το εμπόδιο, ο άνεμος επανακτά πολύ γρήγορα τα χαρακτηριστικά του. Τα πορώδη εμπόδια που αποτελούνται από δένδρα και θάμνους επιτρέπουν τη διέλευση ενός μέρους του αέρα, πράγμα που περιορίζει τους στροβιλισμούς στο ελάχιστο και δημιουργεί μια ευρύτερη ζώνη ηρεμίας. Αναλύσεις που διεξήχθησαν στο Πανεπιστήμιο του Wisconsin με χρήση εξελιγμένων προγραμμάτων προσομοίωσης, κατέδειξαν ότι :

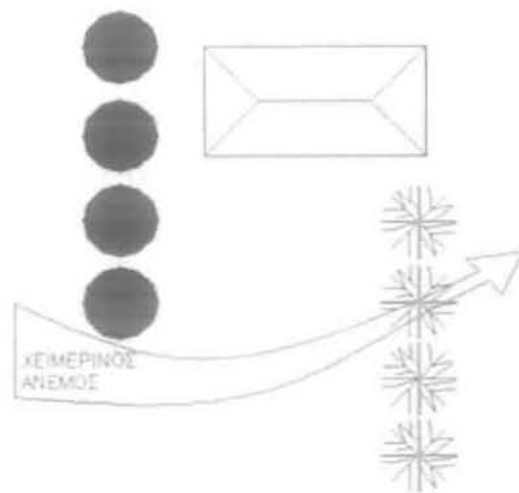
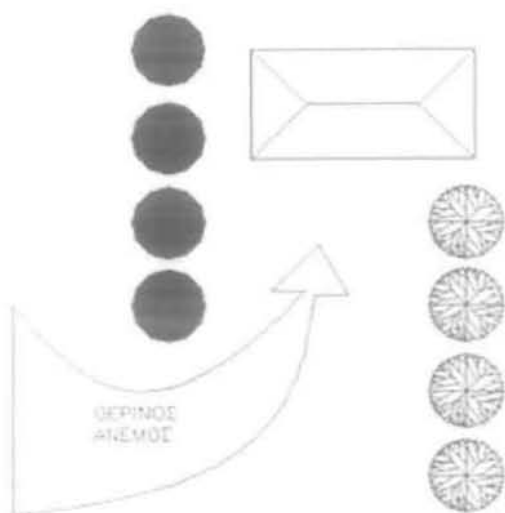
- Οι καλύτεροι ανεμοφράκτες από την άποψη του περιορισμού της ταχύτητας του ανέμου είναι στοιχεία, των οποίων το πορώδες κυμαίνεται μεταξύ 25% και 60%
- Εμπόδια με πορώδες ίσο προς 50% παρέχουν τη μεγαλύτερη προστασία σε αποστάσεις 5πλάσιες έως 20πλάσιες του ύψους τους. Στην περιοχή αυτή, η ταχύτητα του ανέμου μειώνεται στο 30%
- Εμπόδια με πορώδες 25% παρέχουν τη μεγαλύτερη προστασία σε απόσταση από το εμπόδιο 4πλάσια του ύψους του. Στη ζώνη που περιλαμβάνεται μεταξύ του 4πλασίου και του 20πλασίου του ύψους, η ταχύτητα του ανέμου μειώνεται στην περίπτωση αυτή στο 60% (Λαρκαντζής, 2003)

Ακολουθούν δύο σχήματα για την καλύτερη οπτική κατανόηση της συμβολής των κατάλληλων φυτεύσεων στον αερισμό κα ανεμοπροστασία κτιρίων και οικισμών.





ΔΙΟΧΕΤΕΥΣΗ ΑΝΕΜΩΝ ΜΕ ΜΑΦΟΡΕΤ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ



ΔΙΟΧΕΤΕΥΣΗ ΧΕΙΜΕΡΙΝΩΝ ΚΑΙ ΘΕΡΙΝΩΝ ΑΝΕΜΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΙΔΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

πηγή: Λαρκαντζής Γεώργιος

3.1.4 ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

Όπως αναφέραμε και προηγουμένως, η πτώση της θερμοκρασία του αέρα τη νύχτα επιτρέπει τη διάχυση θερμότητας από τις επιφάνειες κτιρίων και υπαίθριων χώρων. Παράλληλα, θερμότητα αποβάλλεται από τον ιστό της πόλης με την εκπομπή θερμικής ακτινοβολίας προς τον ουρανό. Αυτός άλλωστε είναι και ο κύριος φυσικός μηχανισμός για την απόρριψη του γήινου θερμικού πλεονάσματος. Η θερμοκρασία έξω από την ατμόσφαιρα της γης βρίσκεται στο απόλυτο μηδέν (-273°C). Ψηλά στην ατμόσφαιρα η θερμοκρασία του αέρα κυμαίνεται στους -40°C . Αυτό σημαίνει ότι προς την κατεύθυνση του ουρανού υπάρχει ένας εξαιρετικά ισχυρός απαγωγέας θερμότητας (heat sink). Η ένταση της διαφεύγουσας θερμικής ακτινοβολίας είναι μεγαλύτερη στην περιοχή του ζενίθ, κατά τη διάρκεια της νύχτας και στο φάσμα που αποτελεί το λεγόμενο «ατμοσφαιρικό» φασματικό παράθυρο (atmospheric window). (Σανταμούρης, 1998).

Στις πόλεις οι κατακόρυφες επιφάνειες των κτιρίων και τα καταστρώματα των δρόμων έχουν ιδιαίτερα μειωμένη ορατότητα του ουρανού, και ιδίως στα μεγάλα αστικά κέντρα τα οποία αποτελούνται από πολυώροφα κτίρια. Οι στέγες και τα δώματα καθώς και οι ανοικτοί υπαίθριοι χώροι έχουν καλύτερη ορατότητα αυτού του τμήματος του ουράνιου θόλου.

Ένα τρίτο σημαντικό μέσο είναι ο εξατμιστικός δροσισμός. Η εξάτμιση είναι ένα φυσικό φαινόμενο που λαμβάνει χώρα σε κάθε υδάτινη επιφάνεια η οποία βρίσκεται σε επαφή με την ηλιακή ενέργεια. Η αλλαγή φάσης από νερό σε αέριο, απορροφά θερμότητα μειώνοντας έτσι τη θερμοκρασία του αέρα, ενώ παράλληλα αυξάνεται και η περιεκτικότητά του σε υγρασία. Έτσι λοιπόν το μικροκλίμα ενός αστικού χώρου διαφοροποιείται σημαντικά, εφ' όσον σε αυτόν υπάρχουν σημεία που κυριαρχεί το υδάτινο στοιχείο.

3.2 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΟ ΑΣΤΙΚΟ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑ

Για το μικροκλίμα μιας πόλης καθώς και των υπαίθριων χώρων της, τα κτίρια συμπεριφέρονται σαν θερμάστρες συνεχούς λειτουργίας εκπέμποντας θερμότητα όλο το εικοσιτετράωρο για όλο το χρόνο, ανεξάρτητα από την εποχή. Λογικό επίσης είναι, σε πόλεις και γειτονιές με κτίρια τα οποία δεν διαθέτουν θερμομόνωση, η ροή θερμότητας να είναι πιο έντονη. «Μια χοντρική εκτίμηση της συνολική έκλυσης θερμότητας από ανθρωπογενείς περιοχές, εξισώνει τη συμβολή τους το χειμώνα με την ενέργεια που δέχεται η πόλη από τον ήλιο, με ποσά γύρω στα $25\text{W}/\text{m}^2$ κατά μέσο όρο για την Ευρώπη (Barry και Chorley 1997).

Αφού λοιπόν τα κτίρια εκπέμπουν συνεχώς θερμότητα, η πυκνότητα δόμησής τους και γενικότερα τα μορφολογικά χαρακτηριστικά ενός αστικού χώρου, επηρεάζουν:

- τον σκιασμό και ηλιασμό των εξωτερικών επιφανειών των κτιρίων και υπαίθριων χώρων και κατά συνέπεια τη θερμοκρασία του αέρα και των επιφανειών
- την ορατότητα του ουράνιου θόλου και κατά συνέπεια το φυσικό φωτισμό και δροσισμό κτιρίων και υπαίθριων χώρων
- την αεροπερατότητα του αστικού ιστού και κατά συνέπεια τον αερισμό και δροσισμό της πόλης
- την αντανακλαστικότητα και θερμοχωρητικότητα του ιστού της πόλης, και κατά συνέπεια τις μέγιστες τιμές και διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του αέρα και των επιφανειών
- την περιεκτικότητα σε πράσινο και σε νερό και κατά συνέπεια, μεταξύ άλλων, και τη θερμοκρασία του αέρα και την περιεκτικότητά του σε υγρασία (Γιαννάς, 2001).

Η συνδυασμένη επίδραση των παραμέτρων αυτών χαρακτηρίζει την τοπική έκφραση του αστικού μικροκλίματος. Οι πιθανές επιπτώσεις από τις κλιματικές μεταβολές που προκαλεί η αστικοποίηση είναι:

- η μείωση των θερμικών απωλειών για θέρμανση των κτιρίων το χειμώνα λόγω της υψηλότερης εξωτερικής θερμοκρασίας
- η μικρότερη συμμετοχή της ηλιακής ενέργειας στο θερμικό ισοζύγιο των κτιρίων και υπαίθριων χώρων το χειμώνα, λόγω μειωμένης ηλιακής προσόδου (αποτέλεσμα σκιασμού επιφανειών από τον αστικό ιστό και της ρύπανσης του αέρα που συντελεί σε κατακράτηση ηλιακής ενέργειας)
- η αύξηση των αναγκών για δροσισμό και ψύξη των κτιρίων και κατά συνέπεια η αύξηση της ζήτησης για εγκατάσταση και η αύξηση λειτουργίας ψυκτικών μηχανημάτων, λόγω υψηλότερων εξωτερικών θερμοκρασιών και προέκτασης της θερινής περιόδου
- η αύξηση της ζήτησης της ηλεκτρικής ενέργειας τις ώρες αιχμής, λόγω των αυξημένων αναγκών για δροσισμό και ψύξη, η οποία δημιουργεί την ανάγκη για νέους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρισμού
- η αύξηση της συχνότητας των συμπτωμάτων θερμικής δυσφορίας τόσο σε υπαίθριους όσο και σε εσωτερικούς χώρους

- η αύξηση των κρουσμάτων υπερθερμίας και θανατηφόρων επεισοδίων από υπερθερμία το καλοκαίρι (Γιάννας, 2001).

Η ένταση και η συγκριτική σημασία των παραπάνω ποικίλουν ανάλογα με τις γενικότερες κλιματικές συνθήκες του τόπου και τα τοπικά χαρακτηριστικά μιας πόλης. Σε περιοχές με σχετικά ψυχρό χειμώνα (πχ. Θεσσαλονίκη), οι υψηλότερες θερμοκρασίες του αστικού κέντρου θα μπορούσαν να συνεπάγονται μείωση της χρήσης συσκευών θέρμανσης και άρα εξοικονόμηση ενέργειας, ή και πιο ανεκτές συνθήκες θερμικής άνεσης όπου η θέρμανση ήταν ανεπαρκής. Η δυνατότητα αυτή μετριάζεται από την παράλληλη μείωση της ηλιακής προσόδου στα κτίρια. Το καλοκαίρι, οι υψηλότερες θερμοκρασίες του περιβάλλοντος συνεπάγονται αυξημένη ανάγκη για δροσισμό, ενώ ο αλληλοσκιασμός επιφανειών είναι λιγότερο εμφανής λόγω της υψηλότερης τροχιάς του ήλιου. Για την Αθήνα υπολογίζεται ότι η υψηλότερες θερμοκρασίες στο κέντρο της πόλης υπερδιπλασιάζουν το ψυκτικό φορτίο των κτηρίων σε σύγκριση με τα προάστια (Σανταμούρης, 1998). Για άλλες περιοχές της Ελλάδας προβλέπεται επίσης αύξηση των ψυκτικών φορτίων (Καρτάλης, 1999).

3.3 ΤΑ ΜΕΣΑ ΤΗΣ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΣΤΟΝ ΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

Οι παράμετροι και τα μέσα για τη βιοκλιματική προσέγγιση στον αστικό σχεδιασμό και στο σχεδιασμό των υπαίθριων χώρων, τα οποία βεβαίως εναρμονίζονται στις βασικές αρχές που προαναφέραμε, είναι:

- Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του αστικού ιστού της πόλης
- Προσθετικά στοιχεία και μεταβατικοί χώροι
- Φυσικές ιδιότητες επιφανειών και δομικών υλικών
- Υδάτινα στοιχεία
- Το πράσινο

3.3.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι δρόμοι, οι πλατείες, οι αυλές και οι ακάλυπτοι χώροι που περιβάλλονται από κτίρια, συμπεριφέρονται εν μέρει θερμικά σαν άστεγα δωμάτια. Οι λειτουργίες τους όμως ως θερμικά δωμάτια δεν είναι αυτόνομες και απόλυτες, αλλά κυμαίνονται και συναρτώνται από κάποιες παραμέτρους. Έτσι, σημαντικές παράμετροι είναι η πυκνότητα και το σύστημα δόμησης του αστικού χώρου στον οποίο περιλαμβάνονται, καθώς και η γεωμετρία του αστικού ιστού. Σημαντική επίσης παράμετρο αποτελεί και ο λόγος του ύψους προς το πλάτος των δρόμων, των πλατειών και των ακάλυπτων

χώρων. Αυτές οι παράμετροι άλλωστε, καθορίζουν τις βασικές συνθήκες αερισμού, ηλιασμού, ηλιοπροστασίας και θέας του ουράνιου θόλου. Για παράδειγμα, οι κλιμακωτές προσόψεις κτιρίων, με ένα ή περισσότερα ρετιρέ, επιτρέπουν την διαφοροποίηση του λόγου υ/π για ένα δεδομένο μέσο ύψος κτιρίων και απόστασης ανάμεσά τους.

3.3.2 ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ

Οι πιλοτές, οι στοές, τα μπαλκόνια, οι τέντες, τα στέγαστρα και οι πέργκολες, αποτελούν μια τυπολογία προσθετικών στοιχείων, τα οποία καθορίζουν μεταβατικούς ή ημιυπαίθριους χώρους ανάμεσα στα κτίρια και στους ανοικτούς χώρους της πόλης. Το βασικότερο βιοκλιματικό χαρακτηριστικό των παραπάνω στοιχείων, πολλά από τα οποία είναι ελαφριές κατασκευές, οπότε και εύκολα κατασκευάσιμες, είναι η προστασία από τον ήλιο, αέρα και βροχή που προσφέρουν σε ενοίκους, αν είναι τοποθετημένα σε κατοικίες ή σε περαστικούς αν βρίσκονται σε δημόσιους υπαίθριους χώρους. Η διαπερατότητα του κελύφους των κτιρίων, στο επίπεδο του ισογείου μέσω πιλοτής μπορεί να ευνοήσει τον αερισμό και το δροσισμό των κτιρίων και των ακάλυπτων χώρων των οικοδομικών τετραγώνων.

Παραδοσιακά οι βεράντες και τα μπαλκόνια, εξυπηρετούσαν χρήσιμες λειτουργίες, όπως σκιασμό και δροσισμό, σαν να αποτελούσαν υπαίθριους ή ημιυπαίθριους τόσο ιδιωτικούς όσο και δημόσιους χώρους. Στις μέρες μας, η ρύπανση και ο θόρυβος, έχουν περιορίσει αυτές τις παραδοσιακές χρήσεις στα αστικά κέντρα και θα έπρεπε να ξανασκεφτούμε το ρόλο τους, και την σημαντική συμβολή τους στο αστικό μικροκλίμα. Ένα στοιχείο το οποίο συνεχίζει να υφίσταται σήμερα, είναι στα πολυόροφα κτίρια, η συνεισφορά του προβόλου των μπαλκονιών στην ηλιοπροστασία των ανοιγμάτων των κάτω ορόφων.

Στα σημερινά πυκνοκατοικημένα αστικά κέντρα, ο εγκλωβισμός από γειτονικά κτίρια και ο κατακερματισμός των ακάλυπτων χώρων των οικοδομικών τετραγώνων, στερεί από την πόλη και τους χρήστες, πολλές σημαντικές λειτουργίες που θα μπορούσαν να εξυπηρετήσουν αυτοί οι χώροι. Και δεν αναφερόμαστε μόνο σε λειτουργίες βιοκλιματικού χαρακτήρα, αλλά σε απλές καθημερινές λειτουργίες. Το άνοιγμά τους προς τους παρακείμενους δρόμους, σε συνδυασμό με τη φύτευση πρασίνου και η αξιοποίηση του χώρου θα επέφερε καλύτερες συνθήκες αερισμού και δροσισμού και παράλληλες λειτουργικές χρήσεις του χώρου για αναψυχή.

3.3.3 ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Οι ιδιότητες οι οποίες επηρεάζουν τις θερμοκρασίες εξωτερικών επιφανειών και δομικών στοιχείων της πόλης, είναι:

- Η αντανakλαστικότητα και η απορροφητικότητα τους προς την ηλιακή ακτινοβολία (και για διαφανείς επιφάνειες η διαπερατότητα)
- Ο συντελεστής θερμικής εκπομπής
- Η θερμοχωρητικότητα
- Η θερμική αντίσταση

Αντανakλαστικότητα, Απορροφητικότητα και Διαπερατότητα. Ο έλεγχος της αντανakλαστικότητας των επιφανειών ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες και τις λειτουργικές απαιτήσεις, είναι από τα πιο σημαντικά μέτρα του βιοκλιματικού σχεδιασμού στον αστικό χώρο. Οι περισσότερες εξωτερικές επιφάνειες κτιρίων και υπαίθριων χώρων μέσα στις πόλεις είναι χαμηλής αντανakλαστικότητας, με τιμές της τάξης 0,10-0,30 και κατά μέσο όρο 0,15 (Oke, 1987). Αυτό σημαίνει ότι, κατά μέσο όρο, το 15% της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας αντανakλάται, ενώ το υπόλοιπο 85% εκλύεται και τελικώς απορροφάται από τον ιστό της πόλης. Όπως αναφέραμε κα προηγουμένως, η απορρόφηση ηλιακής ακτινοβολίας από τα δομικά υλικά, επηρεάζει σημαντικά την θερμοκρασία και το μακρόκλιμα των αστικών κέντρων. Ιδιαίτερα χαμηλή είναι επίσης η αντανakλαστικότητα του καταστρώματος των ασφαλτοστρωμένων δρόμων, και κυμαίνεται από 0,04 για φρεσκοστρωμένη άσφαλο έως και 0,12 για άσφαλο μετά από χρόνια χρήσης.

Γενικά τα ανοικτά χρώματα είναι προτιμότερα, ιδιαίτερα σε περιοχές με υψηλές τιμές του λόγου υ/π, καθότι πέρα από τη δεδομένη μειωμένη απορρόφηση θερμικής ενέργειας ευνοούν και το φυσικό φωτισμό. Γι' αυτό άλλωστε είναι και πιο ενδεδειγμένα για τις στέγες και τα δώματα, τα οποία αποτελούν τις πιο εκτεθειμένες επιφάνειες στην πόλη. Ο Givoni (Givoni, 1994) αναφέρει διαφορές της τάξης των 30-40 βαθμών Κελσίου ανάμεσα στις μέγιστες εξωτερικές θερμοκρασίες μιας άσπρης και μιας μαύρης στέγης. Μιλάμε για διαφορές αντανakλαστικότητας τεράστιες, της τάξης 0,7-0,8 της άσπρης και 0,1-0,2 της μαύρης. Η διατήρηση των δωματίων σε χαμηλότερες θερμοκρασίες, ωφελεί το μικροκλίμα της πόλης, ενώ παράλληλα μειώνει το ψυκτικό φορτίο των κτιρίων. Επίσης, η κατάλληλη φύτευση στεγών και δωματίων συντελεί στο δροσισμό και εξυγίανση των γειτονικών στρωμάτων αέρα, συμβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο, στην καλύτερευση του αστικού μικροκλίματος.

Συντελεστής θερμικής εκπομπής. Στις πόλεις, οι δρόμοι και οι περισσότεροι από τους υπαίθριους χώρους, περιβάλλονται από επιφάνειες με υψηλή ικανότητα θερμικής εκπομπής. Το παραπάνω φαινόμενο, έχει όπως είναι φυσικό έχει θετικές και αρνητικές επιπτώσεις. Το θετικό είναι ότι με αυτόν τον τρόπο, τα δομικά στοιχεία της πόλης αποβάλλουν τη θερμότητα που απορροφούν κατά τη διάρκεια της μέρας και έτσι ψύχονται. Ανάλογα όμως με την ένταση και τη χρονική διάρκεια της, η διαδικασία αυτή μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στις συνθήκες θερμικής άνεσης των υπαίθριων της πόλης, γιατί τους θερμαίνει. Από την άλλη πλευρά, σημαντική μείωση του συντελεστή εκπομπής, δηλαδή της ικανότητας των επιφανειών να αποβάλλουν θερμότητα, οδηγεί σε ανύψωση της επιφάνειας θερμοκρασίας.

Η θερμική αντίσταση και η θερμοχωρητικότητα των εξωτερικών τοίχων και των ανοιγμάτων των κτιρίων, έχουν ρυθμιστικό ρόλο στις ανταλλαγές θερμότητας ανάμεσα στα κτίρια και τους υπαίθριους χώρους. Η θερμική αντίσταση (θερμομόνωση), μειώνει τις ανταλλαγές θερμότητας με το περιβάλλον, ουσιαστικά απομονώνοντας το κτίριο από το εξωτερικό περιβάλλον. Η θερμοχωρητικότητα που παρέχει ένα κτίριο στο εσωτερικό του περιορίζει τη θερμοκρασιακή διακύμανση μέσα στο κτίριο. Η θερμοχωρητικότητα των εξωτερικών στρώσεων τοίχων επηρεάζει τις θερμοκρασίες των δρόμων και των ακάλυπτων χώρων.

3.3.4 ΥΔΑΤΙΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το νερό διαθέτει πολύ μεγαλύτερη θερμοχωρητικότητα από τα άλλα δομικά στοιχεία του αστικού ιστού, δυο με τρεις φορές μεγαλύτερη ακόμη και από τα δομικά υλικά με τη μεγαλύτερη θερμοχωρητικότητα (πέτρα, μπετόν, τούβλο). Μια μεγάλη μάζα νερού (θάλασσα, ποταμός, λίμνη) λειτουργεί σαν σταθεροποιητικό στοιχείο της θερμοκρασίας του αέρα μιας πόλης. Παράλληλα, ο εξατμιστικός δροσισμός είναι σημαντική συμβολή των υδάτινων στοιχείων της πόλης είτε στο γενικότερο αστικό μικροκλίμα, είτε τοπικά (σιντριβάνι, τεχνητή λίμνη, αλλά υδάτινα στοιχεία). Με καθαρό ουρανό και ύψος ηλίου πάνω από 30 μοίρες η αντανάκλαστικότητα του νερού είναι μόλις .03 με .10 (Oke 1987). Με άλλα λόγια το νερό απορροφά σχεδόν όλη την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία και άρα λειτουργεί σαν ηλιοπροστατευτικό στοιχείο στην περιοχή του. Η ακτινοβολία μεγάλου μήκους κύματος επίσης απορροφάται σχεδόν πλήρως από το νερό. Το βράδυ η διάχυση της αποθηκευμένης ενέργειας αντισταθμίζει την απώλεια θερμότητας μέσω ακτινοβολίας αλλά και υποβοηθάει την εξάτμιση που μπορεί να συνεχιστεί όλη τη νύχτα. Έτσι σε αντίθεση με τα κοινά δομικά υλικά, τα οποία όταν απορροφούν ηλιακή ακτινοβολία θερμαίνονται και εκπέμπουν

με τη σειρά τους θερμότητα λειτουργώντας έτσι σαν θερμάστρες, το νερό (όπως και το πράσινο) λειτουργεί σαν στοιχείο δροσισμού.

3.3.5 ΠΡΑΣΙΝΟ

Η επίδραση που έχει το πράσινο στη διαμόρφωση του μικροκλίματος είναι συνάρτηση των εξής ιδιοτήτων του:

- του υψηλού ποσοστού απορρόφησης της ηλιακής ακτινοβολίας
- της χαμηλότερης θερμοχωρητικότητας και θερμικής αγωγιμότητας που έχει σε σύγκριση με τα δομικά υλικά των κτιρίων και των υπαίθριων χώρων
- της μείωσης της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος αέρα μέσω της διαπνοής
- της μειωμένης υπέρυθρης ακτινοβολίας που εκπέμπει
- της μείωσης της ταχύτητας του ανέμου κοντά στο έδαφος
- της κατακράτησης σκόνης και ρυπαντικών από τον περιβάλλοντα αέρα
- της ηχοπροστασίας που παρέχει.

Η διεθνής βιβλιογραφία αναφέρεται σε πολλά παραδείγματα και εκτιμήσεις της περιβαλλοντικής συμβολής του πρασίνου ιδιαίτερα σε σχέση με την δυνατότητα μείωσης ή κάλυψης του ψυκτικού φορτίου κτιρίων. Σύμφωνα με στοιχεία από μελέτη του Lawrence Berkeley Laboratory (www.eandl.lbl.gov/EE.html#labs) η φύτευση δένδρων αποτελεί οικονομική λύση για την μείωση των ψυκτικών φορτίων των κτιρίων και τον περιορισμό της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Η Αμερικάνικη βιβλιογραφία αναφέρεται σε μείωση της θερμοκρασίας του αέρα μέχρι και κατά 8 βαθμούς ανάμεσα σε φυτεμένες και ξερές περιοχές της πόλης. Η προσθήκη πρασίνου στις εξωτερικές επιφάνειες κτιρίων προσφέρει επιπλέον δυνατότητα ρύθμισης του θερμικού ισοζυγίου προς τα έξω. Η επίδραση όμως του πρασίνου είναι αφενός αισθητή μόνο στην άμεση περιοχή του και αφετέρου χρειάζεται κάποια σημαντική επιφάνεια (π.χ. 2000τμ ή περισσότερο, δηλαδή διαστάσεις μιας πλατείας) για να λειτουργήσει σαν μια όαση.

Στη συνέχεια, ακολουθεί πίνακας της συμβολής των παραπάνω παραμέτρων και μέσων της βιοκλιματικής προσέγγισης στους αστικούς χώρους.

Πίνακας 2: συσχέτιση στόχων και μέσων του βιοκλιματικού σχεδιασμού στους υπαίθριους χώρους της πόλης.

	Μορφολογικά χαρακτηριστικά	Προσθετικά στοιχεία	Ιδιότητες επιφανειών	Υδάτινα στοιχεία	Πράσινο
Ηλιασμός	+ / -		+		+ / -
Ηλιοπροστασία	+	++	+++	+	+++
Αερισμός	+ / -	+ / -			+ / -
Ανεμοπροστασία	++	++	+	+ / -	+
Θερμική αδράνεια	+	+	++	++	
Φυσικός δροσισμός	+ / -	++	++	+++	+++

+ θετική, ++ θετικότερη, +++ πολύ θετική επιρροή, + / - θετική και αρνητική επιρροή

(πηγή: Γιάννας, 2001)

3.4 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΕΥΕΛΙΚΤΗ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΑΡΧΩΝ ΣΤΟΝ ΑΣΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

Αφού αναφερθήκαμε στις βασικές αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής, ας περάσουμε να δούμε κατά πόσο είναι εύκολο αυτές να ενσωματωθούν στον σχεδιασμό χώρων σε ήδη υπαρκτούς αστικούς χώρους και σε αναπλάσεις πόλεων. Πρέπει κατ' αρχάς να πούμε πως κάποιες μεμονωμένες παρεμβάσεις βιοκλιματικού χαρακτήρα δεν πρόκειται να φέρουν τα επιθυμητά αποτελέσματα και δεν πρόκειται να αλλάξουν το μικροκλίμα της πόλης ή έστω της περιοχής στην οποία πραγματοποιείται η ανάπτυξη. Και αυτό βεβαίως ισχύει περισσότερο όταν η περιοχή μελέτης δεν αποτελεί νέο αστικό χώρο, όπως προάστιο πόλης ή επέκτασή της, αλλά κεντρικό πυκνοδομημένο μέρος της. Έτσι λοιπόν, μόνο μέσα από την πολιτική μια σειράς συνδυασμένων παρεμβάσεων και ήπιων αναπλάσεων στον δομημένο και τον «κενό» χώρο της πόλης, δημιουργούνται νέες δυνατότητες μιας διευρυμένης εφαρμογής βιοκλιματικού ανασχεδιασμού, στις πυκνοδομημένες γειτονίες. Σε αυτά τα σημεία άλλωστε τα περιβαλλοντικά προβλήματα και η υποβάθμιση του τοπικού μικροκλίματος παρουσιάζονται σε μεγάλη ένταση. Ποιες όμως θα είναι οι συγκεκριμένες κατευθύνσεις οι οποίες οφείλουν να χαρακτηρίζουν τις αναγκαίες δράσεις σε ένα αστικό περιβάλλον φορτισμένο με τα προβλήματα αυτά;

Καθώς η πόλη περιέχει πολλά και διαφορετικά στοιχεία και συγκρουόμενες δραστηριότητες, είναι σημαντικό να κατανοήσει κανείς, σε θεωρητικό αρχικά επίπεδο,

την ανάγκη μιας συνολικής παρέμβασης σε προβλήματα που το ένα ενισχύει τις επιπτώσεις του άλλου. Για παράδειγμα τέσσερα από τα στοιχεία τα οποία συχνά είναι *απολύτως* δεμένα μεταξύ τους σε έναν αστικό χώρο είναι οι αυξημένες θερμοκρασίες υλικών και αέρα, ο θόρυβος, η μόλυνση και η μεγάλη ενεργειακή κατανάλωση, με επακόλουθο την επιπλέον εκπομπή ρύπων στο περιβάλλον.

Οι κρίκοι στην αλυσίδα των προβλημάτων του αστικού περιβάλλοντος δεν μπορούν να σπάσουν αν δεν εκλείψουν μέσω συνδυασμένων δράσεων οι γενεσιουργές αιτίες. Οι παρεμβάσεις συνεπώς στην πόλη δεν πρέπει να λειτουργούν αποσπασματικά αλλά να εντάσσονται μέσα στη συνολική αντίληψη μιας σύγχρονης «αστικής βιωσιμότητας» (Πολυχρονόπουλος, 2002). Επιπλέον είναι αδύνατο να αποδώσουν με την εφαρμογή τους, οι όποιες σύγχρονες θεωρίες για τον περιβαλλοντικό ανασχεδιασμό του αστικού χώρου, αν δεν προηγηθεί μια προσεκτική προσέγγιση, καταγραφή και ιεράρχηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων σε όλα τα διαφορετικά επίπεδα εμφάνισής τους. Με δεδομένη αρχή την ύπαρξη αυτών των βασικών προϋποθέσεων, οι οποίες ποτέ δεν ενσωματώθηκαν επίσημα στην διαδικασία εκπόνησης και έγκρισης των πολεοδομικών σχεδίων στη χώρα μας, μπορεί να δει κανείς παραπέρα δράσεις, οι οποίες ουσιαστικά αποτελούν την ενσωμάτωση των βιοκλιματικών αρχών στον αστικό σχεδιασμό.

3.4.1 ΗΛΙΑΣΜΟΣ, ΣΚΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΕΡΙΣΜΟΣ

Η επίλυση του ηλιασμού και του σκιασμού καθώς και της κίνησης του αέρα και του φωτός μέσα στα αστικά σύνολα, μπορεί εύκολα να επιτευχθεί μέσω της αναθεώρησης των όρων οικοδομικής ανάπτυξης. Οι αποφάσεις για τη μέγιστη κάλυψη, το ύψος και η χωροθέτηση των κτιριακών κατασκευών, σε μια περιοχή, θα πρέπει να συνοδεύονται από ανάλογες μελέτες αξιολόγησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεών τους. Ειδικότερα μάλιστα, σε περιπτώσεις κατά τις οποίες επηρεάζεται το αστικό μικροκλίμα και η γενικότερη ενεργειακή κατανάλωση στην πόλη.

Επίσης, το πρόβλημα του ανεπαρκούς ηλιασμού και σκιασμού μέσα στην πόλη, μπορεί να ελαττωθεί με πρόβλεψη και έλεγχο των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την περαιτέρω εξάντληση των συντελεστών δόμησης σε υφιστάμενες αστικές περιοχές που διαθέτουν ακόμη περιθώρια οικοδομικής ανάπτυξης. Τέτοιες περιοχές, συνήθως αποτελούν ορισμένες υποβαθμισμένες συνοικίες της πόλης αλλά και προαστιακές περιοχές οι οποίες αναπτύχθηκαν κάτω από τις πιέσεις μια έντονης οικοδομικής εκμετάλλευσης τα τελευταία χρόνια.

Δεν είναι όμως μόνο τα κτίρια τα οποία επηρεάζουν τον αστικό φωτισμό και σκιασμό και αερισμό. Έτσι, αντίστοιχη αντιμετώπιση, οφείλουν να λαμβάνουν

ορισμένες αποφάσεις για την χάραξη, το πλάτος και τον προσανατολισμό των οδών, ώστε παράλληλα με την επίλυση των κυκλοφοριακών αναγκών να αντιμετωπίζονται και θέματα σχετικά με τα παραπάνω προβλήματα τα οποία συναντάμε σχεδόν σε κάθε ελληνική πόλη.

3.4.2 ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΧΩΡΩΝ ΚΑΙ ΔΡΟΜΩΝ

Αναγκαία είναι η ένταξη των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού στον υπαίθριο χώρο της πόλης καθώς και σε δίκτυα οργανωμένων πορειών για τους πεζούς, ως μια βασική αρχή πολιτικής για την ενίσχυση και ενθάρρυνση της κίνησης των πεζών στο αστικό περιβάλλον. Ο σχεδιασμός τέτοιων δικτύων κίνησης δεν είναι αναγκαίο να ταυτίζεται σε όλες τις περιπτώσεις με την δημιουργία νέων πεζοδρόμων, αλλά κυρίως με την έννοια της κατάλληλης αξιοποίησης των υφιστάμενων πεζοδρομίων εκατέρωθεν των οδών, όπου μπορούν να εισαχθούν μέσω ενός ήπιου ανασχεδιασμού οι προαναφερθείσες βιοκλιματικές αρχές.

Επίσης, άμεσος οφείλει να είναι και ο ανασχεδιασμός και η αξιοποίηση μιας σειράς μικρών ελεύθερων χώρων οι οποίοι στις περισσότερες περιπτώσεις στις μέρες μας βρίσκονται εγκλωβισμένοι και υποβαθμισμένοι, ανάμεσα σε πολυκατοικίες. Αν και μεμονωμένα οι χώροι αυτοί δείχνουν, κυρίως λόγω των μικρών διαστάσεών τους ή της αποκομμένης θέσης τους, να μην αποτελούν αξιόλογο στοιχείο στη ρύθμιση του αστικού μικροκλίματος, η συνολική θεώρησή τους, δείχνει ότι αποτελούν μια σημαντική ποσότητα στο «κενό» σύνολο αλλά και στο γενικότερο σύνολο της πόλης και η πιθανή ένταξη πολλών από αυτούς στη λογική των προαναφερθέντων δικτύων, συμβάλει σημαντικά στην «αποσυμφόρηση» κα στη δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών στα κέντρα των αστικών χώρων (Πολυχρονόπουλος, 1997 και Πολυχρονόπουλος, 1998).

Εφικτός παράλληλα είναι και ο βιοκλιματικός ανασχεδιασμός και «άνοιγμα» στην πόλη πολλών εσωτερικών ακάλυπτων χώρων σε οικοδομικά τετράγωνα, εκεί όπου το ιδιοκτησιακό καθεστώς αφορά κυρίως δημόσιες υπηρεσίες και είναι και από νομική άποψη εφικτές, οι παρεμβάσεις απόδοσης του χώρου στην πόλη. Όμως πέρα από το γεγονός αν είναι εφικτή μια δυναμική παρέμβαση ή όχι, σίγουρα η κατάλληλη φύτευση και ο ανασχεδιασμός αυτών των χώρων, που σήμερα αποτελούν «εγκαταλελειμμένους» και «αθέατους» χώρους, αποτελούν σημαντικά στοιχεία για την πόλη. Ακόμη και αν παραμείνουν λόγω πρακτικών εμποδίων ως «κλειστές» εσωτερικές περιοχές οικοδομικών τετραγώνων, που προέκυψαν από το «συνεχές» σύστημα δόμησης, η προσεκτική σκίαση, η ένταξη σε αυτά υλικών φιλικών προς το περιβάλλον και κατάλληλων φυτεύσεων και η αξιοποίησή τους στη θερμική ισορροπία των οικοδομικών τετραγώνων, είναι στοιχεία που τα μετατρέπουν σε χώρους ικανούς να

επιδράσουν με ιδιαίτερα θετικό τρόπο, στο αστικό μικροκλίμα. Ας μην ξεχνάμε επίσης, ότι η συνολική έκταση των εγκλωβισμένων αυτών ακάλυπτων χώρων, είναι ένα ιδιαίτερα σημαντικό κεφάλαιο για την κρίσιμη περίοδο που διανύουν τα αστικά κέντρα όσον αφορά το περιβάλλον τους, ώστε να μένει σήμερα «προκλητικά» αναξιοποίητο.

Αξιόλογο επίσης θέμα το οποίο θα πρέπει να λάβουν υπ' όψη τους οι αρχιτέκτονες και πολεοδόμοι είναι ο θετικός ρόλος που μπορεί να έχουν τα μικρά ανοίγματα-δίοδοι στα οικοδομικά τετράγωνα. Τα μικρά αυτά ανοίγματα, ενισχύουν και διευκολύνουν την κίνηση του αερισμού στην περιοχή, με όλες τις προεκτάσεις που μπορεί να έχει αυτό το θέμα πάνω στη συγκέντρωση ρύπων, στο επίπεδο κίνησης των πεζών, αλλά και στο γενικότερο δροσισμό της πόλης σε περιόδους έντονης ζέστης. Πάνω στη ίδια λογική, αλλά σε μεγαλύτερη κλίμακα, σημαντικό θέμα αποτελεί ο ανασχεδιασμός, η αξιοποίηση και το άνοιγμα στην πόλη μεγάλων «κενών» του αστικού χώρου. Αρκετές είναι οι περιπτώσεις σημαντικών, μεγάλων χώρων, όπου κυρίως λόγω του ιδιοκτησιακού καθεστώτος, ειδικών χρήσεων ή ορισμένων ειδικών ρυθμίσεων, παρέμειναν ως «αναξιοποίητα κενά» στο κέντρο ενός ασφυκτικά πυκνοδομημένου αστικού πλαισίου.

Μέσα από όλα τα παραπάνω, κατανοητό γίνεται, ότι ο βιοκλιματικός σχεδιασμός για την αποσυμφόρηση ενός αστικού χώρου και τη δημιουργία ενός *χώρου που* πραγματικά «αναπνέει», δε στηρίζεται σε αυστηρές μεθόδους κατάργησης των ήδη υπάρχοντων αστικών υποδομών. Αντίθετα προσπαθεί να αξιοποιήσει τους ήδη υπάρχοντες χώρους και να τους προσαρμόσει σε ένα μεγαλύτερο σύστημα χώρων, το οποίο θα λειτουργήσει καταλυτικά στην ανανέωση του μικροκλίματος της πόλης. Με άλλα λόγια ο βιοκλιματικός σχεδιασμός δεν χρειάζεται να είναι ακριβός και δεν χρειάζεται πλήθος νέων χώρων πρασίνου, για να φανούν τα αποτελέσματά του. Αντίθετα το μόνο που απαιτείται είναι ευαισθητοποίηση σε περιβαλλοντικά θέματα και πάντοτε λήψη των βιοκλιματικών αρχών στο σχεδιασμό.

3.4.3 ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΕ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ – ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΕ ΑΣΤΙΚΕΣ ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΑ ΚΤΙΡΙΑ

Κατ' αρχάς, απαραίτητη κρίνεται η σταθερή ενίσχυση των *μέτρων και των* κινήτρων για την οργανωμένη ένταξη και αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) στο αστικό περιβάλλον, αλλά και στους μικρότερης κλίμακας οικισμούς. Παράλληλες δράσεις εκπαίδευσης και ενημέρωσης, πάνω στην ορθολογική διαχείριση και κατανάλωση της ενέργειας σε επίπεδα που ξεκινούν από την κλίμακα ενός οικοδομικού τετραγώνου και καταλήγουν στη συνολική θεώρηση της πόλης. Επίσης, χρήσιμη είναι η θέσπιση κινήτρων, θεσμικών κατευθύνσεων και δεσμεύσεων,

σε ιδιοκτήτες και δημόσιους φορείς, τα οποία οδηγούν σε οργανωμένες δράσεις για την οικοδομική επισκευή και αποκατάσταση των μεταπολεμικών πολυκατοικιών, σε συνδυασμό με την παράλληλη αξιοποίηση των ΑΠΕ σε αυτές.

Η κατασκευαστική και λειτουργική αναβάθμιση κτιριακών συνόλων του αστικού χώρου, σε συνδυασμό με την ένταξη ήπιων βιοκλιματικών συστημάτων στις όψεις τους, αλλά και παρεμβάσεις στο εσωτερικό τους, που βελτιώνουν επιπλέον τις εσωκλιματικές συνθήκες, καθώς και παρεμβάσεις στα δώματα με φυτεύσεις και ένταξη νέων υλικών, επέδειξαν ιδιαίτερα θετικά αποτελέσματα (Ευμορφοπούλου, 1994). Και σε αυτόν τον τομέα υπάρχουν σημαντικά παραδείγματα από τον ευρωπαϊκό χώρο τόσο στον τομέα της οργανωμένης δόμησης με προκατασκευή, όσο και στις συνήθους κατασκευής αστικές πολυκατοικίες, αλλά και σε μεγάλα δημόσια κτήρια. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα του ανασχεδιασμού συγκροτημάτων κατοικιών στη Γαλλία (Dreux), με παράλληλη αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όταν στο κέλυφος των κτηρίων προσαρμόζονται ανεξάρτητες κατασκευές – προσθήκες ηλιακών χώρων. Η εξοικονόμηση μάλιστα στην κατανάλωση ενέργειας του συγκροτήματος, μειώθηκε κατά 52%, με αντίστοιχες θετικές επιπτώσεις στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης και την μείωση της εκπομπής ρύπων στο περιβάλλον (Herzog, 1996). Στις περιπτώσεις αυτού του είδους των εφαρμογών γενικότερα, τα οφέλη τόσο στη βελτίωση της ποιότητας των συνθηκών περιβάλλοντος όσο και στην εξοικονόμηση ενέργειας υπήρξε ιδιαίτερα σημαντικό.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε, πως το σύνολο των παραπάνω δράσεων, τονίζουν μεταξύ άλλων με εμφανή τρόπο, την ιδιαίτερη σημασία της εισαγωγής των περιβαλλοντικών δεικτών και των βιοκλιματικών αρχών σχεδιασμού στις περιπτώσεις των αστικών αναπλάσεων. Τις επόμενες δεκαετίες μάλιστα θα αποτελέσουν, όπως φαίνεται, τόσο για τον ευρύτερο ευρωπαϊκό χώρο όσο και για τη χώρα μας, πεδίο έντονης δραστηριότητας, και μοναδικής σπουδαιότητας εργαλεία ανατροπής των υποβαθμισμένων συνθηκών περιβάλλοντος, στα αστικά κέντρα.

Έτσι, σε μια ιδιαίτερα σημαντική στιγμή, εξεύρεσης και εφαρμογής λύσεων για το μέλλον των πόλεων και του περιβάλλοντος ολόκληρου του πλανήτη και παρά τις τεράστιες δυσκολίες και τα προβλήματα που εμφανίζονται στον ορίζοντα, υπάρχει ίσως ακόμη το χρονικό περιθώριο για μια συντονισμένη και αποφασιστική εφαρμογή ποικίλων λύσεων. Με την προϋπόθεση όμως, ότι οι λύσεις αυτές διέπονται από ένα πνεύμα αποκατάστασης των σχέσεων του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και του φυσικού στοιχείου αλλά και ευθύνης απέναντι στο μέλλον κάποιων πόλεων που κινδυνεύουν να βρεθούν μπροστά σε ένα κυριολεκτικά μη βιώσιμα αστικό περιβάλλον.

3.5 ΟΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ Η ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΥΨΗ ΤΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΩΝ

Λέγοντας ανανεώσιμες πηγές ενέργειας εννοούμε τους φυσικούς διαθέσιμους πόρους - πηγές ενέργειας, που υπάρχουν σε αφθονία στο φυσικό μας περιβάλλον, που δεν εξαντλούνται αλλά διαρκώς ανανεώνονται και που δύνανται να μετατρέπονται σε ηλεκτρική ή θερμική ενέργεια. Τέτοιες πηγές ενέργειας αποτελούν ο ήλιος, ο άνεμος, η βιομάζα, η γεωθερμία, οι υδατοπτώσεις, η θαλάσσια κίνηση.

Το παγκόσμιο ενδιαφέρον προς την κατεύθυνση της αξιοποίησης τους οφείλεται σε δύο λόγους:

- την επίλυση του ενεργειακού προβλήματος, αφού τα αποθέματα συμβατικών πηγών ενέργειας εξαντλούνται
- το ότι πρόκειται για φιλικές προς το περιβάλλον λύσεις.

Στόχος της Ευρωπαϊκής ένωσης είναι να αυξήσει την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από το 3,7% που ήταν το 1991 στο 7,8% επί του συνόλου της κατανάλωσης ενέργειας το 2005. Αυτό προϋποθέτει αύξηση της απόδοσης των συστημάτων κατανάλωσης ενέργειας που χρησιμοποιούνται σήμερα. Οι προβλέψεις για τη χρήση ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο δείχνουν ότι έχουμε ενεργειακά αποθέματα 200 χρόνια για τον τωρινό λόγο αποθέματος / παραγωγής.

Ας περάσουμε όμως σε περιγραφή των σημαντικότερων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (κατά αλφαβητική σειρά):

Αιολική Ενέργεια: Η αιολική ενέργεια είναι μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας η οποία παρέχει δυναμικό για μεγάλης κλίμακας παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με τη χρήση ανεμογεννητριών χωρίς σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οι ανεμογεννήτριες (οριζόντιου ή κατακόρυφου άξονα) χρησιμοποιούνται τόσο μαζί με μπαταρία σε μικρές εγκαταστάσεις όσο και συμπληρωματικά μαζί με φωτοβολταϊκά στοιχεία, και είναι τις περισσότερες φορές συνδεδεμένες με το δίκτυο. Η επερχόμενη απελευθέρωση της ηλεκτρικής ενέργειας το 2001 έχει οδηγήσει στην κατασκευή πολλών αιολικών πάρκων ανά την Ελλάδα.

Βιομάζα: Βιομάζα ονομάζονται τα κατάλοιπα διαφόρων διεργασιών που άμεσα ή έμμεσα προέρχονται από το φυτικό κόσμο τα οποία χρησιμοποιούνται για θέρμανση, παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και κίνηση. Τα κατάλοιπα αυτά μπορεί να είναι από αστικά σκουπίδια, από την αγροτική παραγωγή (υπολείμματα ξυλείας, σοδειάς, ζωικά απόβλητα) καθώς επίσης και υποπροϊόντα της βιομηχανίας (από επεξεργασία τροφίμων ή οργανικών υλών). Με κατάλληλη επεξεργασία, η βιομάζα μετατρέπεται σε

καύσιμο αέριο (biofuel). Με την καύση του αερίου αυτού παράγεται ηλεκτρική ενέργεια, με μεγάλη απόδοση αλλά και μειωμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις παράλληλα. Η τεχνολογία αυτή παρέχει το μέγιστο δυναμικό για παραγωγή ενέργειας σε Πανευρωπαϊκό επίπεδο. Η καύση όμως τελικά δεν μπορεί να την χαρακτηρίσει σαν καθαρή για το περιβάλλον.

Γεωθερμική Ενέργεια: Η γεωθερμική ενέργεια παράγεται με τη μετατροπή ζεστού νερού ή υδρατμού που βρίσκεται σε αρκετό βάθος από την επιφάνεια της γης σε ηλεκτρική ενέργεια. Η θερμοκρασία του γεωθερμικού ρευστού ποικίλλει από περιοχή σε περιοχή και μπορεί να έχει τιμές από 25 °C μέχρι 350 °C. Όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη, η γεωθερμική ενέργεια αξιοποιείται για τη θέρμανση κατοικιών και άλλων κτιρίων ή κτιριακών εγκαταστάσεων, θερμοκηπίων, κτηνοτροφικών μονάδων, ιχθυοκαλλιεργειών κ.λ.π. Στις περιπτώσεις που τα γεωθερμικά ρευστά έχουν υψηλή θερμοκρασία (πάνω από 150 °C), η γεωθερμική ενέργεια μπορεί να χρησιμοποιηθεί κυρίως για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η χώρα μας λόγω της διαμόρφωσης του υπεδάφους της, είναι πλούσια σε γεωθερμική ενέργεια. Η ενέργεια αυτή αξιοποιείται σήμερα με αυξανόμενους ρυθμούς. Στην περιοχή του Νότιου Αιγαίου οι θερμοκρασίες των γεωθερμικών ρευστών είναι πολύ ψηλές, ενώ περιοχές πλούσιες σε γεωθερμία, με ρευστά χαμηλότερων θερμοκρασιών, είναι διάσπαρτες σε ολόκληρη τη χώρα

Ηλιακή Ενέργεια: Η ηλιακή ακτινοβολία χρησιμοποιείται τόσο για την θέρμανση των κτιρίων με άμεσο ή έμμεσο τρόπο και με τη χρήση ενεργητικών ή και παθητικών συστημάτων, όσο και για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται με δύο τρόπους:

- α) με τη χρησιμοποίηση Φωτοβολταϊκών συστημάτων τα οποία μετατρέπουν απευθείας την ηλιακή ενέργεια σε ηλεκτρική και
- β) τα ηλιακά θερμικά συστήματα που χρησιμοποιούν την ηλιακή ενέργεια για να θερμάνουν ένα υγρό το οποίο παράγει ατμό ο οποίος τροφοδοτεί μία τουρμπίνα και μία γεννήτρια.

Κυματική Ενέργεια: Είναι η μορφή ενέργειας που προκύπτει από την κινητική ενέργεια των κυμάτων. Το φαινόμενο των ανέμων έχει ως συνέπεια το σχηματισμό κυμάτων τα οποία είναι εκμεταλλεύσιμα σε περιοχές με υψηλό δείκτη ανέμων και σε ακτές ωκεανών.

Παλιρροϊκή ενέργεια: Είναι η μορφή ενέργειας που προκύπτει από την έλξη βαρύτητας της σελήνης και του γης και η οποία είναι εκμεταλλεύσιμη κατά την διαφορά του ύψους της επιφάνειας της στάθμης των νερών-άμπωτη και πλημμυρίδα.

Υδροηλεκτρική Ενέργεια: Στα υδροηλεκτρικά έργα η ενέργεια από την πτώση του νερού μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια, με τη βοήθεια μιας τουρμπίνας. Παρόλο που στα υδροηλεκτρικά έργα δεν παράγονται επιβλαβή αέρια, στα μεγάλα φράγματα λαμβάνονται υπόψη και άλλες περιβαλλοντικές παράμετροι, όπως αντιπλημμυρικά έργα, η ποιότητα του ύδατος, καθώς επίσης και η επιρροή στην ζωή 16 πων ψαριών του ποταμού αλλά και των υπόλοιπων ζώων της περιοχής. Κατά συνέπεια, μόνο τα μικρής κλίμακας υδροηλεκτρικά (με δυναμικό λιγότερο των 30MW) θεωρούνται “πράσινα”, ενώ τα μεγάλης κλίμακας θεωρούνται απλώς “καθαρά”. (www.spitia.gr)

Αφού αναφέραμε τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, ας περάσουμε να δούμε και κάποιες τεχνικές αξιοποίησης των πηγών αυτών σε διάφορες κλίμακες.

Αρχίζοντας με την ηλιακή ενέργεια, πρέπει να πούμε ότι αποτελεί ίσως την πιο εύκολα αξιοποιήσιμη ανανεώσιμη ενέργεια. Έτσι λοιπόν μπορούμε με εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας να εξασφαλίσουμε θερμό νερό για οικιακή χρήση πολύ απλά με θέσπιση επαρκών κινήτρων για την εγκατάσταση ηλιακών θερμοσίφωνων από ιδιώτες αλλά και ενίσχυση των παρεμφερών βιομηχανιών προς επέκταση των δραστηριοτήτων τους για την κάλυψη τόσο της εγχώριας αγοράς, όσο και για εξαγωγή από την Ελλάδα παρόμοιων συστημάτων. Επίσης μέσω της αξιοποίησης της ηλιακής ενέργειας μπορούμε να πετύχουμε θέρμανση εσωτερικών χώρων μέσω παθητικών ηλιακών συστημάτων ενσωματωμένων στο κτιριακό κέλυφος, ουσιαστικά εφαρμόζοντας βιοκλιματικό σχεδιασμό κτιρίων. Εκτός όμως από παθητικά ηλιακά συστήματα, με χρήση ενεργητικών ηλιακών συστημάτων είναι δυνατό να διασφαλίσουμε τόσο θέρμανση, όσο και ψύξη των εσωτερικών χώρων μιας κατοικίας. Πρέπει ωστόσο να επισημάνουμε, πως η εφαρμογή αυτή δεν είναι σήμερα συμφέρουσα και για αυτό το λόγο, είναι αναγκαία η προώθηση της εφαρμοσμένης έρευνας σε αυτόν τον τομέα. Τέλος, με αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας, μέσω φωτοβολταϊκών στοιχείων, είναι δυνατή η ηλεκτροπαραγωγή σε μικρή βέβαια κλίμακα. Κάτι τέτοιο μπορεί για παράδειγμα να επιτευχθεί με τοποθέτηση τέτοιων στοιχείων στις στέγες των σπιτιών, παρόμοια με τους ηλιακούς θερμοσίφωνες.

Με αξιοποίηση της αιολικής ενέργειας είναι εφικτή η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, όχι απαραίτητα σε κλίμακα κατοικίας όπως αντίστοιχα της ηλιακής. Με άλλα λόγια είναι δυνατή η ηλεκτροπαραγωγή η οποία καλύπτει ανάγκες ολόκληρου οικισμού. Έτσι η αιολική ενέργεια παρέχει δυνατότητα εγκατάστασης και λειτουργίας σταθμών ηλεκτροπαραγωγής τόσο από ιδιώτες, όσο και από την τοπική αυτοδιοίκηση. Παράλληλα προτείνεται ενίσχυση των βιομηχανιών παραγωγής ανεμογεννητριών και η χωροθέτηση κατάλληλων τοποθεσιών για εγκατάσταση αιολικών πάρκων κοντά σε πόλεις και οικισμούς.

Αξιοποιώντας τη βιομάζα (καυσόξυλα, ελαιοπυρήνας κλπ.) είναι δυνατό να εξασφαλίσει κανείς θερμότητα σε οικιακή κλίμακα. Επίσης είναι δυνατό, με την καύση σκουπιδιών και την παραγωγή βιοαερίου από τα αστικά λύματα, να παραχθεί θερμότητα και ηλεκτρισμός σε αστική κλίμακα.

Είναι δυνατή επίσης η αξιοποίηση γεωθερμικών πεδίων χαμηλής ενθαλπίας, οι οποίες παράγουν σημαντικές ποσότητες θερμού νερού για τη θέρμανση κατοικιών, και γεωθερμικών πεδίων υψηλής ενθαλπίας για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, με οικονομικές συνθήκες, για την τροφοδότηση οικισμών. Προτείνεται μαζί με τα παραπάνω, από τον καθηγητή Γ. Κοντορούπη του ΕΜΠ βελτίωση του νόμου 1475/84 περί γεωθερμίας, ώστε να δοθούν ευρύτερες δυνατότητες εκμετάλλευσης στον ιδιωτικό τομέα, καθώς και συνέχιση της έρευνας και αξιολόγησης των γεωθερμικών πεδίων της χώρας μας.

Τέλος δυνατή είναι και η αξιοποίηση μικρών υδατοπτώσεων για την κάλυψη τοπικών αναγκών οικισμών σε ηλεκτρισμό και παράλληλη αξιοποίηση για άρδευση. Για να επιτευχθεί πάντως η παραπάνω αξιοποίηση, απαιτείται συστηματική έρευνα για τον εντοπισμό θέσεων για εκμετάλλευση παρόμοιων υδατοπτώσεων και σοβαρή προσπάθεια και κίνητρα για την ανάπτυξη βιομηχανιών κατασκευής εξαρτημάτων υδροηλεκτρικών σταθμών.

3.6 ΒΑΣΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΕ ΚΑΘΕ ΚΛΙΜΑΚΑ

Είναι γενικά γνωστό ότι κατά τη διαδικασία σχεδιασμού των κτιρίων και οικισμών, ο μελετητής είτε αρχιτέκτονας είτε πολεοδόμος, παίρνει υπόψη του μία σειρά παραμέτρους και καθορίζει κριτήρια και προτεραιότητες που επηρεάζουν καθοριστικά την "ιδέα" και τη λειτουργικότητα του κτιρίου και του οικισμού. Έτσι, ξεκινώντας από το θεσμικό πλαίσιο (κανονισμούς και νόμους), το κτιριολογικό πρόγραμμα, τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του φορέα, το διαθέσιμο οικόπεδο, την έκταση του κτιρίου, προχωρά και παίρνει υπόψη του τα χαρακτηριστικά του μικροπεριβάλλοντος (δομημένο περιβάλλον, μορφολογία εδάφους, θέα), τα οικονομικά δεδομένα κ.α. Με τη συλλογή των παραπάνω πληροφοριών ο μελετητής διαμορφώνει την "κεντρική ιδέα" μεταφέροντας παράλληλα και τις πρώτες σκέψεις του στο χαρτί. Με τη διαδικασία αυτή αρχίζει η περιοχή και το κτίριο να αναπτύσσεται σε τρεις διαστάσεις (κατόψεις, όψεις, τομές) να εντάσσεται στο περιβάλλον του, φυσικό ή όχι, και να αποκτά μορφή.

Τα ζητήματα γύρω από την "ενεργειακή λογική" θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς ότι είναι απλά. Αρκεί να μην απορρίπτονται έτσι απλά οι βασικές αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού, είτε από άγνοια, είτε από φόβο για κάτι νέο. Θα πρέπει να γίνει κατανοητό, ότι το όφελος είναι πράγματι μεγάλο, τόσο για το μέσο καταναλωτή,

όσο και για την εθνική οικονομία και το περιβάλλον. Το κυριότερο βέβαια που θα πρέπει να τονιστεί είναι ότι το όφελος αυτό είναι συνεχές καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του κτιρίου κα του αστικού ιστού και βέβαια σε χρηματοοικονομικό επίπεδο αυξάνει όσο θα αυξάνει το κόστος της ενέργειας, πρόβλημα που στις μέρες μας αναδείχθηκε ως το κυρίαρχο παγκόσμιο πρόβλημα που ζητά άμεση λύση, για να αποφευχθεί και να μην προστεθεί μια ακόμη ενεργειακή κρίση όπως αυτές του 1973 και 1979. Και αν η εφαρμογή των ενεργειακών τεχνικών σε κτίρια του περιαστικού περιβάλλοντος δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερα προβλήματα, σε κτίρια του αστικού περιβάλλοντος η αντιμετώπιση του ενεργειακού προβλήματος χρειάζεται περισσότερη σκέψη και ευρηματικότητα για να προκύψουν σωστά αποτελέσματα ως προς τη θερμική συμπεριφορά του κτιρίου χειμώνα καλοκαίρι. Οι δυσκολίες προέρχονται από τον ήδη διαμορφωμένο ιστό των πόλεων, όπου κατά την ανάπτυξή του δεν πάρθηκε υπόψη η παράμετρος ενέργεια, ο οποίος στις μέρες μας χρειάζεται αναμόρφωση και εύρεση τρόπων για «αποσυμφόρηση» του μικροκλίματός του. Τα πράγματα βεβαίως είναι πολύ πιο απλά σε περιπτώσεις που μια γειτονιά ή ένας ολόκληρος οικισμός σχεδιάζεται από την αρχή. Σε αυτή την περίπτωση είναι πολύ πιο εύκολο ο νέος αστικός ιστός να διαμορφωθεί λαμβάνοντας υπ' όψη και κάποιες παραμέτρους οι οποίες στοχεύουν στην αύξηση της βιωσιμότητας του οικισμού και στη μείωση της απαιτούμενης κατανάλωσης ενέργειας για τη λειτουργία του.

Ο ενεργειακός σχεδιασμός κτιρίων και οικισμών ή βιοκλιματικός σχεδιασμός όπως έχει επικρατήσει, ή η ορθολογική χρήση της ενέργειας, έννοιες σχεδόν ταυτόσημες, έχουν ένα και μοναδικό στόχο. Να διασφαλίσουν αποδεκτές εσωκλιματικές συνθήκες με τη σωστή θερμική συμπεριφορά του κτιρίου ή του οικισμού αντίστοιχα τόσο το χειμώνα όσο και το καλοκαίρι και συνεπώς να περιορίσουν την κατανάλωση ενέργειας, με όλα τα οφέλη που αυτό συνεπάγεται, οικονομικά, περιβαλλοντικά με τη μείωση των εκπομπών CO₂, ποιότητα ζωής κ.λπ. Ο παραπάνω στόχος στην περίπτωση της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής επιτυγχάνεται με καθαρά σχεδιαστικούς χειρισμούς, ή με διάφορες κατασκευαστικές τεχνικές, περιορίζοντας μ' αυτόν τον τρόπο την εξάρτηση από το μηχανολογικό εξοπλισμό για τη θέρμανση ή ψύξη των κτιρίων και των εξωτερικών κοινόχρηστων χώρων.

Για να επιτύχει κανείς τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας τη χειμερινή περίοδο, είναι αυτονόητο ότι θα πρέπει από τη μία πλευρά να περιορίσει τις θερμικές απώλειες του κτιριακού συνόλου, (απώλειες με αγωγιμότητα και απώλειες αερισμού) και από την άλλη πλευρά να μεγιστοποιήσει κυρίως τα θερμικά ηλιακά κέρδη. Τη θερινή φυσικά περίοδο θα πρέπει να επιδιώκεται ο φυσικός δροσισμός των κτιρίων με

την ελαχιστοποίηση των θερμικών κερδών και τη θερμική αποφόρτιση του κτιρίου μέσω του αερισμού και άλλων σχετικών μέτρων.

Οι παραπάνω δύο ομάδες θερμικών ροών από και προς το κτίριο, (θερμικές απώλειες - θερμικά κέρδη) συνθέτουν στην πραγματικότητα και το θερμικό τους ισοζύγιο. Στην περίπτωση που οι θερμικές πρόσοδοι τη χειμερινή περίοδο δεν επαρκούν για να καλύψουν τις θερμικές απώλειες και αυτό συμβαίνει σε πολύ μεγάλο βαθμό στα μη θερμομονωμένα συμβατικά κυρίως κτίρια, προσάγεται στους εσωτερικούς χώρους θερμότητα μέσω της εγκατάστασης θέρμανσης, έτσι ώστε να καλυφθεί η διαφορά στο ισοζύγιο. Συνεπώς το ζητούμενο σε αυτή την περίπτωση είναι να σχεδιαστεί και να κατασκευαστεί ένα κτίριο στο οποίο η παραπάνω διαφορά να είναι κατά το δυνατό μικρότερη (Χρυσομαλλίδου, 2002).

Σύμφωνα με αυτές τις διαπιστώσεις αλλά και τις βασικές αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού, ακολουθεί μια προσπάθεια δημιουργίας και σύνθεσης οδηγιών για την ευκολότερη ένταξη του παραπάνω σχεδιασμού σε κάθε κλίμακα.

A. Χωροθέτηση του οικισμού, σε συνάρτηση με το μικροπεριβάλλον και το μικροκλίμα της περιοχής. Με την χωροθέτηση του οικισμού στην κατάλληλη περιοχή, μπορεί να επιτευχθεί θερμική άνεση, τόσο για επιμέρους κτίρια, όσο και για κοινόχρηστους χώρους. Βασικοί παράγοντες που θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη είναι:

1. ο κατάλληλος προσανατολισμός του οικισμού ή τμημάτων του ως προς τις φυσικές συνθήκες που επικρατούν. Λέγοντας φυσικές συνθήκες αναφερόμαστε κυρίως στην θέση και ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας καθώς και στους ανέμους που επικρατούν.

2. η ένταξη του οικισμού στο φυσικό τοπίο, έτσι ώστε να είναι εφικτή η αξιοποίηση του ανάγλυφου του τοπίου. Το φυσικό ανάγλυφο το οποίο περιστοιχίζει κάθε οικισμό είναι πολύ σημαντικό και δύσκολα μεταβάλλεται. Για αυτόν ακριβώς το λόγο, η επιλογή του είναι τόσο σημαντική. Μάλιστα η παραπάνω διαπίστωση, έχει γίνει από τα αρχαία χρόνια, όπου και οι άνθρωποι διάλεγαν το σημείο στο οποίο θα κατασκευάσουν τον οικισμό τους και βάση του περιβάλλοντος φυσικού τοπίου. Η επιλογή του βέβαια γινόταν κυρίως για αμυντικούς λόγους, παρόλα αυτά όμως αρκετές είναι και οι περιπτώσεις όπου οι επιλογές αυτές γίνονταν για εξασφάλιση κατάλληλων κλιματολογικών συνθηκών. Για παράδειγμα περιοχή η οποία γειτονεύει με λίμνη ή διατρέχεται από κάποιο ποτάμι και βρίσκεται κοντά σε δάσος ή στους πρόποδες ενός λόφου ή βουνού, είναι σαφώς πλεονεκτικότερη από μια αντίστοιχη σε πεδιάδα, χωρίς ποικιλία βλάστησης και υδάτινων στοιχείων.

Τι γίνεται όμως σε περιπτώσεις που ο οικισμός ήδη προϋπάρχει και παρουσιάζει προβλήματα με το μικροκλίμα και το μικροπεριβάλλον του; Τι γίνεται δηλαδή όταν ο οικισμός είναι ήδη χωροθετημένος σε μια περιοχή; Σε αυτή την περίπτωση δεν είναι βέβαια εφικτή η μετακίνηση του οικισμού σε πλεονεκτικότερο περιβάλλον ή η αλλαγή του προσανατολισμού του. Εφικτή όμως και απαραίτητη είναι, η δημιουργία ελεγχόμενου κατάλληλου μικροπεριβάλλοντος σε άμεση γειτνίαση με τον οικισμό. Η δημιουργία του παραπάνω μικροπεριβάλλοντος, μπορεί να δίνει με χρήση τόσο φυσικών όσο και τεχνητών στοιχείων. Έτσι αν για παράδειγμα ο οικισμός αντιμετωπίζει προβλήματα ανεμοπροστασίας, το πρόβλημα μπορεί να λυθεί με χρήση κατάλληλων φυτεύσεων σε μια απλή περίπτωση, ή ακόμα και με την κατασκευή τεχνητών ανεμοφρακτών όπου το πρόβλημα είναι εντονότερο. Σε πολλές περιπτώσεις οικισμών που παρουσιάζουν προβλήματα φυσικού δροσισμού ακόμα και τεχνητές λίμνες και άλλα τεχνητά υδάτινα στοιχεία είναι δυνατό να κατασκευαστούν για την αλλαγή του μικροκλίματος της περιοχής του οικισμού. Κάτι αντίστοιχο μπορεί να συμβεί για την επίλυση όλων των προβλημάτων του μικροκλίματος μιας περιοχής, αρκεί βέβαια ο μελετητής να αναγνωρίζει την σημασία του και να είναι δεκτικός και θετικός σε θέματα βασικών προβλημάτων του οικισμού που μπορούν να επιλυθούν με φυσικές μεθόδους και όχι με αλόγιστη κατανάλωση ενέργειας.

B. Κατάλληλη πολεοδομική διάρθρωση του οικισμού. Λέγοντας κατάλληλη πολεοδομική διάρθρωση του οικισμού αναφερόμαστε σε τουλάχιστον τρεις βασικές παραμέτρους για την δημιουργία του αστικού ιστού, οι οποίες έχουν σχέση με την επιλογή δημιουργίας ζωτικής σημασίας χώρων μέσα στον ιστό, αλλά και με θέματα που αφορούν θέματα ενέργειας του οικισμού.

1. Ομαδοποίηση των κτιρίων, ανάλογα με το ύψος και τη λειτουργία τους. Η παραπάνω ομαδοποίηση δεν είναι απαραίτητη να γίνεται για εικαστικούς λόγους, αλλά καθαρά για λόγους βιοκλιματικής και εξοικονόμησης ενέργειας. Έτσι λοιπόν στην πρώτη περίπτωση, ομαδοποιώντας τα κτίρια ανάλογα με το ύψος τους, πετυχαίνεται ο κατάλληλος ηλιασμός των κτιρίων, αφού έχουν ίση πρόσβαση στον ήλιο, αλλά ταυτόχρονα και ομοιόμορφο σκιασμό. Δημιουργούνται δηλαδή με αυτόν τον τρόπο, συνθήκες μεγιστοποίησης θερμικής άνεσης. Περνώντας στην δεύτερη περίπτωση, πρέπει να αναφέρουμε αρχικά, ότι δεν απαιτούν όλα τα κτίρια την ίδια ποσότητα ενέργειας για τη λειτουργία τους. Είναι εύκολα κατανοητό, ότι τα μεγαλύτερα κτίρια (ξενοδοχεία, εμπορικά κέντρα) και κυρίως τα κτίρια του δημόσιου τομέα (νοσοκομεία, σχολεία, κλπ) απαιτούν κατανάλωση πολύ μεγαλύτερων ποσών ενέργειας, από τα κτίρια κατοικίας για παράδειγμα. Έτσι με την κατάλληλη ομαδοποίηση των κτιρίων στον αστικό ιστό και την τοποθέτηση συλλεκτών ηλιακής ή και άλλης ανανεώσιμης πηγής

ενέργειας, σε στρατηγικά σημεία του αστικού χώρου (τα οποία στην συγκεκριμένη περίπτωση δεν θα εμποδίζονται και από το δυσανάλογο ύψος των κτιρίων), μπορεί να επιτευχθεί η πλήρης αξιοποίηση των ΑΠΕ των αστικών κτιρίων.

2. Χάραξη του κύριου οδικού δικτύου με στόχο τον έλεγχο των κλιματολογικών συνθηκών, όπου αυτό είναι δυνατό. Για παράδειγμα, χρησιμοποίηση των δρόμων του αστικού χώρου, σαν κανάλια δροσισμού, σε συνδυασμό με την κατεύθυνση δροσερών ανέμων το καλοκαίρι (Ανδρεαδάκη, 1985). Επίσης, επειδή οι δρόμοι ή και άλλα σημεία θέας και ενδιαφέροντος αποτελούν αναμφισβήτητα ισχυρές έλξεις για τον προσανατολισμό των κτηρίων, είναι φανερό ότι για να επιτευχθεί ένας συγκερασμός των έλξεων αυτών για την ανάγκη ελάττωσης των θερμικών απωλειών με κατάλληλο προσανατολισμό των κτιρίων, είναι απαραίτητο να λαμβάνεται υπόψη το θέμα του ηλιασμού και σκιασμού κατά τη χάραξη των δρόμων και γενικότερα κατά την τοποθέτηση όλου του οικιστικού συγκροτήματος στο χώρο. Μόνο όταν το θέμα του ηλιασμού-σκιασμού λαμβάνεται υπόψη από την αρχή στον προσανατολισμό των δρόμων σε σχέση με την πορεία του ήλιου και με βασικά σημεία έλξης της περιοχής του οικισμού, είναι δυνατό να έχουμε συμβιβαστές δυνατότητες προσανατολισμού των κτηρίων με τις έλξεις αυτές και με την ενεργειακή αξιοποίηση του ηλιασμού. Βέβαια, για τα υφιστάμενα κτίρια αυτό δεν μπορεί να γίνει (Κοντορούπης, 2003).

3. Σχεδιασμός πλατειών και άλλων ανοικτών υπαίθριων χώρων και σημείων συγκέντρωσης με στόχο τη θερμική άνεση των κατοικιών. Ο σχεδιασμός τέτοιων χώρων έχει διπλή έννοια και σημασία. Πρώτον η στρατηγική επιλογή χωροθέτησης παρόμοιων χώρων μέσα στον αστικό ιστό, ουσιαστικά δημιουργεί «πνεύμονες» πρασίνου και μη οικοδομημένου χώρου μέσα στην πόλη. Με αυτόν τον τρόπο επέρχεται και αποσυμφόρηση του μικροκλίματος της. Δεύτερον τέτοιοι χώροι ευνοούν την συγκέντρωση ανθρώπων σε ανοιχτούς χώρους, κυρίως το καλοκαίρι, και ουσιαστικά αποτρέπουν τις μεγάλες συγκεντρώσεις τους σε κτίρια. Έτσι έστω και για κάποιες ώρες τα κτίρια, και κυρίως της κατοικίας, μπορούν να δέχονται καλύτερο αερισμό, και να καταναλώνουν μικρότερες ποσότητες ενέργειας.

Γ. Χωροθέτηση κάθε κτιρίου σε συνάρτηση με τη δομή του οικισμού. Η συγκεκριμένη οδηγία δεν πραγματεύεται γενικά την χωροθέτηση κτηρίων σε οποιοδήποτε οικόπεδο, αλλά την χωροθέτησή του σε σχέση και εξάρτηση από τα γειτονικά του και από τους υπόλοιπους αστικούς χώρους, όπως πλατείες, δρόμους και άλλων δημόσιους χώρους. Ο στόχος της συγκεκριμένης οδηγίας είναι η διευκόλυνση της ένταξης των νέων κτιρίων στην «αστική κοινότητα», μέσω κατάλληλων χώρων μετάβασης από την «ιδιωτική στη δημόσια σφαίρα». Βεβαίως κάτι τέτοιο δεν θα πρέπει

να γίνεται άναρχα, αλλά πάντα συνδυάζοντας τις συνήθειες του κοινωνικού συνόλου και τα έθιμα της κοινωνίας με τον μετριασμό των κλιματολογικών συνθηκών.

Δ. Χωροθέτηση κτιρίου στο οικόπεδο – προσανατολισμός. Το μεγαλύτερο ίσως πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο μελετητής αφορά στα μεγάλα αστικά κέντρα, ή γενικότερα σε πυκνοδομημένες περιοχές, σε σχέση με τη χωροθέτηση των κτιρίων στο οικόπεδο, τον προσανατολισμό και το σκiasμό τους από τα απέναντι κείμενα. Η χάραξη των μεγάλων δρόμων κυκλοφορίας κατά τον άξονα Ανατολής - Δύσης ή Βορά - Νότου προδιαγράφει και τον κύριο προσανατολισμό των όψεων και το κυριότερο περιορίζει το πλεονέκτημα του νότιου προσανατολισμού, στην καλύτερη των περιπτώσεων, στο 25% των κτιρίων (Χρυσομαλλίδου, 2002). Το τελευταίο έχει ως συνέπεια τη δυσκολία εκμετάλλευσης των θερμικών ηλιακών κερδών στην πλειοψηφία των κτιρίων, την υπερθέρμανση των εσωτερικών χώρων, κυρίως στα δυτικά, αλλά και ανατολικά προσανατολισμένα κτίρια τη θερινή περίοδο, αλλά βέβαια και την αναγκαστική απομόνωση των βόρεια προσανατολισμένων κτιρίων από τον ήλιο. Πολλές φορές πάλι ακόμη και όταν διασφαλίζεται ο Νότος, το πλεονέκτημα αυτό στην πράξη καταργείται, λόγω σκiasμού των όψεων από τα απέναντι κείμενα κτίρια (σχέση ύψους κτιρίων - πλάτους δρόμων).

Σε όλες λοιπόν τις περιπτώσεις που δεν διασφαλίζεται ο νότιος προσανατολισμός με αποδεκτή μέγιστη απόκλιση $\pm 25^\circ$ ανατολικά ή δυτικά, ο μελετητής θα μπορούσε, αντί να επιλέξει τις συμβατικές, να προτείνει διαφορετικές, έτσι ώστε όλα τα κτίρια να ηλιάζονται και να φωτίζονται ικανοποιητικά με φυσικό τρόπο, χωρίς παράλληλα να δημιουργούν δευτερογενή προβλήματα, όπως για παράδειγμα μείωση θερμικής ή οπτικής άνεσης.

Γενικά θα μπορούσαν να προταθούν:

1. η χωροθέτηση του κτιρίου στην πίσω βορινή πλευρά του οικοπέδου, ώστε να αυξηθεί η απόσταση από τα απέναντι κτίρια και να αποφευχθεί κατά το δυνατόν περισσότερο το ρίσκο του σκiasμού, το οποίο και καταργεί τα πιθανά ηλιακά οφέλη. Επιπλέον στη νότια πλευρά η ύπαρξη υδάτινων επιφανειών ή η ανάπτυξη χαμηλού και υψηλού πράσινου (φυλλοβόλα δέντρα) κάτω από τις βέλτιστες μικροκλιματικές συνθήκες, παρέχει τον επιθυμητό σκiasμό και εξατμιστικό δροσισμό τη θερινή περίοδο. Στη βορινή πλευρά, η οποία και επηρεάζεται κατά κανόνα από τους ψυχρούς ανέμους τη χειμερινή περίοδο, σκόπιμη θεωρείται η φύτευση αειθαλών δέντρων για την ανάσχεση των δυσμενών επιδράσεων.

2. αν το οικόπεδο είναι νότιο και επιπλέον ελεγχθεί ότι δεν υπάρχει πρόβλημα σκiasμού από διπλανά κτίρια, τότε κρίνεται σκόπιμο να αναπτυχθεί το κτίριο κατά τον

άξονα Ανατολή - Δύση, ώστε να μεγιστοποιηθεί όσο είναι δυνατό η νότια όψη του. Μία απόκλιση της τάξης των $\pm 25^\circ$ θεωρείται ενεργειακά, οριακά αποδεκτή. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να εξεταστεί σοβαρά και η δυνατότητα εφαρμογής παθητικών ηλιακών συστημάτων, έτσι ώστε να ικανοποιηθεί και η δεύτερη απαραίτητη για μεγιστοποίηση των αδόπανων θερμικών ηλιακών κερδών.

3.η αποφυγή των δυτικών ή ανατολικών κτιρίων στις δύο απέναντι πλευρές του δρόμου, με το σχηματισμό "σκακιέρας" και την τοποθέτηση των κτιρίων προς Νότο,

4.η στροφή του άξονα του κτιρίου προς Νότο ή και μόνον της κύριας όψης του, ή των ανοιγμάτων του (Χρυσομαλλίδου, 2002).

Σε οικόπεδα εκτός των μεγάλων αστικών κέντρων, θεωρητικά ο μελετητής έχει μεγαλύτερη ελευθερία στη χωροθέτηση του κτιρίου, εκτός και αν συντρέχουν λόγοι, όπως αξιολογία θέα, κλίση εδάφους, προσπέλαση κ.λπ. παράγοντες που μπορεί να αποτρέψουν την επιλογή του νότιου προσανατολισμού.

Ε. Εσωτερική διάρθρωση της κατοικίας και καταμερισμός του χώρου σε συνάρτηση με τις κλιματολογικές συνθήκες. Απαραίτητη είναι σε αυτήν την περίπτωση η ομαδοποίηση των εσωτερικών χώρων μιας κατοικίας ανάλογα με την χρησιμοποίησή τους στις διάφορες εποχές του χρόνου και στις διάφορες ώρες τις μέρας, και ο διαχωρισμός των εσωτερικών χώρων και των άμεσων προεκτάσεων της κατοικίας όπως οι ημι-υπαίθριοι (αυλές, είσοδος, εξώστες, κλπ) και ημι-προστατευόμενοι χώροι της (ηλιακός θερμοσίφωνα, σκεπαστές ή κλειστές βεράντες, εξώστες, κλπ). Έτσι, κατά το σχεδιασμό της κάτοψης οι εσωτερικοί χώροι θα πρέπει να οργανωθούν και να ομαδοποιηθούν έτσι, ώστε αυτοί με μεγάλο χρόνο χρήσης και υψηλές επιθυμητές εσωτερικές θερμοκρασίες (καθιστικό, τραπεζαρία, γραφείο) να χωροθετηθούν στη νότια πλευρά του κτιρίου. Αντίθετα οι χώροι με περιορισμένο χρόνο χρήσης που απαιτούν συγκριτικά και χαμηλότερες θερμοκρασίες (W.C., υπνοδωμάτια) θα πρέπει να χωροθετούνται σε ενδιάμεση θερμική ζώνη. Οι υπόλοιποι βοηθητικοί χώροι εάν υπάρχουν στη μελέτη (garage, αποθήκες κ.λπ. θα πρέπει να προβλεφθούν στη βορινή πλευρά, ώστε να λειτουργούν ως ζώνη θερμικής ανάσχεσης ανάμεσα στους θερμαινόμενους χώρους και το εξωτερικό περιβάλλον. Με αυτόν τον τρόπο μειώνονται στην πραγματικότητα οι θερμικές απώλειες από τους βασικούς κύριους χώρους. (Χρυσομαλλίδου, 2002)

ΣΤ. Σχεδιασμός του κτιριακού κελύφους με στόχο τη θερμική άνεση των εσωτερικών χώρων του κτιρίου. Από άποψη ενεργειακή η "μορφή του κτιρίου" παίζει αποδεδειγμένα καθοριστικό ρόλο στη θερμική του συμπεριφορά, καθώς προδιαγράφει μέσω του κελύφους που λειτουργεί ως φίλτρο, την ανταλλαγή θερμότητας με το

περιβάλλον. Μία απόφαση του μελετητή για τη δημιουργία "ανοικτής" ή "κλειστής" μορφής κτιρίου, επιθετικής ή αμυντικής, με την έννοια του ανοικτού με μεγάλα ανοίγματα κτιρίου ή αντίστοιχα κλειστού με μικρά ανοίγματα, θα ήταν ενεργειακά σκόπιμο να παρθεί κάτω από ορισμένα κριτήρια, όπως ο προσανατολισμός των όψεων, οι κλιματικές συνθήκες της περιοχής, η χρήση του κτιρίου (γραφεία, κατοικία, εμπορικά καταστήματα, σχολεία κ.λπ.) και άλλα κριτήρια σχεδιασμού, όπως θέα, ασφάλεια, θόρυβος, κόστος κατασκευής κ.ά.

Ενεργειακά και οι δύο γενικές περιπτώσεις "μορφής" θα μπορούσαν να οδηγήσουν στα ίδια αποτελέσματα, κάτω φυσικά από ορισμένες προϋποθέσεις. Συγκεκριμένα, μία ανοικτή μορφή θα μπορούσε να επιλεγεί μόνο στις περιπτώσεις που είναι διασφαλισμένος ο νότιος προσανατολισμός και επιπλέον δεν παρουσιάζεται σκίαση των όψεων από παρακείμενα κτίρια ή άλλα εμπόδια. Στην περίπτωση αυτή, αυξάνει το όφελος από τη θερμική ηλιακή ενέργεια, είτε μέσω των ανοιγμάτων (άμεσο ηλιακό κέρδος), είτε μέσω της εφαρμογής ειδικών τεχνικών (παθητικά ηλιακά συστήματα). Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις προσανατολισμού, σκόπιμη θεωρείται η επιλογή κλειστής μορφής κτιρίου με μικρά ανοίγματα, σωστή ηλιοπροστασία και αυξημένη μόνωση των δομικών στοιχείων για την περιστολή των θερμικών απωλειών.

Εκτός από την παραπάνω επιλογή, στη γενικότερη έννοια της "μορφής" θα μπορούσε κανείς να εντάξει και τη σύνθεση των όγκων ενός κτιρίου ή ενός συγκροτήματος. Γενικά είναι γνωστό ότι για ένα δεδομένο όγκο κτιρίου και επιφάνεια σε κάτοψη, μπορεί να προταθούν μία σειρά εναλλακτικές λύσεις, οι οποίες και εξαρτώνται από τον ή τους μελετητές και τις αρχιτεκτονικές τους ιδέες. Ενεργειακά, θα μπορούσε όμως να ισχυριστεί κανείς με βεβαιότητα ότι κάθε συνθετική λύση παρουσιάζει και διαφορετική θερμική συμπεριφορά για τον απλό λόγο ότι *διαφοροποιούνται οι εξωτερικές επιφάνειες με σταθερή επιφάνεια σε κάτοψη και θερμαινόμενο όγκο.*

Z. Κατασκευή κτιρίου με στόχο τη θερμική προστασία των εξωτερικών δομικών στοιχείων του κελύφους. Η ισχυροποίηση της θερμικής προστασίας των συμπαγών δομικών στοιχείων του κελύφους πέραν της συμβατικής, αποτελεί ένα από τα πλέον σημαντικά μέτρα για τον περιορισμό των θερμικών απωλειών τη χειμερινή περίοδο και την διατήρηση των πιθανών θερμικών ηλιακών κερδών για μεγάλο διάστημα στους εσωτερικούς χώρους. Η επίδραση του πάχους μόνωσης των εξωτερικών τοιχοποιιών και του δώματος στην εξοικονόμηση ενέργειας, έχει διαπιστωθεί ότι με τα πρώτα 5 εκ. μόνωσης των εξωτερικών δομικών στοιχείων επιτυγχάνεται πολλαπλάσια εξοικονόμηση ενέργειας, συγκριτικά με τα επόμενα 5 εκ.

Γενικά ως κανόνας θα μπορούσε να αναφερθεί ότι όσο πιο ελεύθερη είναι η αρχιτεκτονική μορφή του κτιρίου από άποψη σχήματος ή σύνθεσης όγκων, τόσο πιο ισχυρές θα έπρεπε να είναι και οι μονώσεις του περιβλήματός του, έτσι ώστε να αντισταθμιστούν και οι αυξημένες θερμικές απώλειες συγκριτικά με άλλα κτίρια συμπαγούς μορφής και να επιτευχθεί ένα άνετο εσωκλίμα με περιορισμένες καταναλώσεις.

Σε ό,τι αφορά στα ανοίγματα, συνιστάται η ελαχιστοποίησή τους στις ανατολικές και δυτικές όψεις για την αποφυγή υπερθερμάνσεων τη θερινή περίοδο, όπως επίσης και στη βορινή για τον έλεγχο των θερμικών απωλειών. Στις τελευταίες περιπτώσεις οι διαστάσεις των ανοιγμάτων θα πρέπει να καλύπτουν τις απαιτήσεις των χώρων σε φυσικό φωτισμό και αερισμό. Σημειώνεται ιδιαίτερα ότι τα βορινά ανοίγματα βοηθούν σε μία καλή ποιότητα φωτισμού των χώρων, διότι δέχονται διάχυτο φως και όχι άμεσο, συνιστώνται για χώρους που χρησιμοποιούνται κυρίως τη θερινή περίοδο, (ξενοδοχεία, παραθεριστικές κατοικίες), ενώ μία υπερδιαστασιολόγησή τους σε κτίρια και χώρους που λειτουργούν και τη χειμερινή περίοδο θα είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του θερμικού τους φορτίου. Στις νότιες όψεις μία κάλυψη της επιφάνειας με 60% ανοίγματα αποτελεί μία ενεργειακά αποτελεσματική πρόταση για τη θέρμανση των χώρων με φυσικό τρόπο από την ηλιακή ακτινοβολία. «Σε κάθε περίπτωση όμως η χρήση θερμομονωτικών υαλοπινάκων με μικρό συντελεστή θερμοπερατότητας "κ", ή ακόμη καλύτερα η χρήση υαλοπινάκων προηγμένης τεχνολογίας (χαμηλής εκπομπής "Low-E") θεωρείται ένα από τα πλέον αποδοτικά μέτρα. Βασικό κριτήριο για την επιλογή του κατάλληλου ποιοτικά ανοίγματος, αποτελεί εκτός από το συντελεστή θερμοπερατότητας "κ" και ο συντελεστής μετάδοσης της θερμικής ηλιακής ενέργειας "g". Άστοχη επιλογή της ποιότητας των υαλοπινάκων, σε σχέση με τον προσανατολισμό και τις απαιτήσεις των χώρων, ενδέχεται να οδηγήσει σε αρνητικά αποτελέσματα (μπλοκάρισμα εισόδου της ηλιακής ακτινοβολίας στους εσωτερικούς χώρους την χειμερινή περίοδο, αύξηση απωλειών, μείωση φυσικού φωτισμού, οπτικής άνεσης κ.λπ. Είναι προφανές ότι όσο πιο μικρός είναι ο συντελεστής θερμοπερατότητας "κ" και όσο πιο μεγάλος ο συντελεστής διείσδυσης της συνολικής θερμικής ενέργειας "g", τόσο πιο αποτελεσματικό αποδεικνύεται το άνοιγμα σε νότιο προσανατολισμό. Σε ανατολικά και δυτικά ανοίγματα θα ενδιέφερε φυσικά μικρή τιμή και του συντελεστή "κ", αλλά και του "g"». (Χρυσομαλλίδου, 2002)

Ο βαθμός επίδρασης της συνολικής μόνωσης του κελύφους στην τελική κατανάλωση ενέργειας διακρίνεται πολύ απλά στο παράδειγμα του σχήματος 9. Πρόκειται για 8 κτίρια κατοικιών σε κλιματικές συνθήκες της περιοχής Θεσσαλονίκης. Η πρώτη στήλη σε κάθε κτίριο αναφέρεται σε θερμικά απροστάτευτο κέλυφος, ενώ η

δεύτερη στο ίδιο κτίριο με τη διαφορά ότι το κέλυφος του είναι θερμομονωμένο σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ισχύοντα κανονισμού θερμομόνωσης. Τα αποτελέσματα αποδεικνύουν σαφώς την αποτελεσματικότητα του μέτρου καθώς παρατηρείται σε κάθε περίπτωση μία περιστολή της κατανάλωσης ενέργειας πλέον του 60%. Περαιτέρω βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς των κτιρίων θα μπορούσε να επιτευχθεί, αν εφαρμόζονταν πιο ισχυρές μονώσεις στα εξωτερικά δομικά στοιχεία, ή αν επιπλέον γινόταν προσπάθεια εκμετάλλευσης των θερμικών ηλιακών κερδών, με εφαρμογή παθητικών τεχνικών.

Θ. Χρησιμοποίηση απλών μηχανισμών και πρακτικών θερμικού ελέγχου σε κάθε κτίριο και οικισμό. Με τους παραπάνω μηχανισμούς, είναι δυνατή η επίτευξη της κατάλληλης χρήσης των διαφόρων εσωτερικών χώρων των κτιρίων και των διαφόρων κοινόχρηστων χώρων του αστικού χώρου, σε συνδυασμό με τη διαφοροποίησή τους. Έτσι ο θερμικός έλεγχος πρέπει να αφορά:

1. τον χειμερινό ηλιασμό των εσωτερικών και εξωτερικών χώρων
2. τη θερμομόνωση και τη θερμοαποθήκευση στους εσωτερικούς χώρους
3. τον αερισμό και δροσισμό των εσωτερικών και ημι-υπαίθριων χώρων
4. τον φυσικό φωτισμό των εσωτερικών χώρων ανάλογα με την εποχή αλλά και κάθε χώρου μέσα στον αστικό ιστό (Στούρνα, 1998).

4. ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Τα παραδείγματα που θα ακολουθήσουν στο παρόν κεφάλαιο, αποτελούν παραδείγματα ολοκληρωμένου αστικού σχεδιασμού με έμφαση στις αρχές της βιοκλιματικής και στην κατανάλωση της μικρότερης δυνατής ενέργειας. Η επιλογή τους μάλιστα δεν έγινε τυχαία, αλλά συνιστούν παραδείγματα διαφορετικών προσεγγίσεων σχεδιασμού.

Πιο συγκεκριμένα, η «Ηλιακή Πόλη» του Linz-Pichling στην Αυστρία, αποτελεί μια ολοκαίνουργια πόλη, της οποίας η χωροθέτηση έγινε βάση των ευνοϊκότερων κλιματικών και λειτουργικών συνθηκών. Η πολυτέλεια αυτή δεν συναντάται συχνά, προϋποθέτει πάντως τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα. Για αυτό μάλιστα και η συγκεκριμένη πόλη, αναφέρεται ως η παγκόσμια «ηλιακή πρωτεύουσα».

Στην περίπτωση του ParkBIT, ενός χωριού κοντά στην Majorca, ο αρχικός οικισμός προϋπήρχε, αλλά έγινε προσπάθεια συνένωσής του με δύο νέους γειτονικούς οικισμούς, πάντα υπό το πρίσμα της βιοκλιματικής προσέγγισης. Χάρη σε ολοκληρωμένα σχέδια και προγράμματα για την διαχείριση του φυσικού τοπίου αλλά και στην βιοκλιματική τεχνολογία, τα αποτελέσματα είναι κάτι παραπάνω από θετικά.

Ένα από τα πρακτικά δυσκολότερα παραδείγματα που αναφέρονται στο παρόν κεφάλαιο, αποτελεί η αστική αναγέννηση του αστικού τοπίου ενός προαστίου της Ρώμης, την Saline-Ostia. Πρόκειται για ένα κτιστό περιβάλλον, το οποίο παρουσίαζε συγκεκριμένα προβλήματα μικροκλίματος, δημιουργώντας κατ' αυτόν τον τρόπο δυσκολίες στη διαβίωση των κατοίκων και υποβάθμιση της περιοχής. Το συγκεκριμένο παράδειγμα μάλιστα είναι πολύ σημαντικό για τον λόγο ότι μέσα από το συγκεκριμένο σχέδιο αποδεικνύεται η δυνατότητα αναμόρφωσης οποιουδήποτε αστικού τοπίου, χωρίς ιδιαίτερα μεγάλες δαπάνες.

Τέλος από τα σύγχρονα παραδείγματα αστικού βιοκλιματικού σχεδιασμού, δεν θα μπορούσε να λείπει το «Ηλιακό Χωριό» του Δήμου της Πεύκης, στην Λυκόβρυση της Αττικής. Πρόκειται για έναν ολοκληρωμένο αστικό χώρο, στο κέντρο της Αθήνας, ο οποίος παρουσιάζει μεγάλες ευκολίες για τους κατοίκους του, με την μικρότερη δυνατή κατανάλωση ενέργειας. Ταυτόχρονα, ο συγκεκριμένος χώρος παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον αφού αποτελεί ουσιαστικά την υλοποίηση του θεσμικού πλαισίου της Ελλάδος για τον ενεργειακό σχεδιασμό.

Η περιγραφή των ξένων παραδειγμάτων, έχει βασιστεί στο βιβλίο του Thomas Herzog, «Solar Energy In Architecture And Urban Planning».

4.1 ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ «ΗΛΙΑΚΗΣ ΠΟΛΗΣ» ΤΟΥ LINZ-PICHLING ΣΤΗΝ ΑΥΣΤΡΙΑ

Το παράδειγμα της ηλιακής πόλης του Linz-Pichling στην Αυστρία, θεωρείται ως ένα έξοχο παράδειγμα αστικού σχεδιασμού του μέλλοντος για τα δεδομένα της Ευρώπης, και έχει ήδη κερδίσει πολλά διεθνή βραβεία για την λογική του σχεδιασμού της. Η λογική της στηρίζεται στην έμφαση που έχει δοθεί στον σεβασμό τόσο ως προς τον κάτοικό της, όσο και προς το περιβάλλον. Το όνομά της μάλιστα ως «Ηλιακή Πόλη», της έχει δοθεί για την πλήρη και ολοκληρωμένη εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας. Η δημιουργία της Ηλιακής πόλης δεν σχετίζεται με προαστιοποίηση της κύριας πόλης του Linz, αλλά με ένα οργανωμένο πρόγραμμα το οποίο αφενός θα έπρεπε να καλύψει τις ανάγκες για στέγαση περίπου 25 χιλιάδων κατοίκων και αφετέρου θα προσπαθούσε να αξιοποιήσει τις φυσικές δυνατότητες του χώρου, καθώς και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Έτσι, καθώς η τοποθεσία στην οποία αποφασίσθηκε να χωροθετηθεί η «Ηλιακή Πόλη», βρίσκεται δίπλα σε δύο φυσικές λίμνες, πολύ σωστά προβλέφθηκε ότι οι μελλοντικοί της κάτοικοι θα μπορούσαν να αξιοποιήσουν τις λίμνες για μπάνιο το καλοκαίρι και ως φυσικές πίστες για πατινάζ το χειμώνα. Ουσιαστικά η «Ηλιακή Πόλη» δεν είναι απλά μια πόλη συνδεδεμένη πολύ στενά με την πόλη του Linz, αλλά αποτελεί πόλη μέσα στην πόλη του Linz. Η παραπάνω διαπίστωση ενδυναμώνεται και από το γεγονός της άριστης σύνδεσης της με όλες τις λειτουργίες του κέντρου της πόλης. Από τα σχολεία και τα νοσοκομεία, δηλαδή τις υπηρεσίες πρώτης ανάγκης, μέχρι και οποιαδήποτε μη δημόσια υπηρεσία στο κέντρο της πόλης και όχι μόνο. Κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού της Ηλιακής πόλης, μεγάλη έμφαση δόθηκε στην βιωσιμότητα τόσο αξιόπιστων, όσο και συχνών μέσων μαζικής μεταφοράς, έτσι ώστε να διασφαλιστεί η απαραίτητη σύνδεση της νέας αυτής περιοχής με το κέντρο του Linz. Η έμφαση αυτή όμως δόθηκε και για έναν επιπλέον λόγο. Η σύνδεση με το κέντρο του Linz θα έπρεπε να είναι συχνή για την αποτροπή των νέων κατοίκων να χρησιμοποιούν ατομικά μέσα μεταφοράς τα οποία επιβαρύνουν το αστικό οδικό δίκτυο και ταυτόχρονα υποβαθμίζουν το φυσικό περιβάλλον. Ακριβώς για αυτό τον λόγω άλλωστε, στον αστικό χώρο της Ηλιακής Πόλης, κυριαρχούν οι ποδηλατοδρόμοι και οι πεζόδρομοι, ενώ τα αυτοκίνητα είναι ουσιαστικά «θαμμένα», σε εκτεταμένους υπόγειους ή στεγασμένους χώρους στάθμευσης. Η μικρότερη κίνηση αυτοκινήτων μέσα σε έναν αστικό χώρο, συνεπάγεται και μικρότερο κίνδυνο, για παράδειγμα για τα παιδιά, μικρότερη κατανάλωση καυσίμων και περιορισμένη εκπομπή καυσαερίων. Όπως όμως είπαμε και παραπάνω, η Ηλιακή Πόλη, ήταν και συνεχίζει να είναι αποτέλεσμα μελετών με έμφαση στις αρχές του αειφόρου ή βιοκλιματικού σχεδιασμού.

Ας δούμε σύντομα τα σημαντικότερα στάδια της δημιουργίας της και τους «υπεύθυνους» για τον σχεδιασμό της πόλης η οποία στην παγκόσμια βιβλιογραφία αναφέρεται και ως η πρωτεύουσα της ηλιακής πόλης.

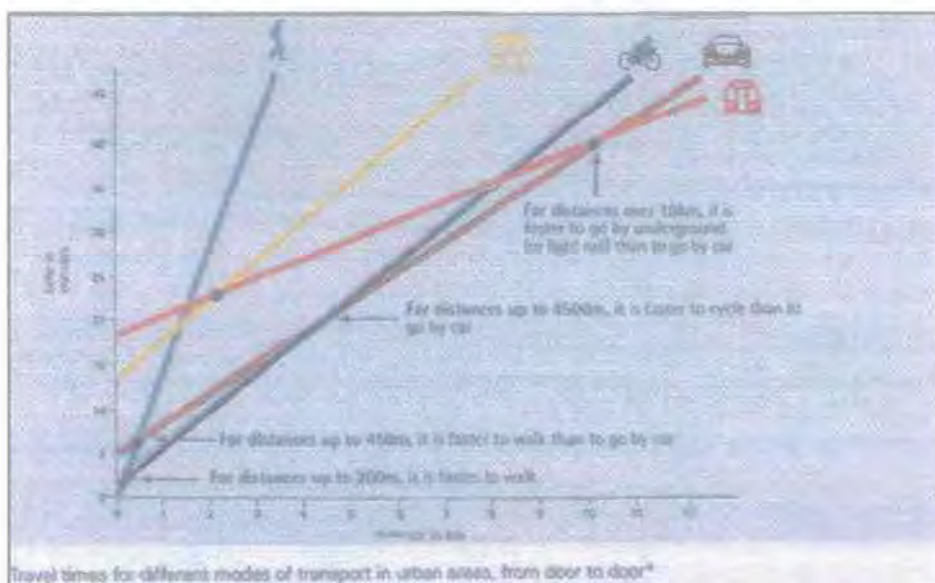
Η αρχική ιδέα για ένα παρόμοιο πρόγραμμα, γεννήθηκε το 1990. Η πόλη του Linz μελέτησε και ενέκρινε την σκέψη για ανεύρεση τεχνικών για κατασκευή κτιρίων με χαμηλές απαιτήσεις ενέργειας, στην βάση της μαζικής κατοικίας. Την συγκεκριμένη περίοδο μάλιστα, περίπου 12.000 άνθρωποι αναζητούσαν κατοικία στην περιφέρεια του Linz. Ταυτόχρονα, επικρατούσε η άποψη ότι κτίρια με υψηλά ποσά κατανάλωσης ενέργειας, και κυρίως μη φυσικής ενέργειας, είχαν πολύ μεγάλη αρνητική συμμετοχή στην υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος. Η κοινή γνώμη λοιπόν, είχε ήδη «πεισθεί» για τη δημιουργία ενός βιώσιμου οικολογικού αστικού χώρου στην περιοχή. Η ιδέα της κατασκευής της «Ηλιακής Πόλης» είχε γεννηθεί. Η νοτιοανατολική περιοχή του Linz, η περιοχή Pichling αποτελούσε την μόνη πιθανή διαθέσιμη περιοχή για να δεχθεί αυτή την καινοτόμα ιδέα. Το 1992 λοιπόν ανατέθηκε στον φημισμένο Αυστριακό



πολεοδόμο και καθηγητή Roland Rainer να σχεδιάσει μια ευρεία αστική ενότητα, διευρύνοντας την οικιστική περιοχή του Linz-Pichling. Το συγκεκριμένο αστικό σχέδιο θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα στέγασης περίπου 25.000 κατοίκων, πρέπει δηλαδή να διαθέτει πέντε με έξι χιλιάδες κατοικίες, και ταυτόχρονα να

αξιοποιεί όλες τις φυσικές υποδομές του χώρου. Ένα χρόνο αργότερα, το 1993, το Συμβούλιο της πόλης του Linz έδειξε ενδιαφέρον και συμπαραστάθηκε σε ενεργειακή μελέτη για τις κατοικίες της νέας πόλης, έτσι ώστε αυτή να αποτελέσει παράδειγμα για την πόλη της τρίτης χιλιετίας. Το 1994, η διοίκηση του Linz μαζί με τέσσερις από τις μεγαλύτερες μη κερδοσκοπικές κατασκευαστικές εταιρίες κτιρίων στο Linz, πραγματοποίησαν την πρόθεσή τους να χρηματοδοτήσουν τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη ενός οικιακού μοντέλου ιδιωτικοποίησης 630 κατοικιών βασισμένων στις αρχές της βιοκλιματικής στο συγκεκριμένο χώρο (της Ηλιακής Πόλης). Στη συνέχεια οκτώ ακόμη παρόμοιες εταιρίες συνέβαλαν σε αυτή την προσπάθεια, με αποτέλεσμα, το 1995 να έχουν κτισθεί στην περιοχή 1.317 κατοικίες, σε περιοχή περίπου 32 εκταρίων.

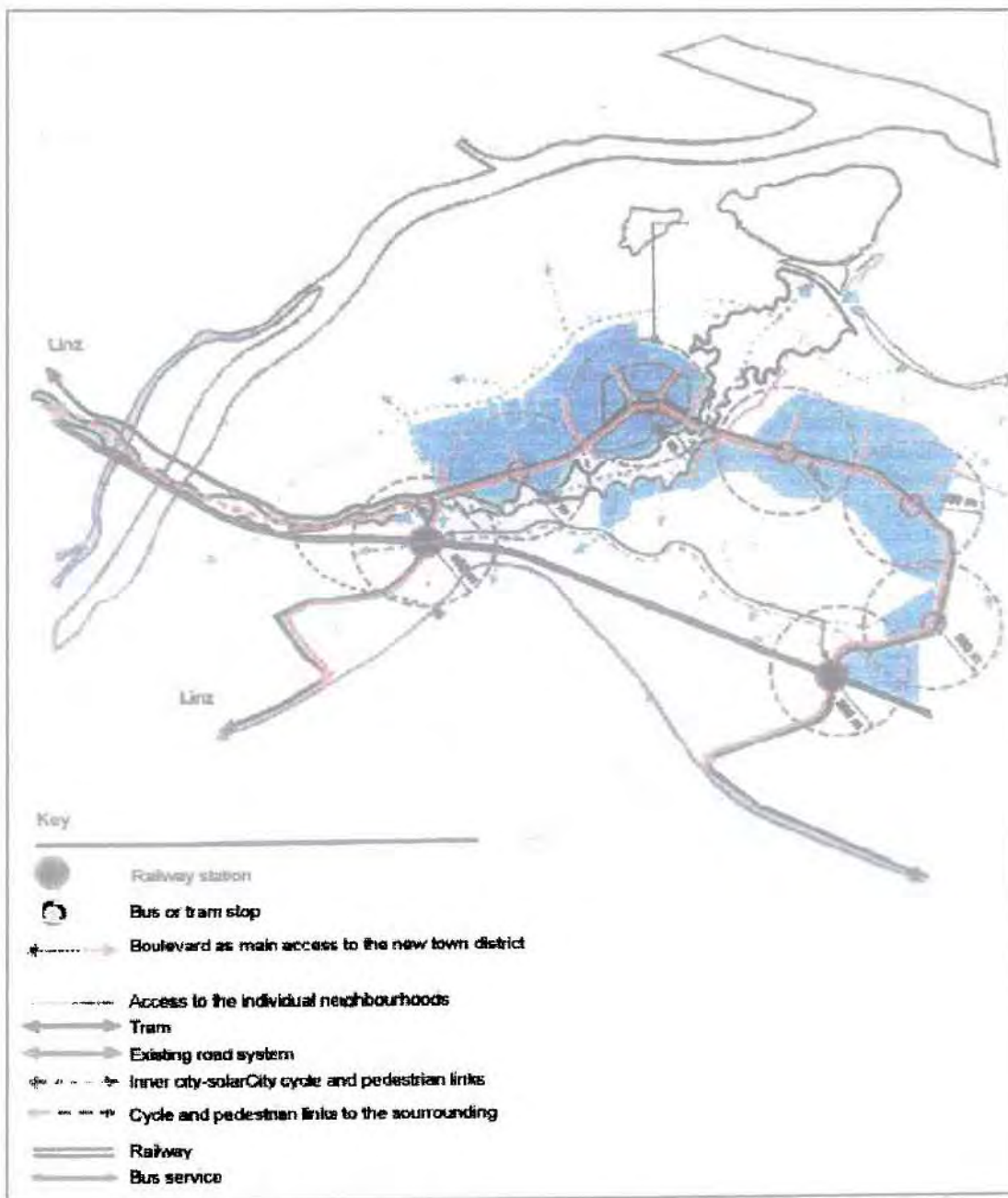
Πριν περάσουμε στον καθαρά αστικό σχεδιασμό της Ηλιακή Πόλης, πρέπει να αναφέρουμε, ότι πολύ σημαντικές μελέτες έχουν γίνει και για τις μετακινήσεις των νέων κατοίκων τόσο μέσα στην πόλη, όσο και για τις μετακινήσεις τους προς την πόλη του Linz. Όντως λοιπόν, σχεδιάστηκε ένα ολοκληρωμένο σύστημα μετακινήσεων και μαζικών μεταφορών με το σκεπτικό που αναφέρθηκε στην αρχή της παραγράφου. Υπολογίστηκε με αυτό το σκεπτικό, ότι για να φανούν θετικά αποτελέσματα στο περιβάλλον από τις μετακινήσεις με μαζικά μέσα μεταφοράς, αναγκαία είναι μια υποδομή η οποία να μπορεί να υποστηρίξει 5.000 κατοίκους. Παράλληλα, υπολογίστηκε και το γεγονός ότι η μεταφορική αυτή υποδομή πρέπει να είναι ελκυστική προς τους χρήστες και ταυτόχρονα άμεσα προσβάσιμη. Έτσι η μεγαλύτερη απόσταση η οποία θα απαιτεί περπάτημα, δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 350 μέτρα. Ταυτόχρονα, παρουσιάστηκε και μία μελέτη η οποία εξετάζει την χρονοαπόσταση μέσα στην πόλη με διάφορα μέσα μεταφοράς. Ειδικά για τις μετακινήσεις μέσα στον αστικό χώρο υπολογίστηκε ότι η μετακίνηση με το αυτοκίνητο, δεν είναι απαραίτητα και η πιο γρήγορη. Αποδείχθηκε μάλιστα ότι για αποστάσεις μέχρι και 450 μέτρα, το περπάτημα είναι πιο γρήγορο από το αυτοκίνητο. Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας, μπορεί κανείς να τα εξετάσει από το διάγραμμα το οποίο ακολουθεί.



Πηγή: Herzog, 1996

Η μεγάλη χρησιμοποίηση του αυτοκινήτου, θα μπορούσε να καταστρέψει ακόμα και έναν βιοκλιματικό αστικό χώρο, αφού ακόμα και όταν αυτό χρησιμοποιείται σχετικά σπάνια (π.χ. ένα αυτοκίνητο «γράφει» 10.000 χιλιόμετρα το χρόνο) η ενέργεια που καταναλώνεται, ξεπερνά κάθε πόσο ενέργειας η οποία μπορεί να εξοικονομείται από τον ίδιο τον χώρο. Πιο συγκεκριμένα, η ενέργεια που καταναλώνει ένα αυτοκίνητο διανύοντας 2400 χιλιόμετρα το χρόνο, δηλαδή περίπου 6,5 την ημέρα, είναι

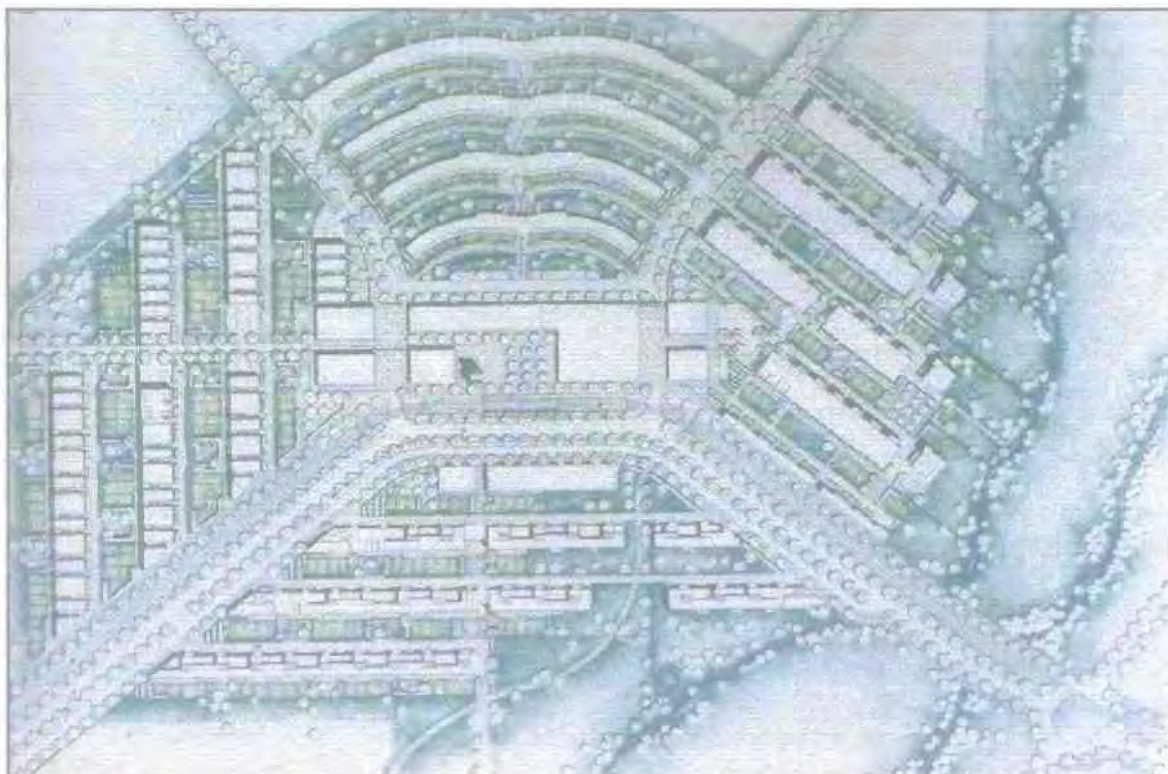
μεγαλύτερη από αυτή που καταναλώνει ένα σπίτι στον ίδιο χρόνο. (Herzog, 1998). Συμπερασματικά όσον αφορά τις μετακινήσεις, μπορούμε να πούμε, ότι τα μέσα μαζικής μεταφοράς είναι ένα από τα σημαντικότερα θέματα τα οποία καθορίζουν το σημερινό αστικό περιβάλλον και την κατανάλωση ενέργειας μέσα σε αυτό. Κάθε στρατηγικό σχέδιο πρέπει να δείχνει την απαιτούμενη σημασία στην μείωση της χρήσης του αυτοκινήτου. Ταυτόχρονα, στην περίπτωση της «Ηλιακής Πόλης», μεγάλη σημασία έχει δοθεί στις μετακινήσεις των κατοίκων της προς την πόλη Linz και γενικότερα στις συνδέσεις της με τον εξωτερικό χώρο. Το παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζει όλες αυτές τις συνδέσεις



πηγή: www.linz.at

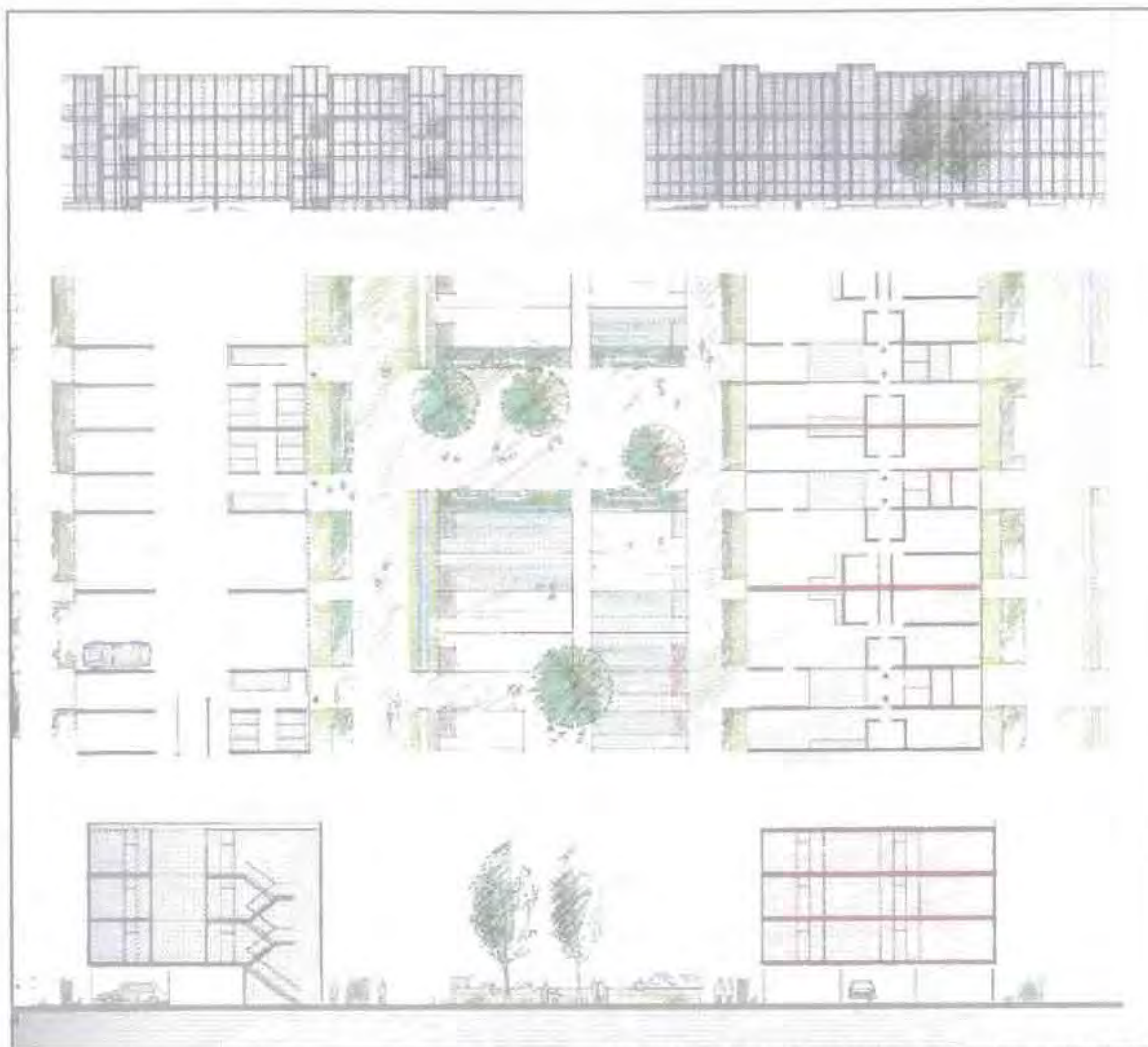
Το όλο σχέδιο αποτελεί μια ρεαλιστική προσέγγιση αστικού σχεδιασμού πλήρως βασισμένη στην αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας. Είναι προσαρμοσμένη μάλιστα στις τοπικές πολιτικές και οικονομικές συνθήκες και συνοδεύεται από όλες τις δεσμεύσεις όσον αφορά τις παραπάνω τοπικές πολιτικές. Σχεδιαστικά αποτελείται από μια μίξη χρήσεων και διαφορετικού μεγέθους μονάδων κατοικίας.

Ουσιαστικά αποτελείται από τέσσερις αστικές ενότητες, οι οποίες είναι προσανατολισμένες προς την κεντρική πλατεία της πόλης.



Πηγή: Herzog, 1996

Οι ενότητες σχεδιαστικά διαφέρουν και είναι μάλιστα σχεδιασμένες από τέσσερις διαφορετικές ομάδες αρχιτεκτόνων ή πολεοδόμων. Επίσης δεν παρατηρείται στο εσωτερικό τους πλήρης ομοιογένεια ως προς την μορφή και την χρήση των κτιρίων τους. Πάντως, και οι τέσσερις ομάδες-γειτονιές, έχουν κοινά στοιχεία, κυρίως σε ότι αφορά στα θέματα ενέργειας. Οι κατοικίες και των τεσσάρων οικοδομικών ενότητων του οικισμού, δεν αποτελούν ξεχωριστές ενότητες, αλλά ανήκουν σε οικοδομικά συγκροτήματα. Τα οικοδομικά αυτά συγκροτήματα χαρακτηρίζονται σίγουρα ως βιοκλιματικά και παρουσιάζουν κάθε ένα ξεχωριστά διευκολύνσεις σε θέματα ενέργειας.

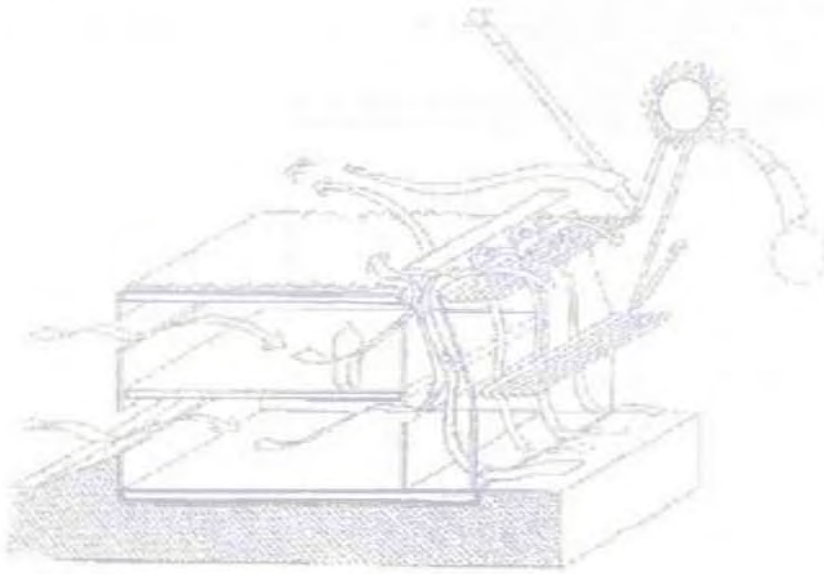


τυπικό οικοδομικό τετράγωνο της «Ηλιακής Πόλης»

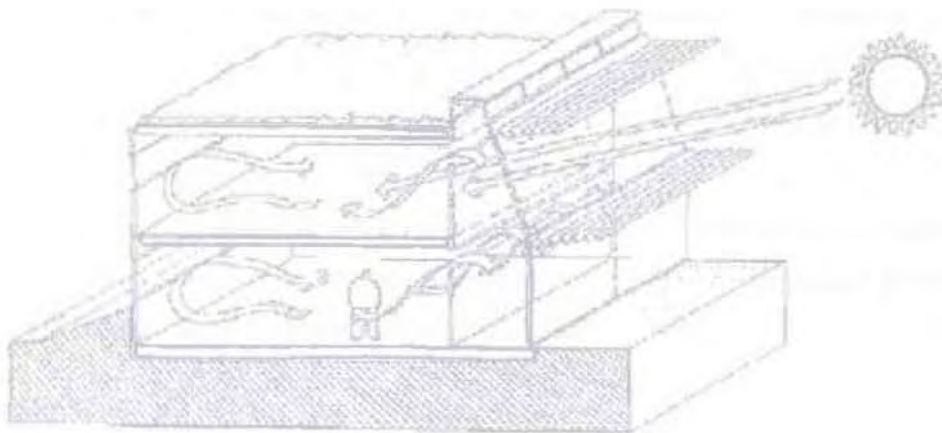
Πηγή: Herzog, 1996

Το γενικότερο σχέδιο τόσο των κτιρίων κατοικίας, αλλά και γενικότερα των κτιστών στοιχείων στηρίζεται στην άμεση χρήση του ηλίου τόσο για την ατομική άνεση και τη φυτική βλάστηση, όσο και για την χρήση του ήλιου ως πηγή ενέργειας. Τα χαρακτηριστικά αυτής της ηλιακής κατασκευής είναι ο προσανατολισμός της προς το νότο, προσόψεις με υψηλή θερμομόνωση, η δυνατότητα φυσικού αερισμού και φωτισμού και η μέγιστη εξοικονόμηση θερμότητας. Τα κτίσματα κατασκευάζονται με μια μέθοδο χαμηλής απαίτησης σε ενέργεια. Ηλιακοί συλλέκτες ζεσταίνουν το νερό εξοικονομώντας ενέργεια. Ταυτόχρονα, έχει συνταχθεί ένας κατάλογος κατασκευαστικών στοιχείων σύμφωνα με κριτήρια της βιολογικής και της οικολογικής κατασκευής, ο οποίος πρέπει να χρησιμοποιείται από όλους τους κατασκευαστές μέσα σε πλαίσια συμφωνιών. Αυτό εξασφαλίζει ότι τα οικοδομικά υλικά που χρησιμοποιούνται ελαχιστοποιούν τις επιβλαβείς επιδράσεις τόσο στα άτομα που ζουν στα κτίρια, όσο και στο ίδιο το φυσικό περιβάλλον. Κάποια χαρακτηριστικά παραδείγματα αυτού του τύπου κατοικιών, απεικονίζονται στα παρακάτω σχήματα, τα

οποία εξηγούν τη βιοκλιματική τους λειτουργία στις διάφορες εποχές του χρόνου, τόσο λόγω της κατασκευής τους, όσο και των κατάλληλων φυτεύσεων.



Καλοκαίρι



Χειμώνας



Πηγή: Herzog, 1996

Το κέντρο του οικισμού, αποτελεί το «στρατηγείο» για τα θέματα ενέργειας ολόκληρου του οικισμού. Παράλληλα, αποτελεί και ένα τυπικό αστικό κέντρο, στο οποίο συγκεντρώνονται οι περισσότερες κεντρικές λειτουργίες του αστικού χώρου. Τα βασικά στοιχεία της κατασκευής των κτιριακών εγκαταστάσεων του κέντρου, είναι γραμμικές πλαισιωτές κατασκευές, αποτελούμενες κυρίων από ασφάλι, με προσανατολισμό νοτιο-δυτικό, δημιουργώντας κατ' αυτόν τον τρόπο, κοινόχρηστους χώρους φτιαγμένους από μπετόν.

4.2 ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ MAJORCA

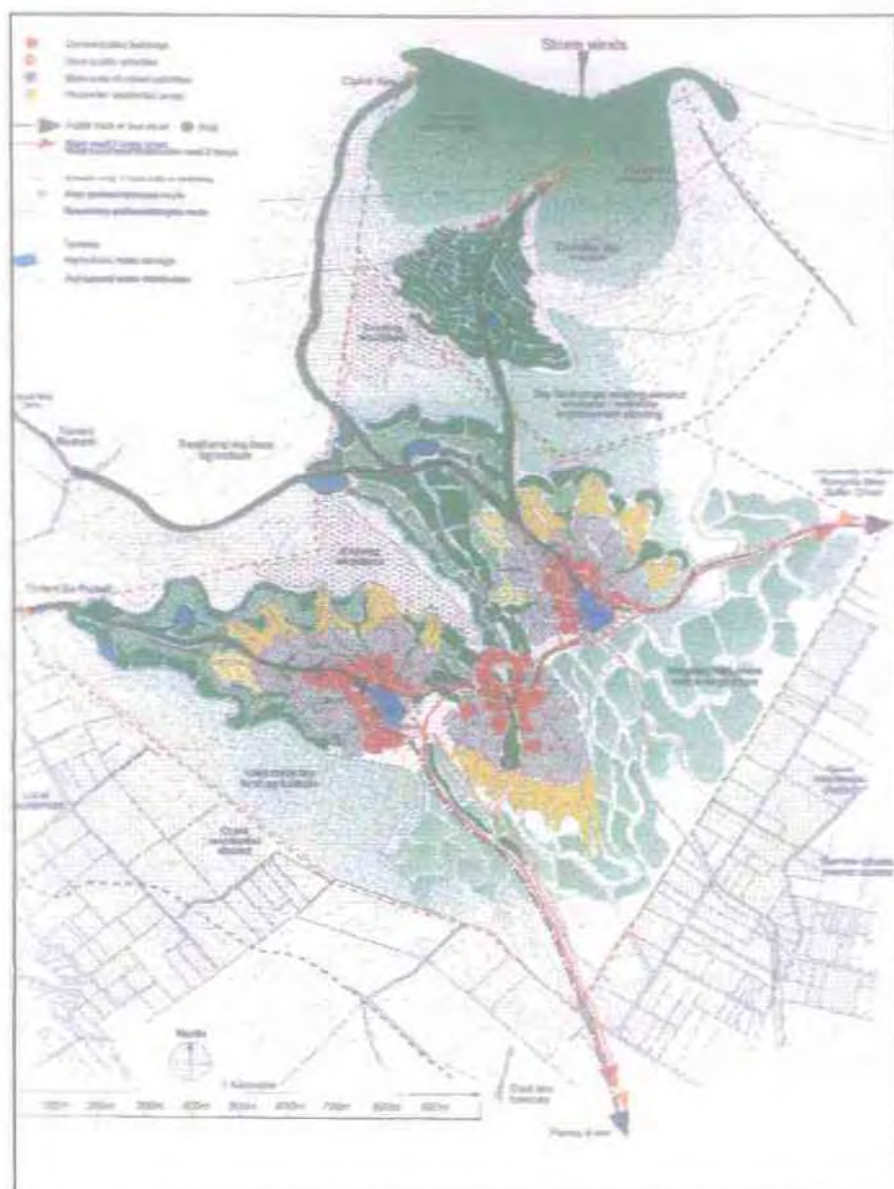
ParkBIT είναι το όνομα της ευρύτερης περιοχής της πόλης Palma στην Majorca της Ισπανίας, την οποία η κυβέρνηση των Βαλεαρίδων Νήσων θεωρεί ορόσημο, για την μελλοντική ανάπτυξη όλης της περιοχής. Ως μέρος προγράμματος σχεδιασμού των πόλεων που φιλοξενούν την έκθεση EXPO, η αρχιτεκτονική εταιρία Richard Rogers Partnership, σε συνεργασία με μια πολυδιάστατη σχεδιαστική ομάδα, πρότεινε ένα στρατηγικό σχέδιο ανάπτυξης μιας νέας αειφορικής κοινότητας κοντά στην πρωτεύουσα Palma. Ως μια κοινότητα με μόνιμους κατοίκους γύρω στους 2.500 και με εργατικό προσωπικό γύρω στους 6.000, το ParkBIT προορίζεται να αποτελέσει ένα επιχειρησιακό και τεχνολογικό πάρκο, μέσα στα πλαίσια ολοκληρωμένης αστικής ανάπτυξης. Στο παραπάνω εγχείρημα σημαντική θα είναι και η συμβολή του πανεπιστημίου των Βαλεαρίδων Νήσων (University of the Balearic Islands), το οποίο είναι χωροθετημένο ακριβώς δίπλα στην νέα αστική περιοχή, και με το οποίο πρόκειται να αναπτυχθούν ισχυροί δεσμοί.

Η τοπογραφία της περιοχής είναι αρκετά διακριτική. Περιλαμβάνει δύο μικρές και ήπιες κοιλάδες, οι οποίες δημιουργούν βαθιές κοιλάτητες, οι οποίες χαρακτηρίζονται από ρεύματα αέρα και ρυάκια, τα οποία κα ευνοούν διάφορες μορφές βλάστησης. Μια τοπική πολιτική προστασίας του τοπίου και της φύσης μάλιστα, καλύπτει πλήρως τους λόφους οι οποίοι δημιουργούν αυτές τις κοιλάδες και κυρίως τους λόφους που βρίσκονται στα βόρεια της περιοχής.

Έτσι, χωροθετημένη σε συνολική επιφάνεια 140 εκταρίων, παραδοσιακής αγροτικής γης, και εφαιπτόμενη στο πανεπιστήμιο της περιοχής, σε απόσταση μόλις πέντε λεπτά οδήγησης από το κέντρο της πόλης Palma, η περιοχή θα αστικοποιηθεί με βάση την δημιουργία μιας μικρής κοινότητας «πιλότου» για όλη την γύρω περιοχή. Η νέα αυτή αστικοποιημένη περιοχή, θα βασίζεται στην «παραγωγή» τέχνης και τηλεπικοινωνιών, και σε συνεργασία με την τοποθεσία και το περιβάλλον, θα είναι σε θέση να προσελκύσει τόσο κατοίκους, όσο και επιχειρήσεις, με το γενικότερο σκεπτικό

της μετατροπής της παραδοσιακά τουριστικής περιοχής των Βαλεαρίδων Νήσων, σε επιχειρηματικό «θέρετρο».

Η βασικές αρχές σχεδιασμού του ParkBIT στηρίζονται στην δημιουργία υψηλής ποιότητας περιβάλλοντος κατοικίας και εργασίας. Ένα σύνολο 400.000 τετραγωνικών μέτρων, αποτελούμενο από κτίρια κατοικίας και όχι μόνο, πρόκειται να ανεγερθεί προκειμένου να δημιουργηθούν ενότητες χωροθετημένες μέσα σε τρεις αστικούς χώρους, καθένας από τους οποίους αποτελεί και ξεχωριστό χωριό. Τα τρία αυτά χωριά πάντως είναι αδιαίρετα και το σύνολο τους αποτελεί την κοινότητα του ParkBIT. Ο νέος αυτός αστικός χώρος θα είναι σε θέση να παράσχει διαμονή σε περίπου 5.000 ανθρώπους, με σχεδιαστικό γνώμονα τη δημιουργία υψηλής ποιότητας και ισορροπημένου περιβάλλοντος, το οποίο θα είναι σε θέση να προσφέρει πραγματικές εναλλακτικές ανάμεσα στο πυκνό δομημένο αστικό ανθρωποκεντρικό περιβάλλον από τη μία και την ποιότητα ζωής, εργασίας, την κατανάλωση λιγότερης ενέργειας και τη μείωση της ρύπανσης από την άλλη. Έτσι ως βασικός σκοπός του παραπάνω σχεδίου είναι η δημιουργία ενός οικιστικού και όχι μόνο συγκροτήματος, το οποίο με τη σειρά του θα δημιουργήσει έναν πιο παραγωγικό αγροτικό χώρο, αστικοποιώντας τον αλλά χωρίς να τον καταστρέφει. Οι αντικειμενικοί στόχοι του σχεδιασμού έχουν χωριστεί με βάση τους τομείς για τους οποίους είναι υπεύθυνος ο αστικός σχεδιασμός και η αρχιτεκτονική τοπίου.



Χάρτης της περιοχής, όπως αυτή διαμορφώνεται με τη δημιουργία του ParkBIT

Πηγή: Herzog, 1996

Χωροταξία περιοχής-τοπίο

- Να διατηρηθεί η σημαντική ποιότητα του τοπίου της περιοχής
- Να ενσωματωθεί η ανάπτυξη του ParkBIT στο ήδη υπάρχον τοπίο και περιβάλλον
- Να δημιουργηθούν συνθήκες διαχρονικότητας του φυσικού του τοπίου μέσα από την νέα του μορφή ανάπτυξης
- Να παρέχει υψηλής ποιότητας δημόσιων υπαίθριων χώρων

Γεωργία

- Να αποδείξει την μελλοντική δυναμική της γεωργίας στην Majorca
- Να εξερευνήσει τρόπους για ολοκληρωμένα συστήματα παραγωγής τροφίμων τα οποία προέρχονται από την περιοχή μέσα από το αστικό σχέδιο
- Να αναγνωρίσει τρόπους για να διαφοροποιηθεί η οικονομία της γεωργίας
- Να αυξήσει την παραγωγικότητα παραδοσιακών καλλιεργειών με στόχο το διπλασιασμό τους

Νερά

- Να μειώσει τις απαιτήσεις ζήτησης από τα αποθέματα νερού
- Να μεγιστοποιήσει την χρήση του διαθέσιμου βρόχινου νερού
- Να ανακαλύψει τρόπους διαχείρισης και συστήματα τεχνολογίας με στόχο τη μείωση της κατανάλωσης νερού με στόχο τον υποδιπλασιασμό της
- Να ανακαλύψει τρόπους με τους οποίους το νερό θα αναβαθμίσει την ποιότητα των υπαίθριων δημόσιων χώρων και θα βοηθήσει στον φυσικό δροσισμό του αστικού χώρου
- Να αναπτύξει ένα ισορροπημένο σύστημα κατανάλωσης και ανεφοδιασμού των τοπικών υδάτινων πόρων

Ενέργεια

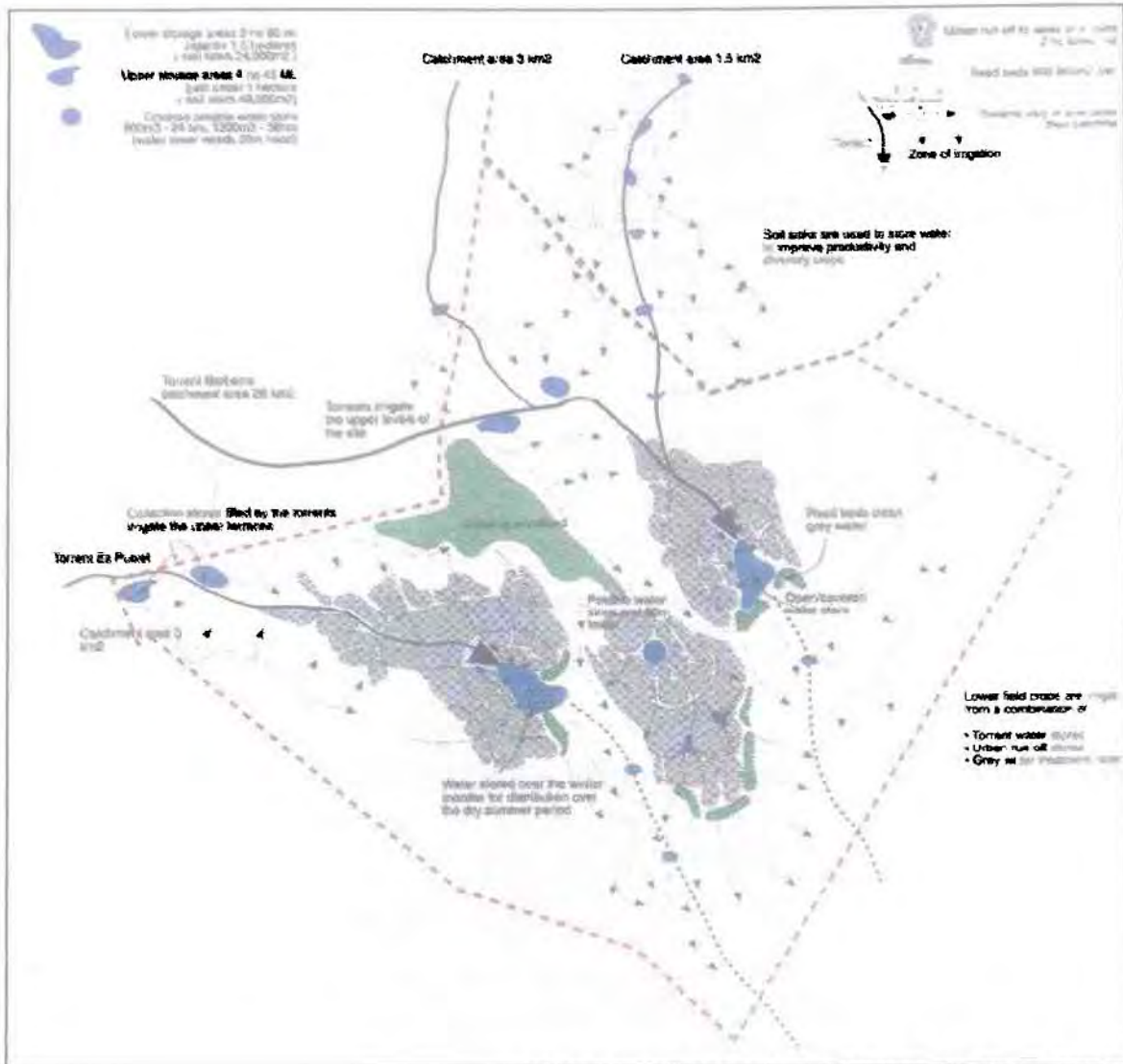
- Να ελαχιστοποιήσει την κατανάλωση ενέργειας και να μεγιστοποιήσει αντίστοιχα την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- Να εφεύρει ενεργειακά συστήματα, τα οποία θα παρέχουν τουλάχιστον 50% μείωση της χρήσης ενέργειας
- Να αναγνωρίσει τις πιο δυναμικές τεχνικές για την εκμετάλλευση των ΑΠΕ, και κυρίως της ηλιακής ενέργειας, με στόχο τη μείωση κατά 20% τουλάχιστον της παρεχόμενης
- Να βρει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση η οποία θα ελαχιστοποιεί την εκπομπή του διοξειδίου του άνθρακα, και θα είναι ευέλικτη και για μελλοντική χρήση

Απορρίμματα

- Να βρει τρόπους για ανακύκλωση τουλάχιστον του 25% των αστικών αποβλήτων
- Να προάγει τη μείωση, την επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των πόρων μέσα από ένα οργανωμένο σύστημα διαχείρισης των στερεών αποβλήτων
- Να δημιουργήσει υποδομές ανακύκλωσης μέσα στον αστικό ιστό

Για να επιτευχθεί όμως ολόκληρο το παραπάνω σχέδιο, εκτός από τις καθαρά σχεδιαστικές παραμέτρους, ο μελετητής θα πρέπει να δώσει ιδιαίτερη έμφαση και σε κάποιες άλλες παραμέτρους, όπως η κοινωνική μίξη των κατοίκων, η μετακινήσεις τους και οι τεχνολογίες επικοινωνίας τόσο μεταξύ τους αλλά κυρίως με τον υπόλοιπο κόσμο.

Συμπερασματικά, ο σχεδιασμός του ParkBIT, εστιάζεται σε στρατηγικές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, και σε γενικότερα θέματα ανάμεσα στις σχέσεις που δημιουργούνται μεταξύ του αστικού χώρου και του τοπίου και των κατοίκων του με την έννοια του περιβάλλοντος, παρέχοντας ταυτόχρονα ένα υψηλού επιπέδου βιοτικό περιβάλλον. Εστιάζεται επίσης στις συνδέσεις των υπαίθριων χώρων μέσα και έξω από τον αστικό ιστό, με τρόπους μετακίνησης φιλικούς προς το περιβάλλον, και ταυτόχρονα στον διαχωρισμό των αστικών συστημάτων, όπως των μετακινήσεων με αυτοκίνητο, από τους υπαίθριους χώρους, τα υδάτινα στοιχεία της περιοχής και τις ζώνες πρασίνου, με σκοπό την διατήρηση του κατάλληλου μικροκλίματος στην περιοχή. Τα σχέδια μάλιστα για τα νερά της περιοχής και για την διαμόρφωση των γειτονικών χώρων τόσο των κτιρίων όσο και ολόκληρου του οικισμού είναι πολύ συγκεκριμένα και απεικονίζονται στα παρακάτω σχεδιαγράμματα.



χάρτης απεικόνισης του σχεδίου για τα νερά της περιοχής

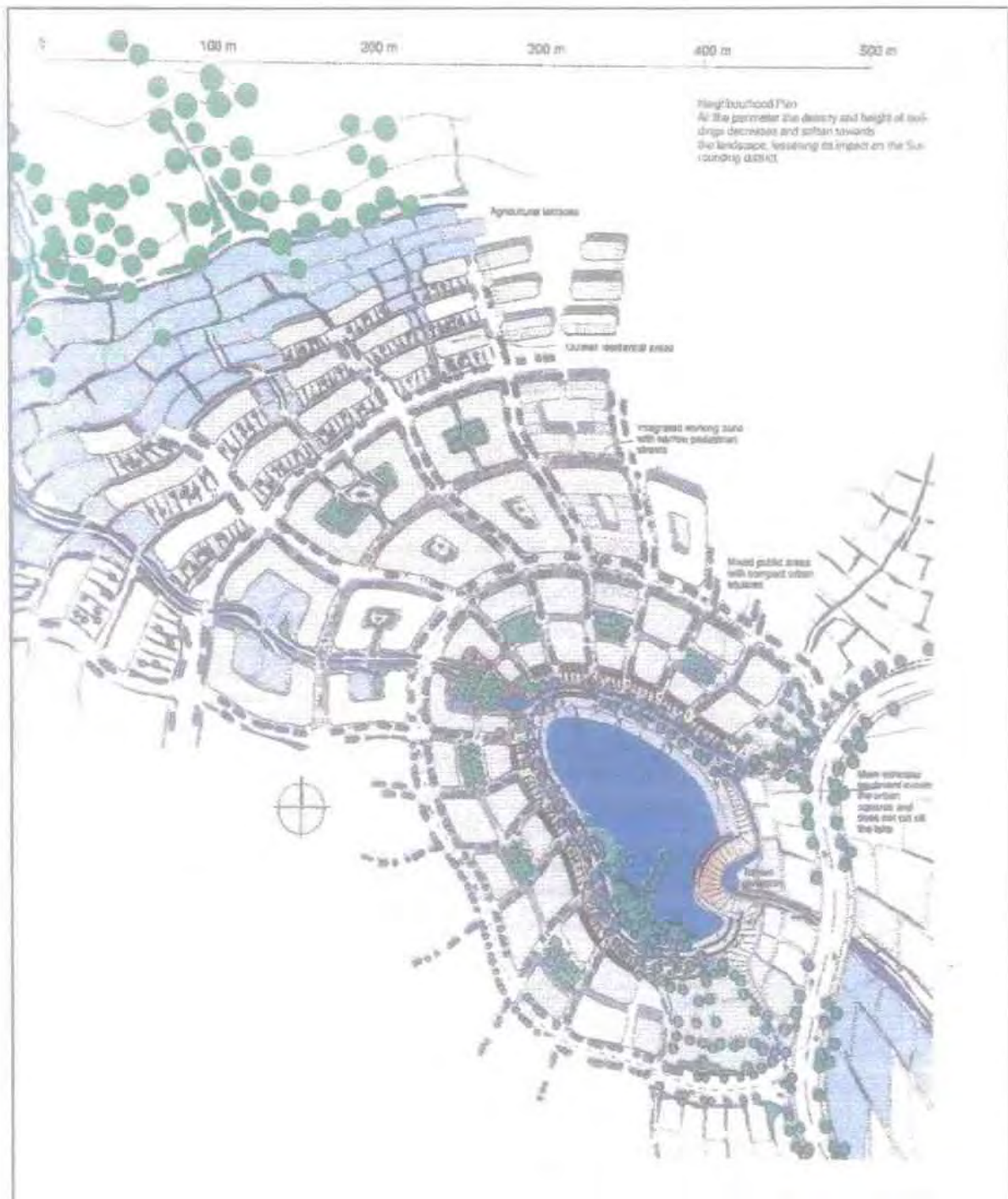
Πηγή: Herzog, 1996

Μιας και το κλίμα της περιοχής είναι ξηρό το καλοκαίρι και πολύ υγρό το χειμώνα, έγινε μια σκέψη για αποταμίευση νερού το οποίο βρίσκεται άφθονο στην περιοχή κατά τους χειμερινούς μήνες. Για αυτόν τον λόγο, διάσπαρτες στην περιοχή βρίσκονται φυσικές δεξαμενές αποταμίευσης νερού για τους καλοκαιρινούς μήνες, τόσο για αρδευτική, όσο και για οικιακή χρήση.

Ήδη σήμερα, δέκα χρόνια μετά την σύλληψη της ιδέας, η ενεργειακές απαιτήσεις των κτιρίων έχουν μειωθεί κατά 40%, αφού είναι σχεδιασμένα με βάση βιοκλιματικά κριτήρια, και γενικότερα δεν παρατηρείται μεγάλη χρησιμοποίησης των φυσικών πόρων της περιοχής, για τις ανάγκες θέρμανσης, δροσισμού και ηλεκτρισμού του αστικού χώρου. Μάλιστα το σύστημα «γέννησης» ενέργειας της περιοχής, πρόκειται να εξαπλωθεί και στην ευρύτερη περιοχή της Μαγιόρκα, με κύριες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, την ηλιακή και την γεωθερμική.

Ακολουθεί πίνακας με την εξοικονόμηση ενέργειας που πραγματοποιείται καθαρά λόγω του βιοκλιματικού σχεδιασμού της περιοχής, σε σχέση με τον παραδοσιακό τρόπο σχεδιασμού αστικών χώρων, καθώς και συγκεκριμένα σχέδια για τα υδάτινα στοιχεία της περιοχής και την εξοικονόμηση νερού, αλλά και της ανάπτυξης της γύρω περιοχής, με στόχο την ισόρροπη ανάπτυξη της και την ομαλότερη ένταξη του ParkBIT στο τοπίο.

S



χάρτης απεικόνισης του σχεδίου για την ομαλότερη ένταξη του κτιστού χώρου στο φυσικό τοπίο

Πηγή: Herzog, 1996

Πίνακας 3: ποσοστό εξοικονομούμενης ενέργειας με την εφαρμογή των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού

	Γενικές επιπτώσεις	Ποσοστό εξοικονομούμενης ενέργειας σε σχέση με παραδοσιακές μεθόδους (%)
Στοιχεία αστικού σχεδιασμού		
Προσανατολισμός δρόμων	Προσόψεις κτιρίων με τον ευνοϊκότερο προσανατολισμό	4
Χρώμα και υλικά λιθόστρωσης	Μείωση υψηλών θερμοκρασιών στις επιφάνειες και προοπτικές εξάτμισης	0.8
Πρόσβαση στον ήλιο	Ηλιακό κέρδος σε κτίρια και δημόσιους χώρους	2.5
Θερμικό κέρδος μέσω σκιάσεων και φυσικού δροσισμού	Χαμηλότερη θερμοκρασία περιβάλλοντος και φορτίο ψύξης	2
Έλεγχος της απώλειας θερμότητας με ανεμοφράκτες	Μείωση της ταχύτητας του ανέμου και του κόστους φιλτραρίσματος	2
Εσωτερικές μετακινήσεις		
Δρόμοι πεζών και ποδηλάτων	Προώθηση μετακινήσεων χωρίς τη χρήση αυτοκινήτου για μικρές αποστάσεις	0,5
Εξωτερικές μετακινήσεις		
Τηλε-εργασία	Μείωση της χρήσης αυτοκινήτου για εργασιακές ανάγκες	10
υπηρεσίες παροχής ενέργειας		
Κεντρική διανομή	Εξοπλισμός υψηλής απόδοσης και μείωση των απωλειών	20
Ενεργή ηλιακή ενέργεια	Οικονομία ενέργειας	6
Άλλα ανανεώσιμα	Μερική ανάγκη ανανέωσης ηλεκτρικής ενέργειας	3
Άλλα αστικά στοιχεία		
Διαχείριση υδάτινων στοιχείων	Ελάττωση της κατανάλωσης νερού και επίσης της ενέργειας και των χημικών της επεξεργασίας του νερού	20
Διαχείριση λημμάτων	Παραγωγή οργανικών λιπασμάτων με έλεγχο των λημμάτων και εξοικονόμηση ενέργειας για την διαχείριση λημμάτων	---
Κτίρια		
Βελτιωμένα standards για την εξοικονόμηση ενέργειας	Μείωση της «αξίας» των καυσίμων	30
Φυσικός φωτισμός	Ελάττωση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας	50
Παθητική θέρμανση και δροσισμός	Ελάττωση της απαιτούμενης ενέργειας για θερμική άνεση	30

Πηγή: www.elasa.sk

4.3 Η ΑΣΤΙΚΗ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ ΤΗΣ SALINE-OSTIA ΣΤΗ ΡΩΜΗ

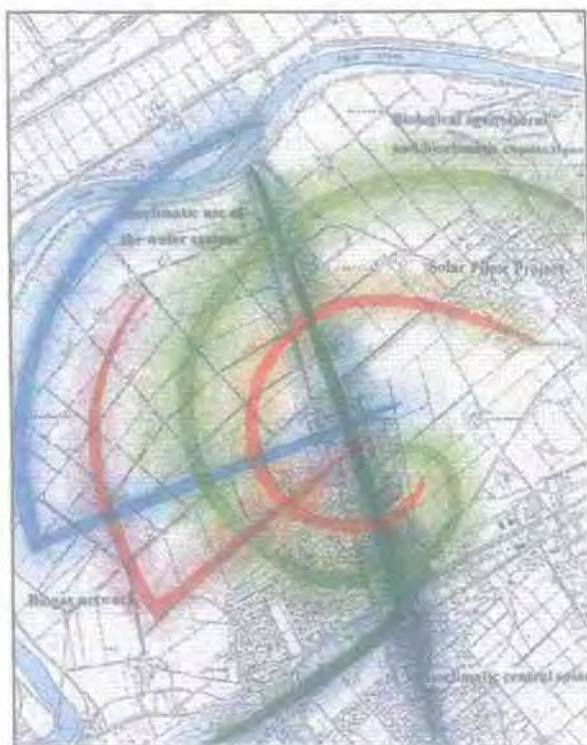
Οι επενδύσεις της ιταλικής κυβέρνησης τουλάχιστον για τα επόμενα 5 με 10 χρόνια, πιθανότατα θα εστιάζονται στην εκσυγχρόνηση και διατήρηση των υπαρχουσών υποδομών της, οι σπουδαιότερες από τις οποίες βρίσκονται στην πρωτεύουσα, την Ρώμη. Οι περισσότερες από αυτές τις επενδύσεις άρχισαν με την αφορμή του ερχομού της νέας χιλιετίας. Με αυτόν τον τρόπο άνοιξε ο δρόμος για μια γενικότερη ανανέωση τόσο των υποδομών, όσο και γενικότερα των αστικών χώρων της Ιταλίας. Μέσα από αυτό το κλίμα ανανέωσης, προσδιορίστηκαν και κάποια αστικά προγράμματα, τα οποία είναι υποστηριζόμενα από την Ευρωπαϊκή Ένωση, και χρηματοδοτούνται τόσο από αυτή όσο και από την ιταλική κυβέρνηση. Τα προγράμματα αυτά θεωρούνται μάλιστα υψηλής σπουδαιότητας, λόγω της φύσης τους, η οποία χαρακτηρίζεται από σημαντική πείρα, καθώς και λόγω των οικολογικά ευαισθητοποιημένων περιεχομένων τους. Ένα τέτοιο παράδειγμα, αποτελεί και το πρόγραμμα αστικής αναγέννησης μιας περιοχής του ευρύτερου αστικού χώρου της Ρώμης η οποία ονομάζεται Saline-Ostia.



Χάρτης 1: η ευρύτερη περιοχή της Ρώμης. Η Saline-Ostia βρίσκεται στον κίτρινο κύκλο

Πηγή: Herzog, 1996

Το συγκεκριμένο παράδειγμα μάλιστα, είναι το μόνο το από αυτά που αναφέρονται στην συγκεκριμένη εργασία, και μελετά την επανεξέταση της βιωσιμότητας μιας αστικής περιοχής, η οποία ήδη υπάγεται σε ένα ευρύτερο αστικό σύνολο. Δεν πρόκειται δηλαδή για αστικό σχεδιασμό νέας περιοχής, αλλά για βιοκλιματική μελέτη και παρέμβαση υπάρχοντος αστικού τοπίου.



Βιοκλιματική μελέτη της περιοχής

Η Saline-Ostia Antica αποτελεί έναν αστικό «οργανισμό», ο οποίος καταλαμβάνει έκταση 900 εκταρίων στα προάστια της Ρώμης, και η ιστορία της οποίας, εναλλασσόταν μεταξύ ενδυνάμωσης και παρακμής. Με την σύγχρονη παρόλα αυτά, ανάκτηση της γεωργικής εκμετάλλευσης, ουσιαστικά δημιούργησε τη δομή και τη ταυτότητά της. Στις μέρες μας όμως, η κρίση της γεωργίας και η αύξηση του κτιστού χώρου, απειλούν την μορφολογική και οικοδομική ενότητα της περιοχής.

Το πρόγραμμα, σκοπό έχει να αναδομήσει την σχέση μεταξύ κτισμένης πόλης, γεωργίας και φυσικού περιβάλλοντος, μέσα από ένα πραγματοποιήσιμο σφαιρικό πρίσμα. Σε αυτή την προσπάθεια συμμετέχουν και διάφοροι οργανισμοί, που ασχολούνται κυρίως με καινοτόμες ιδέες και τεχνολογικές εφαρμογές, όπως ο "Energetic Power Ecostations", οι οποίοι πρόκειται να επαναφέρουν την αρχική σημασία των υποδομών στην περιοχή και να δημιουργήσουν νέες αστικές πολικότητες. (Herzog, 1996)

Μέσα από αυτό το πρόγραμμα λοιπόν, έχουν προκύψει τρεις βασικές προτεραιότητες, αναγκαίες για την αστική αναμόρφωση της περιοχής. Αυτές οι προτεραιότητες άλλωστε αποτέλεσαν και τους πυλώνες για τα τρία βασικότερα στάδια-σχέδια για την επίτευξη του στόχου. Έτσι δημιουργήθηκε ένα σχέδιο που αφορά τη διαχείριση των υδάτινων στοιχείων της περιοχής, ένα που αφορά τις αστικές φυτεύσεις και τα βιοκλιματικά συστήματα του αστικού χώρου, και ένα τελευταίο με οικολογικές ευαίσθητες και τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας.

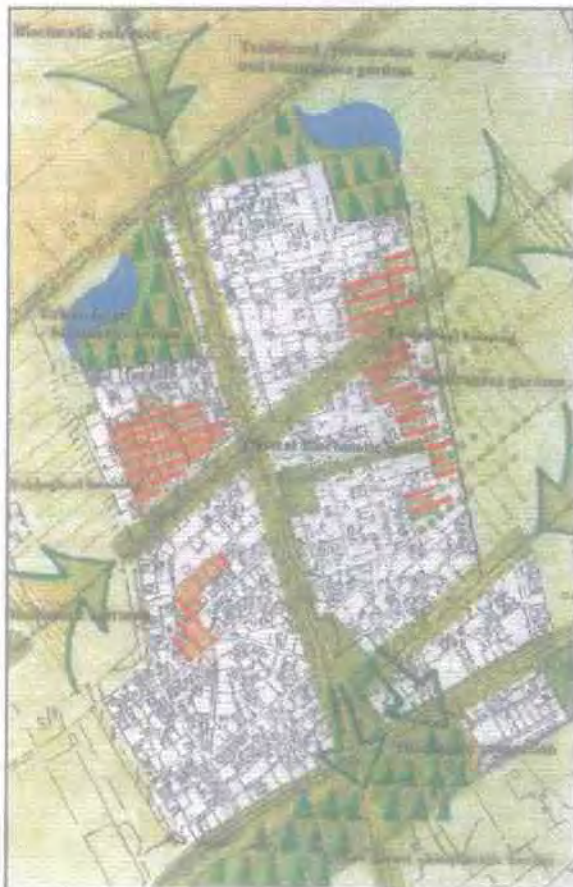
Η ιδέα για τα νερά της περιοχής



(Πηγή: Herzog, 1996)

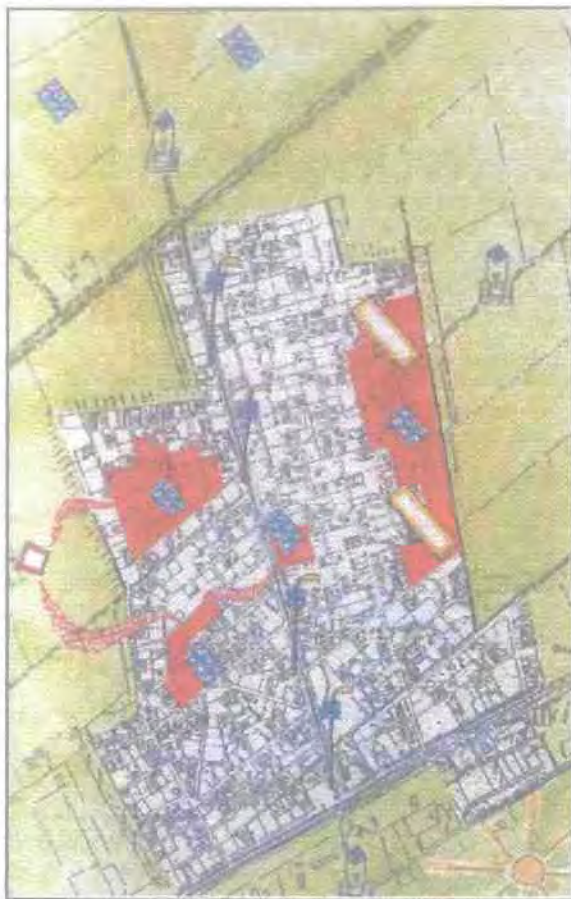
- Εισαγωγή καναλιού για το βρόχινο νερό και σημεία συλλογής νερού
- Υποστήριξη των βιοκλιματικών αστικών φυτεύσεων, με συστήματα για το νερό
- Συστήματα καθαρισμού λιμνών για αλλαγή όλου του τοπίου

Αστικές φυτεύσεις και βιοκλιματικά συστήματα



- Βιοκλιματική πράσινη «κεντρική ραχοκοκαλιά»
- Πράσινες ζώνες (green belts) για προστασία από τη μόλυνση και τον θόρυβο από τους δύο μεγάλους δρόμους
- Αλληλοσυσχετισμός των εξειδικευμένων αγροτικών συνοριακών κήπων με τον εσωτερικό πράσινο χώρο των νέων ηλιακών κτιρίων.
- Αστικό πράσινο, που συνδέει το υδάτινο σύστημα με το πράσινο όριο του οικισμού

Η ιδέα για την οικολογία και την ενέργεια



- Χρήση της ηλιακής ενέργειας για τον έλεγχο των νερών (κανάλια και πηγές)
- Φωτοβολταϊκή καινοτόμος τεχνολογία για δημόσιο φωτισμό
- Οικολογικός σταθμός, σκεπασμένη αγορά, κοινωνικός και αθλητικός χώρος, καλυμμένοι από Φωτοβολταϊκά πάνελ που παράγουν ενέργεια
- Ενεργειακός σταθμός βιοαερίου, στην υδάτινη περιοχή που τροφοδοτείται από αγροτικά και οργανικά απόβλητα
- Περιοχή μικτών χρήσεων (σχολείο, εργαστήρια, δημόσια γραφεία, κλπ) , που ορίζει ένα μοντέλο για ένα οικολογικό βιοκλιματικό σχολικό συγκρότημα
- Ηλιακή περιοχή στους νεοκτισμένους ιδιωτικούς και δημόσιους χώρους με συστήματα ανεφοδιασμού ενέργειας
- Αστικό ενεργειακό δίκτυο, με προοπτικές συνένωσής του με γειτονικές περιοχές
- Κτίριο με μηδενική κατανάλωση ενέργειας, το οποίο λειτουργεί ως Ηλιακό πρότυπο
- Μετατροπή της παραδοσιακής καλλιέργειας, σε βιο-καλλιέργεια

4.4 ΤΟ «ΗΛΙΑΚΟ ΧΩΡΙΟ» ΣΤΗΝ ΠΕΥΚΗ

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας για την εφαρμογή και αξιοποίηση των ήπιων ανανεώσιμων μορφών ενέργειας αποτελεί μεγάλη προσδοκία και ελπίδα στη διεθνή προσπάθεια για εναλλακτικές λύσεις του ενεργειακού προβλήματος. Ταυτόχρονα θα συμβάλλει στην προστασία του οικολογικού περιβάλλοντος από τη ρύπανση.

Το πρόγραμμα Ηλιακό Χωριό με πρωταρχική αστείρευτη πηγή "Ζωής» τον Ήλιο είναι μία σημαντική συμβολή σ' αυτή την προσπάθεια. Το πρόγραμμα αυτό είναι καρπός συνεργασίας των Υπουργείων Έρευνας και Τεχνολογίας της Ελλάδας και της Ομοσπονδιακής Δημοκρατίας της Γερμανίας με τον Ελληνικό Οργανισμό Εργατικής Κατοικίας (ΟΕΚ). Ο ΟΕΚ έχει δραστηριοποιηθεί και στο παρελθόν, αρκετές φορές μάλιστα για την βιωσιμότητα των οικισμών και των κατοικιών γενικότερα. Ενδεικτικά αναφέρουμε τα σημαντικότερα στάδια της λειτουργίας του.

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1980, ο ΟΕΚ πρωτοστάτησε στη δημιουργία του CECODHAS (Ευρωπαϊκή Επιτροπή Συντονισμού Κοινωνικής Κατοικίας), του οποίου υπήρξε ένα από τα ιδρυτικά μέλη. Από το 1988 μέχρι σήμερα υπήρξε μια διαρκής παρουσία στο CECODHAS. Για τον λόγο αυτό, τιμήθηκε με την ανάληψη, τον Οκτώβριο του 1996, της Προεδρίας του Τμήματος Δημοσίου Τομέα την οποία διατήρησε επί μια διετία. Παράλληλα ο ΟΕΚ είναι, από το 1988, μέλος της Ελληνικής Οργανωτικής Επιτροπής του EUROPAN, διεθνούς προγράμματος διαγωνισμών για νέες ιδέες στην αρχιτεκτονική και την πολεοδομία. Τέλος, συμμετέχει στο Πρόγραμμα HABITAT του ΟΗΕ για τους ανθρώπινους οικισμούς και μάλιστα δύο νέα προγράμματα του - το «Ηλιακό Χωριό» και το πρόγραμμα στο Δυτικό Κέντρο της Καλαμάτας - διακρίθηκαν στα πλαίσια του Παγκόσμιου Διαγωνισμού του HABITAT. (www.dimospeefkis.gr)

Το «Ηλιακό Χωριό», αποτελεί έναν υπερσύγχρονο οικισμό 435 "Ηλιακών Κατοικιών" για Έλληνες εργαζόμενους στην Πεύκη Αττικής. Είναι το πεδίο εφαρμογής του ερευνητικού και επιδεικτικού Προγράμματος ΗΛΙΑΚΟ ΧΩΡΙΟ 3 που έχει σαν αντικείμενο του την ορθολογική χρήση ενέργειας και την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας για την παροχή θέρμανσης και ζεστού νερού σε χρήσεις κατοικίας.

(πηγή: www.dimospeefkis.gr)



Αποτελεί σαφώς μια καινοτόμα ενέργεια, τουλάχιστον για τα ελληνικά δεδομένα και το όλο πρόγραμμα, μόνο ως ενθαρρυντική ενέργεια μπορεί να θεωρηθεί. Έτσι το πρόγραμμα έχει διπλό χαρακτήρα: τόσο ερευνητικό, όσο και πειραματικό. Οι δύο αυτοί χαρακτήρες ουσιαστικά εξετάζουν:

- την εντατική χρήση διαφόρων ενεργητικών και παθητικών ηλιακών και άλλων προηγμένων συστημάτων ενέργειας παίρνοντας τα αναγκαία μέτρα που θα εξασφαλίσουν την ποιότητα της κοινωνικής ζωής, και περιβάλλοντος μέσα στην κοινότητα μαζί με την αποδοχή και χρήση των εφαρμοσμένων συστημάτων από τους κατοίκους
- την μέτρηση και αξιολόγηση των τεχνικών, οικονομικών και κοινωνικών παραμέτρων στον οικισμό
- την εκμετάλλευση των αποτελεσμάτων του προγράμματος σε όφελος και των δύο χωρών (Απόσπασμα της Ελληνο-Γερμανικής Συμφωνίας για το Ηλιακό Χωριό 3)

Για να παραμείνει όμως ο αρχικός χαρακτήρας του Ηλιακού Χωριού και το ίδιο να λειτουργήσει πραγματικά ως τέτοιο, δεν αρκούν μόνο κάποια τεχνικά στοιχεία τα οποία, για παράδειγμα θα μπορούν να προσφέρουν στους κατοίκους του πάντοτε ζεστό νερό μόνο χάρη στην ηλιακή ενέργεια. Απαιτείται ταυτόχρονα και ολοκληρωμένος βιοκλιματικός σχεδιασμός, τόσο σε επίπεδο κτιρίων, όσο και στο επίπεδο ολόκληρου του οικισμού. Έτσι λοιπόν, τα 435 «ηλιακά διαμερίσματα» είναι συγκροτημένα σε τέσσερις γειτονιές γύρω από μια κεντρική πλατεία. με «πεζοπεριοχές», αποκεντρωμένη κίνηση αυτοκινήτων και περιοχή πράσινου στους δρόμους και στους ιδιόχρηστους κήπους.



πανοραμική άποψη του «ηλιακού χωριού»

(www.dimospeefkis.gr)

Παρατηρούμε λοιπόν ότι και στο ελληνικό παράδειγμα, όπως και στα προηγούμενα παραδείγματα που αναφέραμε, έχει γίνει σημαντική προσπάθεια απομόνωσης του αυτοκινήτου και έχει δοθεί έμφαση στις εσωτερικές διαδρομές της

περιοχής και στις καλές συνδέσεις με την υπόλοιπη Αθήνα στην συγκεκριμένη περίπτωση. Μεγάλη επίσης είναι και η συμβολή του πρασίνου, για τη δημιουργία του κατάλληλου μικροκλίματος στην περιοχή, κάτι το οποίο είναι ιδιαίτερα σημαντικό, αφού το μικροκλίμα της ευρύτερης περιοχής επηρεάζει είτε θετικά, είτε αρνητικά το μικροκλίμα κάθε κατοικίας μέσα σε αυτή. Ένα επίσης πολύ θετικό στοιχείο του Ηλιακού Χωριού, είναι το γεγονός ότι δεν αποτελείται μόνο από κατοικίες, αλλά γίνονται προσπάθειες να δημιουργηθεί μια αστική ενότητα, η οποία θα μπορεί να «κρατάει» το πληθυσμό της για ένα μεγάλο διάστημα, παρέχοντάς του όλα τα είδη πρώτης ανάγκης. Για αυτόν ακριβώς τον λόγο, έχει δημιουργηθεί εμπορικό και «κοινωνικό» κέντρο, με καταστήματα, καφετέρια, αίθουσα συγκεντρώσεων, αίθουσα προβολών, κοινοτικό γραφείο, κέντρο πληροφοριών, αίθουσα εκθέσεων, βιβλιοθήκη, νηπιαγωγείο, δημοτικό σχολείο και γυμναστήριο.

Ταυτόχρονα με τον βιοκλιματικό σχεδιασμό της περιοχής έχει προβλεφθεί και ενεργειακός σχεδιασμός των κτιρίων του χωριού, ο οποίος περιλαμβάνει παθητικά και ενεργητικά συστήματα. Ο ενεργειακός σχεδιασμός των παθητικών συστημάτων (εξωτερικά κελύφη κτιρίων) και των ενεργητικών συστημάτων (συστήματα κεντρικής θέρμανσης και παραγωγής ζεστού νερού οικιακής χρήσης) του Ηλιακού Χωριού στηρίζεται στη μελέτη και αξιοποίηση των κλιματολογικών συνθηκών της περιοχής. Όσον αφορά τα Παθητικά ηλιακά Συστήματα, οι βασικοί κανόνες που εφαρμόστηκαν στον πολεοδομικό και αρχιτεκτονικό σχεδιασμό των κτιρίων του Ηλιακού Χωριού είναι:

- Κατάλληλη διάταξη των κτιριακών όγκων, που λειτουργούν σαν φράγμα προστασίας από τους χειμερινούς ανέμους και εξασφαλίζουν το μέγιστο χειμερινό ηλιασμό, αλλά και τον θερινό σκιασμό.
- Ελαχιστοποίηση των βορινών, ανατολικών και δυτικών ανοιγμάτων και χρήση νότιων ανοιγμάτων.
- Εκμετάλλευση της μάζας των υλικών του κελύφους των κτιρίων και ελαχιστοποίηση των θερμικών απωλειών με μονώσεις των τοίχων και των ορόφων και με διπλά υαλοστάσια. (www.dimospefkis.gr)

Όσον αφορά τα Ενεργητικά Συστήματα, στο "Ηλιακό Χωριό» έχουν εγκατασταθεί 6 βασικοί τύποι ενεργειακών συστημάτων που αντιστοιχούν στις τέσσερις οικιστικές περιοχές και δύο για το κέντρο. Η θέρμανση χώρων και η παροχή ζεστού νερού οικιακής χρήσης γίνεται από 17 συνολικά διαφορετικούς συνδυασμούς αντλιών θερμότητας και ηλιακών συλλεκτών (κενού, επίπεδοι νερού και επίπεδοι αέρος). Η εξοικονόμηση ενέργειας υπολογίζεται από την μελέτη μεταξύ 45-90% ανάλογα με το σύστημα. (www.dimospefkis.gr)

Περνώντας τώρα σε κλίμακα κτιρίου, πρέπει να αναφέρουμε, ότι στα 435 παθητικά ηλιακά σπίτια του «Ηλιακού Χωριού» εφαρμόζονται συνδυασμοί των επικρατέστερων στον κόσμο συστημάτων βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής, που «αιχμαλωτίζουν» τον ήλιο χωρίς καμιά κατανάλωση συμβατικής ενέργειας.

Τα κύρια Παθητικά Ηλιακά Συστήματα που εφαρμόζονται στο «Ηλιακό Χωριό» είναι:

- Άμεσης απολαβής (πάγκος νερού).
- Έμμεσης απολαβής (τοίχοι trombe, τοίχοι νερού).
- Εκτεταμένης έμμεσης απολαβής (θερμοκήπιο- , ωφέλιμος χώρος, τοίχοι 4 trombe ή αποθήκευση νερού).
- Απομονωμένης απολαβής , (θερμοσιφωνικά πανέλλα αέρα)
- Εκτεταμένης απομονωμένης απολαβής (θερμοκήπιο, συλλέκτες φυσικής κυκλοφορίας). (www.bestpractices.org)

Βεβαίως, όλα τα παραπάνω συστήματα σχεδιασμού μπορούν να είναι πολύ αποτελεσματικά για τον σκοπό που δημιουργήθηκαν, αλλά σίγουρα όχι από μόνα τους. Η αποτελεσματικότητα των ενεργειακών συστημάτων και γενικότερα, η εξοικονόμηση ενέργειας στο Ηλιακό Χωριό θα εξαρτηθεί αποφασιστικά από τον βαθμό αποδοχής και την ορθολογική χρήση αυτών των συστημάτων από τους κατοίκους-χρήστες. Για αυτόν ακριβώς το λόγο, σε εξέλιξη βρίσκεται ένα εκτεταμένο πρόγραμμα ειδικής πληροφόρησης των κατοίκων για τα ενεργειακά συστήματα του οικισμού- ιδιαίτερα για τα Παθητικά Ηλιακά Συστήματα-, το οποίο αποβλέπει στην εξοικείωσή τους με τους κανόνες ορθολογικής χρήσης και εξοικονόμησης της ενέργειας.

Επίσης, ένα σύγχρονο πληροφορικό σύστημα αποτελούμενο από 1500 περίπου σημεία μετρήσεως, είναι τοποθετημένα στα διάφορα κτίρια του οικισμού και στο ενεργειακό κέντρο, συνδεδεμένα με είκοσι πέντε (25) περιφερειακούς επεξεργαστές και μονάδα κεντρικού Η/Υ χωρητικότητας σκληρού δίσκου 2-Mbytes. Τα διάφορα δεδομένα συλλέγονται σε 24-ωρη βάση και κάθε 1-λεπτό, 5-λεπτά και 30-λεπτά αποθηκεύεται η μέση τιμή τους στον σκληρό δίσκο. Το σύστημα διαθέτει επίσης και Tape Recorder για μεταφορά των δεδομένων από το σκληρό δίσκο σε μαγνητοταινία για μελλοντική επεξεργασία από διάφορα Πανεπιστήμια, Ινστιτούτα Ερευνών κ.λ.π.

Οι κύριες λειτουργίες του ενεργειακού προγράμματος του «Ηλιακού Χωριού», εξασφαλίζονται και ελέγχονται από το Ενεργειακό Κέντρο (850 τ.μ.). Στους χώρους του βρίσκονται οι μηχανολογικές εγκαταστάσεις που εξασφαλίζουν τη θέρμανση - άμεσα ή έμμεσα -στο 75% των κατοικιών του οικισμού, Τα όργανα ελέγχου, και καταγραφής των ενεργειακών λειτουργιών καθώς και ο

Ηλεκτρονικός Υπολογιστής για την επεξεργασία των στοιχείων που θα συγκεντρώνονται κατά τη φάση Μετρήσεων και Αξιολόγησης του προγράμματος.

Τέλος πρέπει να υπενθυμίσουμε, ότι η κατασκευή του Ηλιακού Χωριού, έγκειται στα πλαίσια ενός προγράμματος, το οποίο όπως αναφέραμε στην αρχή, έχει ερευνητικό και πειραματικό χαρακτήρα. Αναγκαία είναι λοιπόν η καταμέτρηση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του οικισμού. Η φάση Μετρήσεων και Αξιολόγησης, που είναι και η σημαντικότερη του Προγράμματος ΗΛΙΑΚΟ ΧΩΡΙΟ 3, θα ξεκινήσει με την ολοκλήρωση των εργασιών, κάνοντας μετρήσεις σε άδεια διαμερίσματα και θα συνεχιστεί και μετά την κατοίκηση του οικισμού. Επιτελείο Ελλήνων και Γερμανών ειδικών επιστημόνων θα ασχοληθεί με την συστηματική καταγραφή και επεξεργασία όλων των αναγκαίων τεχνικών οικονομικών και κοινωνικών δεδομένων που αφορούν στην χρήση των εγκατεστημένων συστημάτων. Οι αντίστοιχες τεχνικές, τεχνοοικονομικές και κοινωνιολογικές εργασίες αξιολόγησης, ελπίζεται να επιτρέψουν την ευρύτερη εφαρμογή των ίδιων ή άλλων συναφών ηλιακών συστημάτων και την ανάπτυξη της βιομηχανικής παραγωγής τους από τις δύο χώρες.

5. ΤΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΟ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

5.1 Η ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΈΝΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

5.1.1 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΤΗΡΙΩΝ

Είναι γεγονός ότι το 80% περίπου του πληθυσμού της Ευρώπης ζει σε πόλεις, ενώ το 20% περίπου ζει σε μεγάλα αστικά συγκροτήματα άνω των 250.000 κατοίκων και αυτός ο πληθυσμός χρησιμοποιεί, για την κάλυψη των ενεργειακών της αναγκών το 35% της συνολικής ενέργειας και με αυτόν τον τρόπο συμβάλλει στην παραγωγή του 45% του διοξειδίου του άνθρακα (Καραβασίλη, 2002). Για την εξασφάλιση οικολογικής αποδοτικότητας στο σχεδιασμό των πόλεων, η ΕΕ έχει αναπτύξει ένα σημαντικό καινοτόμο πλαίσιο για τον αειφόρο χωροταξικό σχεδιασμό, το Ευρωχωροταξικό Σχέδιο Δράσης, όπου κυρίαρχο ζήτημα αποτελεί η ορθολογική χρήση και διαχείριση των φυσικών πόρων και κυρίως της ενέργειας. Ουσιαστικά μιλάμε για ενεργειακό σχεδιασμό σε άμεση σχέση με την ανάλυση της ενεργειακής ζήτησης σε σχέση με τους διαθέσιμους ενεργειακούς πόρους. Για τα θέματα σχεδιασμού των πόλεων, εδώ και χρόνια, έχει θεσπίσει ένα πλήρες σχέδιο πολιτικής, το οποίο συναρτάται και με σημαντικά χρηματοδοτικά μέσα και άλλα προγράμματα.

Η αναζήτηση καλύτερων συνθηκών διαβίωσης στις πόλεις εξαρτάται πλέον από την αναζήτηση βιώσιμων λύσεων για την αναστροφή της συνεχιζόμενης περιβαλλοντικής κρίσης, αλλά και της αποκατάστασης του ρόλου των πόλεων, που προϋποθέτει «θεραπεία» των ιστορικών της αξιών, δραστική παρέμβαση σε τρόπους ζωής, τη δημιουργία σωστών και αποτελεσματικών τρόπων διοίκησης, διαχείρισης οικονομικών πόρων, με την ευρεία έννοια του όρου, αλλά και την προστασία του περιβάλλοντος της καθώς και τη συνεργασία με τους πολίτες τους ισότιμα και χωρίς αποκλεισμούς.

Για το λόγο αυτό η ιδεολογία της αειφόρου ανάπτυξης δημιουργεί ένα ευνοϊκό πλαίσιο για μια επιστροφή στο κοινωνικό πρόσωπο του αστικού σχεδιασμού. Η σύγχρονη αστική πολιτική εστιάζεται στην αντιμετώπιση των επιπτώσεων της παγκοσμιοποίησης της οικονομίας στις πρακτικές κατοίκησης, η οποία αποτελείται από κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά μέτρα, που επιδρούν θετικά στη βελτίωση του τρόπου ζωής και εργασίας, αλλά και στην προσφορά ποιοτικής κατοικίας. Έτσι, προωθούνται μέτρα για την ευέλικτη και ταχεία λειτουργική προσαρμογή των κατοίκων στα νέα δεδομένα, η χρήση υλικών και άλλων στοιχείων υψηλής αντοχής και

ποιότητας, η εύκολη πρόσβαση στις υπηρεσίες και στις λειτουργίες των πόλεων, στην αειφόρο κινητικότητα.

Χαμηλώνοντας την κλίμακα, η πολιτική σχεδιασμού των κτιρίων εστιάζεται στη βελτίωση της οικολογικής αποδοτικότητας. Μετά τη σημαντική κοινοτική οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης του 1993, για τα κτήρια, (οδηγία SAVE 93/76/ΕΟΚ), που αφορά στη «Μείωση και περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, μέσω της ενεργειακής αποδοτικότητας», βρίσκεται σε εξέλιξη η υιοθέτηση μιας δεύτερης οδηγίας σχετικά, που ενισχύει την οδηγία SAVE και εισάγει πιο συγκεκριμένα μέτρα, πρότυπα και προδιαγραφές για το σχεδιασμό των κτιρίων, που στοχεύουν στην εξασφάλιση της οικολογική αποδοτικότητας. Η νέα αυτή οδηγία βασίζεται αποκλειστικά στο βιοκλιματικό σχεδιασμό των κτιρίων.

5.1.2 ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΣΤΑ ΚΡΑΤΗ-ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΈΝΩΣΗΣ

Στις πολιτικές κατοικίας αλλά και αστικού σχεδιασμού, εξακολουθεί να έχει προτεραιότητα η μέριμνα για τα κοινωνικά προβλήματα, την παροχή ποιοτικής κατοικίας και γενικότερα για την εξασφάλιση καλύτερης ποιότητας ζωής σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Ωστόσο έχουν θεσπιστεί εδώ και κάποια χρόνια αυστηροί γενικοί κανόνες ασφάλειας, υγιεινής και ποιότητας, οι οποίοι συνεχώς βελτιώνονται, με έμφαση στον τομέα των αναπλάσεων και της εξυγίανσης προβληματικών περιοχών.

Ένας σημαντικός αριθμός χωρών, της βόρειας κυρίως Ευρώπης, έχουν θεσπίσει νόμους που στοχεύουν στη συνολική αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος στη βάση του αειφόρου – περιβαλλοντικού - βιοκλιματικού σχεδιασμού. Σύμφωνα με αυτόν τον σχεδιασμό καθορίζονται πρότυπα για την εξοικονόμηση ενέργειας όσον αφορά τη θέρμανση, τον κλιματισμό, το φωτισμό, την εξοικονόμηση και επαναχρησιμοποίηση του νερού, τη διαχείριση και ανακύκλωση οικιακών αποβλήτων, αλλά και σχήματα οικολογική βαθμοποίησης φιλικών προς το περιβάλλον οικοδομικών υλικών.

Πριν αρχίσουμε την περιγραφή των πολιτικών των κρατών-μελών για τον βιοκλιματικό σχεδιασμό, πρέπει να αναφέρουμε ότι τα δέκα νέα κράτη μέλη δεν αναφέρονται διότι σε αυτά τα κράτη παρουσιάζονται πολλά κενά στη συγκεκριμένη νομοθεσία και παρόμοια έλλειψη τέτοιου είδους προγραμμάτων. Η παρακάτω περιγραφή στηρίζεται στις εθνικές εκθέσεις των κρατών μελών που αφορούν στις εξελίξεις σε θέματα πολιτικής κατοικίας.

Αρχίζοντας λοιπόν με τη **Δανία** χαρακτηριστική είναι η ύπαρξη όχι ενός, αλλά δύο υπουργείων τα οποία είναι αρμόδια σε θέματα σχετικά με την προστασία του

περιβάλλοντος. Ταυτόχρονα στη Δανία έχουν τεθεί σε εφαρμογή και διάφορα προγράμματα τα οποία αφορούν πλήρως τον βιοκλιματικό σχεδιασμό. Πιο συγκεκριμένα το πρόγραμμα «Αστική Οικολογία», για παράδειγμα, βασίζεται στην κατασκευή προτύπων οικισμών (οικολογικών), που σχεδιάζονται και κατασκευάζονται σύμφωνα με τις αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Επίσης τα 1999 κατασκευάστηκαν, μετά από αρχιτεκτονικό διαγωνισμό, τρία στεγαστικά προγράμματα (Eco-House), ενώ το αρμόδιο Υπουργείο υιοθέτησε ένα ευρύ πρόγραμμα κινήτρων για το 2001-2004, με στόχο την προώθηση των αειφόρων κτιρίων. Παράλληλα σε συνεργασία με το Υπουργείο Ενέργειας θέσπισε ένα πρόγραμμα οικολογικής βαθμονόμησης για κατασκευαστικά υλικά σε σχέση με τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον.

Η **Γερμανία** έχει πάρει πολύ σοβαρά της δεσμεύσεις της σε σχέση με την επίτευξη των στόχων της συνθήκης του Κιότο και από το 1996 μάλιστα, θέσπισε όρια κατανάλωσης ενέργειας για τη θέρμανση των κτιρίων, ενώ ταυτόχρονα ανέλαβε πρόσφατα και ένα σημαντικό πρόγραμμα για την ανακαίνιση των υφιστάμενων κτιρίων μέσω της χρήσης τεχνικών συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας. Στη βάση των προσπάθειών της βρίσκεται ταυτόχρονα και μια πολιτική κινήτρων και επιδοτήσεων για την ενθάρρυνση επενδύσεων ενεργειακής αποδοτικότητας, με έμφαση στη χρήση ΑΠΕ. Ο νέος Οικοδομικός Κανονισμός της Γερμανίας βασίζεται στη μελέτη και κατασκευή νέων κτηρίων στις αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής και στη χρήση παθητικών ηλιακών συστημάτων, ενώ εφαρμόζει πλήρως την οδηγία SAVE. Οι πιο πρόσφατες προσπάθειές της αφορούν στην άρση όλων των εμποδίων σχετικά με τη διείσδυση νέων καθαρών τεχνολογιών, ενώ ενσωμάτωσε στη νομοθεσία της όλες τις απαιτήσεις για το σχεδιασμό οικολογικών κτιρίων.

Η **Ισπανία** έχει από το 1999 υιοθέτησε έναν νέο Κανονισμό για την προώθηση των αειφόρων κτιρίων και του αειφόρου πολεοδομικού σχεδιασμού. Ανέπτυξε μάλιστα ένα πρόγραμμα ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης για την ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων. Το πρόγραμμα αυτό το οποίο έχει κυρίως «εκπαιδευτικό» χαρακτήρα και είναι ιδιαίτερα σημαντικό, αφού ουσιαστικά στοχεύει στη διαπαιδαγώγηση και την αίσθηση ευθύνης των Ισπανών σε θέματα βιοκλιματικού σχεδιασμού και προστασίας του περιβάλλοντος και με αυτόν τον τρόπο αφήνει πολύ αισιόδοξα μηνύματα για το μελλοντικό αστικό περιβάλλον της χώρας. Ταυτόχρονα με το παραπάνω πρόγραμμα η Ισπανία θέσπισε και έναν Οδηγό οικολογικής αποδοτικότητας του αστικού χώρου. Πρόσφατα συμμετέχει και στη διεθνή πρωτοβουλία «Το Στοιχείο των Πράσινων Κτηρίων», το οποίο θεσπίστηκε αρχικά από τον Καναδά και αφορά στις επιθεωρήσεις

των κτηρίων των μεγάλων αστικών κέντρων και των γύρω περιοχών τους, για την πιστοποίηση του υγιούς περιβαλλοντικού χαρακτήρα τους.

Η **Γαλλία** η οποία ήταν από τις πρώτες χώρες που είναι ευαισθητοποιηθεί έμπρακτα σε περιβαλλοντικά θέματα, καθώς και σε γενικότερα θέματα σχεδιασμού, πρόσφατα ανανέωσε τη στρατηγική της για τον πολεοδομικό σχεδιασμό τονίζοντας ακόμη περισσότερο την αειφόρο διάσταση, τόσο σε θέματα κινητικότητας μέσα στην πόλη, όσο και ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος, που εστιάζονται σε μέτρα για την εξοικονόμηση ενέργειας και νερού αλλά και στην ποιότητα των κατασκευαστικών υλικών. Παράλληλα υιοθέτησε, το «2000», ένα νέο κανονισμό για τη θέρμανση που ισχύει από το 2001, όπου καθορίστηκαν αυστηρές προδιαγραφές κατανάλωσης ενέργειας και προωθείται η χρήσεις κατάλληλων τεχνικών και συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας, ενώ ιδιαίτερη μέριμνα έχει ληφθεί για την εξασφάλιση της υγείας των κατοίκων από επικίνδυνες ουσίες που προέρχονται από τα κατασκευαστικά υλικά. Τέτοιες ουσίες μπορεί να είναι ο αμιάντος, το ραδόνιο κ.α.

Ανάλογες προσπάθειες έχουν αναληφθεί και από την **Ιρλανδία**, όπου έχει δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στον πολεοδομικό σχεδιασμό, με την επιλογή κατάλληλης τοποθεσίας, τον καθορισμό του ύψους των κτιρίων, τη σχέση κτιστού και ελεύθερου χώρου, τη χρήση συλλογικών συστημάτων ενέργειας και συστημάτων εξοικονόμησης, καθώς και την ανανέωση του υφιστάμενου κτιριακού αποθέματος. Παρατηρούμε λοιπόν ότι στην Ιρλανδία, λαμβάνονται μέτρα για οικισμούς πριν ακόμη αυτοί αρχίσουν να αναπτύσσονται με σκοπό την πρόληψη μελλοντικών περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Η **Ολλανδία** έχει βασίσει την πολιτική της στην εξασφάλιση ασφαλούς, υγιούς και αειφόρου κατοικίας για όλους σε ένα υγιεινό περιβάλλον. Είναι με άλλα λόγια συνειδητοποιημένη σε θέματα βιοκλιματικού σχεδιασμού, τόσο σε κλίμακα κτιρίου, όσο και σε κλίμακα οικισμού. Έχει, μεταξύ άλλων, αντιμετωπίσει σοβαρά αστικά ζητήματα υποβάθμισης και τώρα εστιάζεται στην εξασφάλιση των απαιτήσεων των κατοικιών της για ένα «Πράσινο Περιβάλλον», όπου έμφαση δίνεται στο μικροκλίμα και στην επάρκεια των χώρων πρασίνου. Παράλληλα, μέσω του προγράμματος «Αειφόρα Κτίρια 2000-2003» επιχειρεί να σταθεροποιήσει την πολιτική της και να αναπτύξει κατάλληλες τεχνικές και μεθόδους, που θα χρησιμοποιούνται από όλους σε ζητήματα εξοικονόμησης ενέργειας, νερού, κατασκευαστικών υλικών και σχημάτων οικολογικής βαθμονόμησης. Το νέο αυτό πρόγραμμα θα αποτελέσει συμπλήρωμα αναλόγου προγράμματος για «Ασφαλή και Υγιή Κτίρια» που προωθείται από το 2002, ενώ ακολουθεί και τρίτο πρόγραμμα με εστίαση στη «Χρήση νερού και Κτίρια» και «Υλικά και Κτίρια». Ιδιαίτερη μέριμνα υπάρχει και για επικίνδυνες ουσίες που προέρχονται από

τη χρήση υλικών μη φιλικών στο περιβάλλον, όπως του αμιάντου, του μόλυβδου, του ραδόνιου κ.α.

Η **Αυστρία**, όπως και η Γαλλία, έχει από χρόνια στη βάση της αστικής πολιτικής της τα θέματα της αειφορίας και μάλιστα το 2000 αναθεώρησε πλήρως τους ισχύοντες κανονισμούς, ώστε εντάξει όλες αναγκαίες διατάξεις που συμβάλλουν στην ταχύτερη επίτευξη του στόχου αυτού. Με την «εκσυγχρόνιση» αυτή, γίνεται κατανοητό πως η Αυστρία έχει αντιληφθεί την αλλαγή των κοινωνικών και όχι μόνο συνθηκών, και την εντονότερη παγκόσμια ευαισθησία σε αστικά περιβαλλοντικά ζητήματα.

Στην **Πορτογαλία** όλα τα κοινωνικά στεγαστικά προγράμματα βασίζονται στην βιοκλιματική αντίληψη. Μετά μάλιστα από πρόσφατο αρχιτεκτονικό διαγωνισμό, με σαφείς απαιτήσεις και προδιαγραφές βιοκλιματικής προσέγγισης, επέλεξε τρεις προτάσεις, (μεταξύ των οποίων η μια υποβλήθηκε από Έλληνα αρχιτέκτονα), οι οποίες κατασκευάστηκαν και ήδη κατοικούνται. Κατά τη διάρκεια των ελέγχων και της παρακολούθησης των εφαρμογών διαπιστώθηκε ότι οι κάτοικοι τους είναι ιδιαίτερα ικανοποιημένοι από την ποιότητα της ζωής τους, αλλά και ότι έχουν ευαισθητοποιηθεί και οι κάτοικοι γειτονικών περιοχών σχετικά με τις νέες ιδέες που αναδείχθηκαν.

Η **Φινλανδία** εστιάζει το ενδιαφέρον της στην ανακαίνιση και αποκατάσταση του κτιριακού αποθέματος και στις αναπλάσεις περιοχών, εφαρμόζοντας μια καθαρά οικολογική προσέγγιση, που συναρτάται με ισχυρό πλέγμα κινήτρων. Παράλληλα, προωθεί νέες τεχνολογίες και πολλά προγράμματα επίδειξης.

Η **Σουηδία** όπως και η **Νορβηγία**, οι οποίες έχουν από χρόνια επιλύσει ανάλογα προβλήματα, (κυρίως λόγω της αραιής κατοίκησης τους, τις ήδη πολύ πλούσιες σε αποθέματα πρασίνου και νερών περιοχών τους, του γενικότερου κλίματός τους, αλλά και λόγω της σοβαρής αντιμετώπισης οποιουδήποτε φαινομένου από τον πληθυσμό τους), εστιάζουν το ενδιαφέρον τους στην ποιότητα του εσωτερικού αέρα. Εφαρμόζεται μάλιστα η πλέον ισχυρή νομοθεσία, στις χώρες αυτές, για τις εκπομπές από κατασκευαστικά υλικά, ενώ μετά την καμπάνια ευαισθητοποίησης του κοινού της Σουηδίας, το 1999, έχει απαγορευθεί εντελώς η χρήση του αμιάντου και άλλων επιβλαβών υλικών.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε, ότι βασικό μέλημα της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και όλων των χωρών που την αποτελούν, είναι η μείωση της χρήσης των ενεργειακών πόρων, η διατήρηση και προστασία της φύσης και της βιοποικιλότητας, η διατήρηση ικανοποιητικής ποιότητας του κτιστού περιβάλλοντος και η ενεργός συμμετοχή των κατοίκων στο σχεδιασμό, αλλά και στην προστασία του περιβάλλοντος. Οι λύσεις που αναζητούνται εστιάζονται στην εξασφάλιση ενός

συνεκτικού αιεφόρου σχεδιασμού, όπου θα εξισορροπούνται όλες οι διαστάσεις σε μία κοινή βάση, στη βάση της οικολογικής αντίληψης.

Οι σύγχρονες πολεοδομικές επεμβάσεις στοχεύουν πρωταρχικά στην εξασφάλιση της ορθολογικής χρήσης και διαχείρισης των φυσικών πόρων, κάτι που για τις νέες πολεοδομικές αναπτύξεις βασίζεται στην επιλογή της πλέον ευνοϊκής και υγιεινής τοποθεσίας και στη βέλτιστη χάραξη των οδών, με τρόπο ώστε να διασφαλίζεται το «δικαίωμα στον ηλιασμό» και η βέλτιστη αξιοποίηση των ευνοϊκών προσανατολισμών και των άλλων κλιματικών παραμέτρων, η διαμόρφωση ευνοϊκού μικροκλίματος, αλλά και ένα ικανό δίκτυο μετακινήσεων, στη βάση των αρχών της αιεφόρου κινητικότητας, που βασίζεται στον περιορισμό της χρήσης του Ι.Χ. αυτοκινήτου στα κέντρα των πόλεων, στον περιορισμό των μετακινήσεων, στη χρήση φιλικών στο περιβάλλον μαζικών μέσων μεταφοράς (τραμ, μετρό, ηλεκτρικών λεωφορείων, ποδηλάτων). Στην περίπτωση υφιστάμενων πόλεων και γενικότερα οικιστικών ενοτήτων, ο ίδιος στόχος επιτυγχάνεται μέσω σημαντικών επεμβάσεων τόσο στα κτήρια, όσο και στο δημόσιο χώρο, όπου και επιχειρείται η βελτίωση της οικολογικής αποδοτικότητας και της οργάνωσης και δομής τους, μέσω της χρήσης κατάλληλων τεχνικών και συστημάτων.

Επιχειρείται παράλληλα, ένας επανασχεδιασμός των οικιστικών συνόλων και κτιρίων, όπου κυριαρχούν οι έννοιες του βιοκλιματικού σχεδιασμού. Ωστόσο, ενώ αυτό αποτελούσε παλιότερα την τρέχουσα τακτική, δηλαδή μια φυσιολογική διαδικασία, ως προϊόν εμπειρίας και βιωμάτων των παραδοσιακών ανθρώπινων κοινωνιών, σήμερα μοιάζει πολύπλοκη και απαιτεί γνώση, υπολογισμούς και συνδυασμό πολλών παραγόντων, γεγονός που σε ορισμένες περιπτώσεις, δυσχεραίνει το έργο των αρχιτεκτόνων και πολεοδόμων, που στην πλειοψηφία τους έχουν χάσει αυτή την ικανότητα και ίσως και το ενδιαφέρον τους. Δε χωρά ωστόσο αμφιβολία, ότι ο βιοκλιματικός σχεδιασμός εξετάζει με ολοκληρωμένο τρόπο όλες τις παραμέτρους που επιδρούν στο φυσικό περιβάλλον και στο κάθε μεμονωμένο κτίριο ή που επηρεάζονται από αυτό και επιτυγχάνει την αρμονική συνύπαρξη του κτιστού περιβάλλοντος με τη φύση, την αντοχή στο χώρο και στο χρόνο και ελαχιστοποιεί τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αφού παρέχει τη μέγιστη δυνατή οικολογική αποδοτικότητα.

Γίνεται κατανοητό λοιπόν πως βασικό μέλημα της ΕΕ αποτελεί η αναζήτηση του δρόμου προς την αιεφορία στους ανθρώπινους οικισμούς και ειδικότερα στο περιβάλλον εργασίας και κατοικίας του πληθυσμού της. Οι βασικοί στόχοι που πρέπει να επιτευχθούν είναι: η αποδοτική χρήση των φυσικών πόρων μέσα στα όρια τη φέρουσας ικανότητας των οικοσυστημάτων, την τήρηση της αρχής της προφύλαξης και της παροχής σε όλα τα μέλη της κοινωνίας ίσων ευκαιριών για μια υγιεινή, ασφαλή και παραγωγική ζωή σε αρμονία με τη φύση, την πολιτιστική κληρονομιά και τις

πολιτιστικές τους αξίες, οι οποίες άλλωστε διασφαλίζουν την οικονομικό-κοινωνική ανάπτυξη και την περιβαλλοντική προστασία.

5.2 ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΟΝ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Καθώς έχει ενταθεί η διεθνής προσπάθεια για τη σωτηρία του πλανήτη, κυρίως με τη λήψη μέτρων για την προστασία του κλίματος με τον περιορισμό των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα, σε ευρωπαϊκό, αλλά και σε εθνικό επίπεδο πολλά έχουν αλλάξει στα θέματα ενεργειακής πολιτικής αλλά και σχεδιασμού γενικότερα, στη βάση ότι η εξοικονόμηση ενέργειας και η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αποτελούν τη μόνη βιώσιμη λύση που έχει πολλαπλά οφέλη σε κοινωνικό, οικονομικό και περιβαλλοντικό επίπεδο.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, μετά την πρόσφατη επικύρωση του Πρωτοκόλλου του Κιότο, έχει θέσει σε εφαρμογή την πρώτη φάση του Ευρωπαϊκού Προγράμματος για την Κλιματική αλλαγή, που αφορά σε συγκεκριμένα μέτρα και μέσα, με σαφή χρονοδιαγράμματα, για τους τομείς της Ενέργειας, των Μεταφορών, της Βιομηχανίας και των Κτιρίων, στο πλαίσιο του κοινοτικού στόχου μείωσης κατά 8% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στο διάστημα 2008-2012, καθότι έχει διαπιστωθεί η ανάγκη δραστικών διαρθρωτικών αλλαγών, με εστίαση την εξασφάλιση ενεργειακής αποδοτικότητας και εξοικονόμησης ενέργειας. Τα μέτρα αυτά, που προστίθενται στις ήδη υφιστάμενες ρυθμίσεις, κοινοτικές οδηγίες, κλπ., αφορούν στη θέσπιση ενός κοινοτικού συστήματος ελέγχου των εκπομπών του θερμοκηπίου και εμπορίας των δικαιωμάτων εκπομπών μεταξύ επιχειρήσεων, στην ενίσχυση της έρευνας σχετικά, στην περαιτέρω ανάπτυξη των καθαρών τεχνολογιών και στην αύξηση του βαθμού ευαισθητοποίησης των πολιτών.

Σε παράλληλη πορεία βρίσκονται και οι προτεραιότητες και οι δεσμεύσεις της Ελλάδας όσον αφορά την περιβαλλοντική και ενεργειακή της πολιτική. Η Ελλάδα παρουσιάζει μία από τις μεγαλύτερες απόλυτες τιμές ενεργειακής έντασης και δυστυχώς δεν εμφανίζει τάση μείωσης όπως άλλες χώρες της ΕΕ. Παράλληλα παρουσιάζει και σταθερή αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας που είναι αποτέλεσμα αφενός του μεγάλου αριθμού παλιών και συχνά ακατάλληλων κτηρίων της χώρας (το 80% των κτηρίων έχουν κατασκευαστεί πριν από το 1980 – ημερομηνία που τέθηκε σε εφαρμογή ο κανονισμός θερμομόνωσης, όπως θα αναφέρουμε και παρακάτω), που είναι εντελώς απροσάλευτα, κα αφετέρου της βελτίωσης του βιοτικού επιπέδου στην Ελλάδα. Μεγάλη σπατάλη ενέργειας παρατηρείται ιδιαίτερα στα κτίρια του δημόσιου και ευρύτερου δημόσιου τομέα, ακόμα και σε κτίρια που λόγω της χρήσης τους και του ωραρίου λειτουργίας δεν δικαιολογούνται μεγάλες ενεργειακές καταναλώσεις (πχ.

Κτίρια γραφείων). Στο δημόσιο τομέα επίσης χρησιμοποιούνται πολλά ενοικιαζόμενα κτίρια για τις ανάγκες κτηρίων διοίκησης, λόγω έλλειψης στεγαστικής πολιτικής δημοσίων υπηρεσιών, έτσι σε μεγάλο ποσοστό υπάρχει διαφοροποίηση σε επίπεδο εξοπλισμού και θερμικής άνεσης λόγω της μορφολογίας και κατάστασης των κτιρίων. Πιο συγκεκριμένα όσον αφορά τα δημόσια κτήρια, ως ο πλέον ενεργειακότομος τομέας εμφανίζεται ο τομέας των νοσοκομείων και στη συνέχεια ο τομέας των ξενοδοχείων, των γραφείων, των εμπορικών με τελευταίο τον τομέα των σχολείων. Ο τομέας των νοσοκομείων απαιτεί τη υψηλότερη ειδική θερμική και ηλεκτρική ενέργεια. Ιδιαίτερα ο τομέας των κτιρίων του δημοσίου και του ευρύτερου δημοσίου τομέα είναι ένας τομέας όπου το κράτος μπορεί να παρέμβει άμεσα ώστε, κατ' αρχήν, να εφαρμόζονται οι ισχύοντες κτιριοδομικοί κανονισμοί και αφετέρου να ισχύσουν και να εφαρμοστούν νέα πρότυπα υψηλής ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης.

Πάντως, τα τελευταία χρόνια ένα σύγχρονο πλαίσιο έχει αρχίσει να αναπτύσσεται και να εξελίσσεται σταδιακά στην Ελλάδα. Το νέο αυτό θεσμικό πλαίσιο, δημιουργεί ένα ιδιαίτερα ευνοϊκό κλίμα στον τομέα αυτό και συνθέτει το κατάλληλο πλαίσιο για την ανάπτυξη νέων προτύπων σχεδιασμού κτηρίων και αστικών χώρων με βάση τον σεβασμό προς το περιβάλλον και με προσανατολισμό στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Από το 1986 αναγνωρίστηκε η σημασία της Ορθολογικής χρήσης και διαχείρισης των φυσικών πόρων, μέσω του βασικού νόμου για την «προστασία του Περιβάλλοντος» και πολλές φορές είναι οι προσπάθειες που έγιναν έκτοτε για την εφαρμογή των βασικών αυτών αρχών, παράλληλα με την προσπάθεια εναρμόνισης του εθνικού δικαίου σε σειρά κοινοτικών οδηγιών για τους τομείς του αέρα, των νερών, των αποβλήτων, της διατήρησης και προστασίας της φύσης και βιοποικιλότητας, αλλά και σε άλλους τομείς πολιτικής, όπως τις μεταφορές και τη βιομηχανία.

Το 1997, εγκρίθηκε από τη Βουλή των Ελλήνων ο Ν. 2208/97 για τη «Βιώσιμη Ανάπτυξη των Πόλεων και Οικισμών της χώρας» με τον οποίο βελτιώθηκε ο Ν. 1337/83 («Οικιστικός Νόμος») και συμπεριέλαβε διατάξεις για την εφαρμογή εκτεταμένων αναπλάσεων του υφιστάμενου αστικού ιστού, με την παροχή σημαντικών θεσμικών, οικονομικών και άλλων κινήτρων. Με αυτόν τον τρόπο, υπήρξαν σημαντικές ρυθμίσεις για την ενσωμάτωση της διάστασης της αειφορίας στον πολεοδομικό σχεδιασμό, ενώ ταυτόχρονα ακολουθούν και σημαντικές ρυθμίσεις στον τομέα της χωροταξίας με τη σύνταξη και θεσμοθέτηση του Εθνικού Χωροταξικού, η οποία αναμένεται σύντομα.

Στον τομέα των κτιριοδομικών κανονισμών υπήρξε επίσης πρόοδος με τη θέσπιση του Κανονισμού για τη Θερμομόνωση (1979), του Κτιριοδομικού Κανονισμού, αλλά κυρίως με την κατάργηση και εκσυγχρόνηση του πρώτου μέσα από το νέο Γενικό Οικοδομικό Κανονισμό.

Το 1995 εκπονήθηκε και εγκρίθηκε από το Υπουργικό Συμβούλιο, το ελληνικό πρόγραμμα για την «Κλιματική Μεταβολή», όπου με στόχο τη σταθεροποίηση των εκπομπών αερίων που ευθύνονται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και ιδιαίτερα του διοξειδίου του άνθρακα, μέχρι το 2001 στα όρια του 1990, προβλέπονται συγκεκριμένα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας και χρήσης ΑΠΕ στη βιομηχανία, τις μεταφορές, τον οικιακό, εμπορικό και τριτογενή τομέα.

Τέσσερα χρόνια αργότερα, συντάχθηκε και υιοθετήθηκε σε εθνικό επίπεδο το Σχέδιο Δράσης «Ενέργεια 2001» που αφορά σε μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας και χρήσης ΑΠΕ στον οικιστικό τομέα σε συνδυασμό με σαφή πολιτική κινήτρων. Το Σχέδιο αυτό, εκπονήθηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΚΑΠΕ, και εξειδικεύει τα μέτρα που προβλέπει το ελληνικό πρόγραμμα για την «Κλιματική Μεταβολή» για τον οικιακό, εμπορικό και τριτογενή τομέα. Από το σχέδιο αυτό εκπορεύονται σήμερα σειρά νομοθετικών και άλλων ρυθμίσεων και πιλοτικών εφαρμογών που έχουν αρχίσει να προκαλούν το ενδιαφέρον όλων των εμπλεκόμενων στη διαδικασία παραγωγής κτιρίων αλλά και των καταναλωτών.

Η σημαντικότερη όμως ρύθμιση που έγινε στην Ελλάδα πάνω στον τομέα του βιοκλιματικού σχεδιασμού, ήταν η εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με την κοινοτική οδηγία SAVE με τη θέσπιση της 21475/4707 Κοινής Υπουργικής Απόφασης (ΦΕΚ 880B/19-08-98) για τη θέσπιση όρων και προϋποθέσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων και τον περιορισμό των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα. Η Κοινή αυτή Υπουργική Απόφαση ρυθμίζει βασικά ζητήματα που σχετίζονται απόλυτα με τον τρόπο μελέτης και κατασκευής των νέων κτιρίων και συνόλων, με γνώμονα την υψηλή ενεργειακή απόδοση, αλλά και με τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των υφιστάμενων κτιρίων και συνόλων. Πρόκειται για ρυθμίσεις που υπαγορεύονται από την ανάγκη προστασίας του περιβάλλοντος από τις αρνητικές επιπτώσεις των κτιρίων και, εν γένει, της δόμησης σε αυτό, με στόχο τον περιορισμό των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα. Προωθούν καθοριστικά και με συγκεκριμένα μέτρα την οικολογική δόμηση, μέσω του βιοκλιματικού και ενεργειακού σχεδιασμού και της χρήσης των καθαρών τεχνολογιών δόμησης, συμβάλλουν έτσι στην εξοικονόμηση των φυσικών πόρων (ενέργειας και νερού), αλλά και στην ανακύκλωση των οικιακών απορριμμάτων, στην εξασφάλιση θερμικής άνεσης στα

κτίρια, όλο το χρόνο, υγιεινής και ποιότητας του εσωτερικού αέρα και γενικά την αντίληψη των αειφόρων κτιρίων και οικιστικών συνόλων.

Στη συνέχεια, ακολουθεί περιγραφή και ανάλυση, όλων των παραπάνω νόμων και προγραμμάτων που αποτελούν το ισχύον θεσμικό πλαίσιο στην Ελλάδα, για το βιοκλιματικό σχεδιασμό κτηρίων και αστικών χώρων.

5.2.1 Ο ΝΟΜΟΣ 1650/86 ΚΑΙ Η «ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΗ ΤΟΥ» ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΟΝ 3010/2002

Τις δύο τελευταίες δεκαετίες η προστασία του περιβάλλοντος καταλαμβάνει όλο και σημαντικότερη θέση στις συνειδήσεις των πολιτών, στα πρωτοσέλιδα των εφημερίδων στις εξαγγελίες των ιθυνόντων παγκόσμια. Στη δεκαετία του 90 αναδείχθηκε σε μοναδικό αντικείμενο παγκόσμιων διασκέψεων, αρχίζοντας από το Ρίο το 92, υπήρξε ένα από τα σημαντικότερα θέματα των διαβουλεύσεων για το μέλλον του Κόσμου και σύνθημα των παράλληλων διαδηλώσεων. Τον Αύγουστο του 2002 στο Γιοχάνεσμπουργκ στην Σύνοδο του ΟΗΕ αξιολογήθηκε η πορεία εφαρμογής και αξιοποίησης των αποφάσεων του Ρίο, 10 χρόνια μετά. Σε αυτά τα χρόνια η διεθνής συνεννόηση έχει κάνει βήματα προς τα πίσω και οι αντιστάσεις των ανεπτυγμένων χωρών έχουν αυξηθεί, ιδιαίτερα από την πλευρά των ΗΠΑ. Τα πρώτα συμπεράσματα από τις προπαρασκευαστικές συναντήσεις δεν είναι ενθαρρυντικά. (Φάμελλος, 2002)

Τα προβλήματα όμως δεν υποχωρούν, οι ισορροπίες δεν αποκαθίστανται, τα βήματα είναι δειλά και οι συγκρούσεις έντονες. Όπως τονιζόταν στο περιβαλλοντικό πρόγραμμα του ΟΗΕ: *«τόσο διεθνώς όσο και σε εθνικό επίπεδο οι πόροι και η πολιτική βούληση αποδεικνύονται ανεπαρκείς για την αποτροπή της περαιτέρω υποβάθμισης του περιβάλλοντος αποτέλεσμα το χάσμα ανάμεσα στο τι έχει γίνει και στο τι αντικειμενικά χρειάζεται να γίνει διαρκώς αυξάνεται».*

Το θέμα είναι πολυδιάστατο, έχει την ρίζα του στην αναπτυξιακή πολιτική που ακολουθήθηκε, στην ταύτιση της ανάπτυξης με την οικονομική μεγέθυνση και την μεγιστοποίηση της απόδοσης και του κέρδους, στην εκμετάλλευση της ανθρώπινης εργασίας και της φύσης.

Η ολοκληρωμένη –αειφόρος - διαχείριση κερδίζει συνεχώς έδαφος. Μια αντίληψη που θέλει να οργανώνεται πρώτιστα η κατανάλωση των φυσικών πόρων με έλεγχο της ζήτησης πριν αυξηθεί ή, όπου αυτό δεν είναι δυνατό, πριν διαχειριστεί την προσφορά.

Σε όλη αυτή την προσπάθεια προς την αειφορία μόνο ως θετική μπορεί να χαρακτηριστεί η προσπάθεια της Ελλάδας για την προστασία του περιβάλλοντος με την θέσπιση αρχικά του νόμου 1650/86, ο οποίος θέσπισε τις Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και στη συνέχεια με το νόμο 3010/2002, ο οποίος

ουσιαστικά τροποποιεί και προσαρμόζει τον προηγούμενο στις σύγχρονες ανάγκες και απαιτήσεις.

Το θεσμικό πλαίσιο στις Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, είναι πολύ σημαντικό, γιατί υπεισέρχεται στη φάση του σχεδιασμού, προβλέπει την όχληση και - θεωρητικά - την αποτρέπει ή την περιορίζει. Μπορεί βέβαια να μην αναφέρεται σε συγκεκριμένες τεχνικές και αρχές οικολογικού, κτιριακού και πολεοδομικού, σχεδιασμού, αλλά ο γενικότερος περιβαλλοντικός σχεδιασμός αποτελεί την βάση τους. Επίσης η σχέση των παραπάνω νόμων με τον βιοκλιματικό σχεδιασμό έγκειται και στο γεγονός ότι οι αρχές τους ταυτίζονται όσον αφορά την ελαχιστοποίηση χρησιμοποίησης των φυσικών πόρων, και ταυτόχρονα την προσπάθεια αντικατάστασής τους από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Η εμβέλεια αυτού του συστήματος δεν πρέπει να περιορίζεται σε μεμονωμένες δραστηριότητες και έργα. Οφείλει να εφαρμόζεται και σε πλαίσια δράσεων και στρατηγικά σχέδια, όπως ο αναπτυξιακός σχεδιασμός μιας περιοχής ή μιας χώρας ή η διαχείριση ενός Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης συνολικά, όπως του παρελθόντος Β ή του εν ενεργεία Γ'.

Ο νέος Νόμος 3010/2002 για την «εναρμόνιση του Ν. 1650/86 με τις οδηγίες 97/11 ΕΕ και 96/61 ΕΕ, πάντως είναι προφανές ότι άργησε. Την αναμονή θα δικαιολογούσε ίσως η πληρότητά του. Όμως ο νέος Νόμος αφήνει μία σειρά σημαντικών ζητημάτων να διευκρινιστούν ακόμα και να λυθούν σε άγνωστο χρόνο μέσω Υπουργικών Αποφάσεων και Προεδρικών διαταγμάτων. Άλλωστε, χωρίς την σύμπραξη αυτών των μελλοντικών νομοθετημάτων, ουσιαστικά δεν μπορεί να ισχύσει.

Στα θετικά του Νομοσχεδίου πάντως αναφέρονται:

- Η προσαρμογή στο Ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο.
- Η ομαδοποίηση δραστηριοτήτων και η πιθανή παραγωγή προδιαγραφών ανά είδος δραστηριότητας συμπεριλαμβανομένης και της οικοδομικής
- Το ενιαίο της αρμοδιότητας από πλευράς υπηρεσιών όπως δηλώνεται από την εισηγητική έκθεση παρότι στο κυρίως κείμενο δεν ξεκαθαρίζεται αλλά παραπέμπεται σε ΚΥΑ.
- Η εισαγωγή περιβαλλοντικής αξιολόγησης σε πρώιμο στάδιο (πρώην Μελέτη Προέγκρισης Χωροθέτησης)
- Η παράταση του χρονοδιαγράμματος σε 90 ημέρες που είναι πιο ρεαλιστικός χρόνος.

«Στα αρνητικά του Νομοσχεδίου και στα θέματα που πρέπει να λυθούν , καταγράφονται:

- Η σημαντική καθυστέρησή του και η παραπομπή όλων των σημαντικών ζητημάτων εφαρμογής σε ΚΥΑ (κατάταξη έργων, αρμοδιότητες, προδιαγραφές, αμοιβές, τρόπος δημοσιοποίησης κλπ) με αποτέλεσμα περαιτέρω καθυστέρηση σε σχέση με την εναρμόνιση με την κοινοτική νομοθεσία.

- Η αναμονή της νέας ΚΥΑ για την κατάταξη έργου σε ομάδα, ώστε να εκδοθεί Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων, στην περίπτωση που το έργο δεν ανήκει σε κάποια από τις μέχρι τώρα θεσμοθετημένες ομάδες. Στην έκδοση της ΚΥΑ για την κατηγοριοποίηση των έργων και δραστηριοτήτων προτείνεται να ακολουθηθεί η κατάταξη της ΕΣΥΕ, προκειμένου να αποφευχθούν εμπλοκές και καθυστερήσεις

- Η παράλειψη θεσμοθέτησης της Στρατηγικής Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων - Σ.Ε.Π.Ε. (σχεδίων ανάπτυξης, συνόλου έργων κλπ.).

- Η απουσία δημοσιοποίησης κατά το πρώτο στάδιο της περιβαλλοντικής αδειοδότησης.

- Η μη αποκέντρωση αρμοδιοτήτων για τα έργα Α' κατηγορίας στις αρμόδιες Περιφέρειες, οι οποίες έχουν και την ευθύνη υλοποίησής τους.

- Η "κατάργηση" της ΜΠΕ για τα έργα Β' Κατηγορίας και η εισαγωγή της περιβαλλοντική έκθεσης, για την οποία δε μπορούν να γίνουν εκτιμήσεις εφόσον δεν υπάρχουν προδιαγραφές για τη σύνταξή της.

- Η ανάθεση αρμοδιοτήτων σε ΟΤΑ για έργα Γ' κατηγορίας, ενώ δεν έχουν εξασφαλιστεί η απαιτούμενη τεχνογνωσία, προσωπικό και πόροι στους ΟΤΑ, γεγονός που εγκυμονεί κίνδυνο στρεβλώσεων και αδυναμιών στην εφαρμογή.

- Η μη θεσμοθέτηση της διερεύνησης εναλλακτικών χωροθετήσεων, οδεύσεων στη φάση της Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Έκθεσης, για συγκεκριμένες κατηγορίες έργων, θέμα που πρέπει οπωσδήποτε να συμπεριληφθεί στις ΚΥΑ προδιαγραφών που θα εκδοθούν.

Τέλος, τα τέλη για την περιβαλλοντική αδειοδότηση να μην καταβάλλονται στον ειδικό λογαριασμό του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. αλλά στο ταμείο των αρμόδιων για την έγκριση των περιβαλλοντικών όρων Υπηρεσιών (π.χ. Νομαρχιακό Ταμείο, Περιφερειακό Ταμείο).» (Φάμελλος, 2002)

Από τα παραπάνω γίνεται προφανές ότι το άνοιγμα ενός ευρύτατου διαλόγου για το θέμα των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων είναι επίκαιρο παρά ποτέ. Στόχος αυτού του διαλόγου είναι να καταγραφούν προτάσεις και παρατηρήσεις, να

συμπυκνωθεί η εμπειρία ατόμων και φορέων για το βέλτιστο αποτέλεσμα σε ένα πραγματικά ευαίσθητο τομέα. Προφανώς δεν θα υποκαταστήσει το ρόλο του Νομοθέτη. Θα παραχθεί όμως ένα σημαντικό βοήθημα για την διαμόρφωση ενός σύγχρονου συστήματος θεσμών, ικανού να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις σ' ένα βάθος χρόνου συνολικά και όχι πυροσβεστικά.

5.2.2 ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟ

Το νέο μοντέλο της βιώσιμης ανάπτυξης, το οποίο προωθείται κατά βάση από το Εθνικό Χωροταξικό, και πρέπει πλέον να γίνει πράξη, θέτει ως κεντρικό σημείο προβληματισμού την αναθεώρηση των απόψεών μας για την οικονομική αξία των φυσικών πόρων, – οι περισσότεροι από τους οποίους μέχρι πρόσφατα δεν θεωρούνταν ως οικονομικά αγαθά - όπως του αέρα, του νερού και της ηλιακής ενέργειας. Άλλωστε, σύμφωνα και με την έκθεση της Παγκόσμιας Επιτροπής για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη, ο όρος βιώσιμη ανάπτυξη σημαίνει «την ανάπτυξη εκείνη που ικανοποιεί τις ανάγκες της παρούσα γενιάς, χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες. Αναπόφευκτη συνέπεια της αντίληψης που επικρατούσε, ήταν η υπερεκμετάλλευση και η σπατάλη χωρίς μέτρο των φυσικών πόρων και η υποβάθμιση του περιβάλλοντος με την παραγωγή κάθε είδους αποβλήτων. Η ρύπανση άλλωστε είναι η σύγχρονη έκφραση της σπατάλης και το σύμβολο της κοινωνίας των καταναλωτικών προτύπων. Η επιστημονική έρευνα και η τεχνολογία χρησιμοποιήθηκαν δυστυχώς μόνο για την αύξηση της παραγωγικότητας και τη μείωση του χρόνου εργασίας και παραγωγής και όχι για τη σωστή εκμετάλλευση και χρησιμοποίηση των φυσικών πόρων.

Έτσι, ένα από τα βασικά μειονεκτήματα των πολεοδομικών, χωροταξικών και αναπτυξιακών μελετών μέχρι και τη δεκαετία του '70, ήταν ότι τα προβλήματα του περιβάλλοντος και των οικολογικών ισορροπιών δεν λαμβάνονταν υπ' όψιν. Σήμερα, η κύρια κατεύθυνση κάθε πολιτικής στην Ευρώπη και σιγά-σιγά και στη χώρα μας, είναι η ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής διάστασης σε κάθε οικονομική και παραγωγική δραστηριότητα σε συνδυασμό με την ολοκλήρωση των τομεακών πολιτικών, τις τεχνολογικές και τις νέες μορφές κοινωνικής οργάνωσης.

Βασικός στόχος του Εθνικού Χωροταξικού λοιπόν είναι να (ξανα)γίνουν οι ελληνικοί οικισμοί βιώσιμοι, δηλαδή να αναπτύσσονται και να λειτουργούν με βάση τις αρχές της ασφάλειας, της ισονομίας, της υγιεινής, της βιοκλιματικής δόμησης και γενικότερα της περιβαλλοντικής και οικολογικής πρόνοιας. Αλλά αυτός ο στόχος μόνο μέσα από ένα μοντέλο ολοκληρωμένου και ευέλικτου σχεδιασμού μπορεί να επιτευχθεί στη σύγχρονη και πολύπλοκη πραγματικότητα. Η φροντίδα επομένως για το

περιβάλλον σε οποιαδήποτε μορφή του, είναι ζήτημα πρωτίστως οργανωτικό. Και αυτός ακριβώς είναι ο ρόλος εθνικού χωροταξικού. Το Εθνικό Χωροταξικό, με την «άνεση» κλίμακας την οποία διαθέτει, είναι σε θέση να οργανώσει το μεγαλύτερο μέρος των δραστηριοτήτων στη χώρα και να ενθαρρύνει έμπρακτα την αρχή της βιωσιμότητας και την χρησιμοποίηση εναλλακτικών μορφών ενέργειας σε τομείς όπως ο τριτογενής, ο κτιριακός, ακόμη και αυτός της πολεοδομίας.

Έτσι, η υιοθέτηση της αρχής της βιώσιμης (αιεφόρου) ανάπτυξης επιβάλλει μια νέα γραμμή πλεύσης και για την πολιτική αναβάθμισης του αστικού περιβάλλοντος. Αυτό φυσικά ισχύει ακόμα περισσότερο στη χώρα μας όπου τα αστικά κέντρα πάσχουν από έλλειψη οργάνωσης σε όλα τα επίπεδα σε όλα τα επίπεδα, με αποτέλεσμα να έχουν κατακτήσει «ανοχύρωτες» πολιτείες σε κάθε φυσικό ή τεχνολογικό κίνδυνο και η ποιότητα ζωής σε αυτά έχει υποβαθμιστεί δραματικά. Ειδικά για την περίπτωση των πολεοδομικών συγκροτημάτων τα παραπάνω αποτελούν την αναγκαία συνθήκη όχι μόνο για την περαιτέρω βελτίωση της περιβαλλοντικής κατάστασης, αλλά ακόμα και για την επιβίωση των κατοίκων τους, πράγμα το οποίο χρειάζεται σοβαρή και συστηματική προσπάθεια. Στην προοπτική μιας τέτοιας αντιμετώπισης του περιβάλλοντος των μεγάλων αστικών κέντρων είναι ανάγκη να υπάρξουν συγκεκριμένες αρχές που θέλουν να ανταποκριθούν ουσιαστικά στις σημερινές απαιτήσεις και ανάγκες για τη φροντίδα και διαχείριση του αστικού περιβάλλοντος.

Όλα τα παραπάνω είναι βεβαίως πολύ σημαντικά και ενθαρρυντικά για το μέλλον του αστικού περιβάλλοντος και την πολεοδομική και χωροταξική οργάνωση τόσο των υφιστάμενων όσο και των νέων οικιστικών χώρων της χώρας. Πρέπει όμως να γίνει αντιληπτό ότι για να φτάσουμε στα προσδοκώμενα αποτελέσματα απαιτείται σκληρή δουλειά και πλήρης τήρηση των αρχών που προαναφέραμε. Το σημαντικότερο όμως είναι σίγουρα η ανάπτυξη οικολογικής συνείδησης από τους πολίτες της χώρας, αφού αυτοί αποτελούν την πηγή ζωής κάθε οικιστικού χώρου και είναι οι άμεσα επωφελούμενοι. Περνώντας συγκεκριμένα στο Εθνικό Χωροταξικό πρέπει να πούμε, ότι ακόμη εκκρεμεί η θεσμοθέτησή του, μια διαδικασία η οποία πρέπει άμεσα να διευθετηθεί, έτσι ώστε να αρχίσει όσο γίνεται πιο γρήγορα και η εφαρμογή του. Γεγονός είναι επίσης ότι η σύνταξη ενός συγκεκριμένου πλαισίου οργάνωσης των δραστηριοτήτων όλης της χώρας άργησε αρκετά χρόνια, σε σχέση με τις ανάγκες της χώρας αλλά και σε σχέση με τις υπόλοιπες χώρες της Ένωσης. Η σύνταξή του όμως, μόνο ως κάτι θετικό μπορεί να εκληφθεί και με σωστή εφαρμογή του σε συνδυασμό με σωστή εφαρμογή και των υπόλοιπων πολιτικών της χώρας, μπορούμε να καλύψουμε το χαμένο έδαφος και να ελπίζουμε σε έναν πιο υγιεινό και πιο ποιοτικό τρόπο ζωής.

5.2.3 ΤΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Το Ελληνικό Πρόγραμμα για την Κλιματική Μεταβολή, ουσιαστικά αποτελεί την έμπρακτη εναρμόνιση της Ελλάδας με την δέσμευση που ανέλαβε η Ευρωπαϊκή Ένωση υπογράφοντας το πρωτόκολλο του Κιότο. Υπογράφοντας το παραπάνω πρωτόκολλο η ΕΕ ανέλαβε την υποχρέωση να περιορίσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (ΘΚΑ) κατά 8% κατά τη διάρκεια της περιόδου 2008-2012 σε σχέση με τα επίπεδα του 1990. Η ΕΕ και τα κράτη μέλη θα εκπληρώσουν τις υποχρεώσεις τους από κοινού με βάση τη συμφωνία κατανομής των βαρών που υπεγράφη στο Συμβούλιο Περιβάλλοντος στις 16-17 Ιουνίου 1998. Τα δέκα νέα κράτη που πρόσφατα (1 Μαΐου 2004) ενσωματώθηκαν στην Ένωση, έχουν και αυτά επικυρώσει το Κιότο αναλαμβάνοντας ξεχωριστά στόχους της τάξης του 6%-8%.

Σύμφωνα με την ΕΕ η οικονομική επιβάρυνση που προκύπτει από την τήρηση των δεσμεύσεων, κατά την περίοδο 2008-2012, εάν ακολουθηθούν τα σωστά βήματα υπολογίζεται στο 0,06% του ΑΕΠ ή στο ποσό των 3,7 δισ. ευρώ ετησίως.

Η κατανομή των υποχρεώσεων των κρατών μελών δεν μπορεί βέβαια να είναι η ίδια αλλά είναι ανάλογη με τα χαρακτηριστικά των κρατών μελών. Οι παραπάνω υποχρεώσεις αφορούν οικονομική ανάπτυξη, κοινωνική συνοχή και βεβαίως την προστασία του περιβάλλοντος. Έτσι για τα 15 κράτη μέλη ισχύουν οι τιμές του παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4: οι υποχρεώσεις των κρατών μελών της Ε.Ε προς το Κιότο

Κατανομή υποχρεώσεων των κρατών μελών της Ε.Ε. στο πλαίσιο του Κιότο	
Λουξεμβούργο	- 28,0%
Γερμανία	- 21,5%
Δανία	- 21,5%
Αυστρία	- 13,0%
Ηνωμένο Βασίλειο	- 12,5%
Βέλγιο	- 7,0%
Ιταλία	- 6,5%
Ολλανδία	- 6,0%
Γαλλία	0%
Φιλανδία	0%
Σουηδία	+ 5,0%
Ιρλανδία	+ 14,0%
Ισπανία	+ 15,0%
Ελλάδα	+ 25,0%
Πορτογαλία	+ 28,0%

Πηγή: www.ERT.online.gr

Για την Ελλάδα όπως παρατηρεί κανείς από τον πίνακα επιτράπη αύξηση έως 25% κυρίως λόγω της δίκαιης κατανομής των βαρών και της έντονης ανάπτυξης που συντελείται. Οι εκπεμπόμενοι ρύποι στην Ελλάδα όμως - με τον ηλεκτρισμό να συνεισφέρει περίπου το 50% - ξεπερνούν κατά πολύ τις ανειλημμένες δεσμεύσεις της χώρας μας, καθιστώντας επιτακτική την άμεση εφαρμογή μέτρων. (Κ.Α.Π.Ε.)

Ένα σημαντικό εργαλείο στην προσπάθεια εκπλήρωσης του Πρωτοκόλλου του Κιότο είναι το **"Ευρωπαϊκό πρόγραμμα για την κλιματική αλλαγή"** (ECCP), το οποίο βρίσκεται σε εξέλιξη τα τελευταία τρία χρόνια. Παράλληλα σε εξέλιξη βρίσκεται και το αντίστοιχο ελληνικό πρόγραμμα, το οποίο ουσιαστικά έχει τον ίδιο χαρακτήρα και σκοπό, με το ευρύτερο πρόγραμμα της Κοινότητας, απλώς λαμβάνει υπόψη του μόνο τις ελληνικές ανάγκες και δεσμεύσεις.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο καθορίζει τρεις μηχανισμούς που επιτρέπουν στα μέρη να παραμείνουν εντός των ποσών που τους αντιστοιχούν εκτός από τη μείωση των εσωτερικών εκπομπών: διεθνής εμπορία των εκπομπών αερίων λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου που θα καταστεί λειτουργική από το έτος 2008, κοινή εφαρμογή (ΚΕ) και καθαρός μηχανισμός ανάπτυξης (ΚΜΑ). Η εφαρμογή των ΚΕ και ΚΜΑ συνεπάγεται μεταφορά πιστωτικών μονάδων μείωσης εκπομπών που κερδήθηκαν επί τη βάσει προγραμμάτων μείωσης εκπομπών άλλων χωρών. Κάθε εμπορία εκπομπών που οργανώνεται σε επίπεδο ΕΕ θα πρέπει να αποτελεί εσωτερικό μέτρο και δεν θα ταυτίζεται με διεθνή εμπορία εκπομπών, όπως διαλαμβάνεται στο άρθρο 17 του Πρωτοκόλλου του Κιότο

Όσον αφορά το ECCP αποστολή του είναι οι διαβουλεύσεις μεταξύ των ενδιαφερομένων, όπως π.χ. μη κυβερνητικές περιβαλλοντικές οργανώσεις, βιομηχανίες και κυβερνήσεις. Από την έναρξη της εφαρμογής του ECCP, περισσότεροι από 200 ενδιαφερόμενοι έχουν συμμετάσχει σε 11 διαφορετικές ομάδες εργασίας, καλύπτοντας τομείς όπως η γεωργία, οι δημόσιες συγκοινωνίες κ.α. Στόχος των διαβουλεύσεων ο προσδιορισμός και η μελέτη, ρεαλιστικών, από άποψη αποτελέσματος αλλά και κόστους, μέτρων που θα ενισχύσουν την προσπάθεια υλοποίησης των δεσμεύσεων που έλαβε η ΕΕ στο πλαίσιο του Κιότο.

«Ο πρόσφατος απολογισμός της δουλειάς που έγινε, απαρίθμησε τον προσδιορισμό 42 μέτρων, με κόστος μικρότερο από 20 ευρώ για κάθε τόνο διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), που αντιστοιχούν σε συνολική μείωση των εκπομπών κατά 700 εκατομμύρια τόνους CO₂. Σημειώνεται ότι η ΕΕ πρέπει να προβεί σε μείωση των

βλαβερών εκπομπών κατά 340 εκατομμύρια τόνους CO₂, αν θέλει να περηφανευθεί για την επίτευξη του στόχου του Κιότο.» (ERT online, 2003)

Εν τω μεταξύ, το Συμβούλιο και το Ευρωκοινοβούλιο ήδη ενέκριναν νομοθετικές διατάξεις για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, για τη χρήση φιλικών προς το περιβάλλον καυσίμων, καθώς και για την **ενεργειακή αποδοτικότητα των κτιρίων**. Η Επιτροπή έχει προτείνει και άλλα μέτρα, που αφορούν για παράδειγμα την συνδυασμένη παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ υπό σχεδιασμό βρίσκεται οδηγία για τα φθοριούχα αέρια.

Εξάλλου, η ΕΕ συμφώνησε με όλες τις αυτοκινητοβιομηχανίες σε Ευρώπη, Ιαπωνία και Κορέα για τη δημιουργία κινητήρων νέας γενιάς, μέχρι το 2008-9, που θα εκλύουν 25% λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα σε σχέση με τα επίπεδα του 1995.

Πρέπει φυσικά να διευκρινιστεί ότι οι προαναφερθείσες πρωτοβουλίες δεν έχουν υλοποιηθεί, με αποτέλεσμα να μην είναι γνωστό σε ποιο βαθμό θα συμβάλουν πρακτικά στον περιορισμό των εκπομπών.

Το μέτρο όμως που θα φέρει χωρίς αμφιβολία τα μεγαλύτερα αποτελέσματα με την εφαρμογή του είναι το **σύστημα εμπορίας εκπομπών μεταξύ χωρών**. Το παραπάνω σύστημα αποτελεί έναν από τους τρεις βασικούς μηχανισμούς με στόχο τη μείωση των ρύπων παγκοσμίως, που περιγράφονται στο Πρωτόκολλο του Κιότο. Να σημειώσουμε ότι ισχύει το σκεπτικό ότι η αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα δεν γνωρίζει σύνορα, συνεπώς ο τόπος όπου επιτυγχάνεται η μείωση του δεν έχει τόσο μεγάλη σημασία.

Η εφαρμογή τους προγραμματίζεται να κηρυχθεί το 2008 εφόσον, μέχρι τότε, το Πρωτόκολλο του Κιότο, θα έχει τεθεί σε ισχύ. Παρόλα αυτά η ΕΕ αποφάσισε να προπορευτεί, προχωρώντας στη διαμόρφωση ενός εσωτερικού συστήματος εμπορίας εκπομπών από το 2005 και μετά. Ο ρόλος του Ελληνικού Προγράμματος για την Κλιματική Αλλαγή όπως αυτός διαμορφώνεται μέσα από το παραπάνω σύστημα εμπορίας εκπομπών, είναι βεβαίως πολύ σημαντικός, όμως μόνο όσον αφορά το σύστημα μείωσης των ρύπων στην Ελλάδα, αφού αναλαμβάνει τον συντονισμό για μείωση των εκπομπών στο εσωτερικό της χώρας και δεν παίζει τον ρόλο του «εμπορικού αντιπροσώπου» της Ελλάδας στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Έτσι λοιπόν το Ελληνικό Πρόγραμμα είναι αναγκασμένο να θεσπίσει συγκεκριμένα και δραστικά μέτρα για τον περιορισμό των αέριων ρύπων (που αφορούν την βιομηχανία και όχι μόνο) και δεν είναι σε θέση να συντονίσει τις προσπάθειες για την εμπορία των ρύπων τόσο μεταξύ των χωρών όσο και μεταξύ των ίδιων των βιομηχανιών-εταιριών. Με την

ευκαιρία των παραπάνω εξελίξεων, το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) με την οικονομική ενίσχυση από το Κοινοτικό Χρηματοδοτικό Μέσο για το Περιβάλλον LIFE-ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ της Ε.Ε. ανέλαβε ως δικαιούχος την υλοποίηση του έργου με τίτλο «Applying European Emissions Trading & Renewable Energy Support Mechanisms in the Greek Electricity Sector (ETRES)» το οποίο εντάσσεται στο πρόγραμμα LIFE, (LIFE03 ENV/GR/000219), με προϋπολογισμό 2.000.000ευρώ. Στο έργο συμμετέχουν, επίσης, η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ), το εργαστήριο E3Mlab του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (ΕΜΠ), και ο Ελληνικός Σύνδεσμος Ηλεκτροπαραγωγών από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΕΣΗΑΠΕ).

Το πρόγραμμα LIFE υποστηρίζεται και προωθείται από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

Οι κύριοι στόχοι του έργου είναι πρώτον να γίνουν σημαντικά βήματα στην εφαρμογή της πολιτικής και των μέτρων της Ε.Ε. για την Κλιματική Αλλαγή, τις ΑΠΕ και την εμπορία εκπομπών στον Ελληνικό τομέα Ηλεκτρισμού και δεύτερον η απόκτηση εμπειρίας εφαρμόσιμης και σε άλλους τομείς στην Ελλάδα, σε παρόμοιες οικονομίες στην Ε.Ε. και στις υπό ένταξη χώρες.

Αναλυτικότερα αντικείμενο του συγκεκριμένου έργου θα είναι η:

1. εκτίμηση των επιδράσεων της εφαρμογής εμπορίας εκπομπών και των εναλλακτικών υποστηρικτικών μηχανισμών ΑΠΕ στον τομέα ηλεκτρισμού στην Ελλάδα,
2. ανάπτυξη και προβολή του οράματος συμμετοχής του Ελληνικού τομέα ηλεκτρισμού στην εμπορία εκπομπών και στους υποστηρικτικούς μηχανισμούς ΑΠΕ,
3. διαμόρφωση πλαισίου για την εμπορία εκπομπών και τους υποστηρικτικούς μηχανισμούς ΑΠΕ, συμπεριλαμβανόμενων των χαρακτηριστικών της αγοράς με παράλληλο καθορισμό της στρατηγικής για την εφαρμογή του,
4. ανάδειξη των ευκαιριών ή/και εμποδίων με ταυτόχρονη εφαρμογή της τεχνικής (learning by doing) «μαθαίνοντας από τη πράξη» στον τομέα ηλεκτρισμού στην Ελλάδα,
5. διάδοση των αποτελεσμάτων του έργου στους εμπλεκόμενους και ενδιαφερόμενους φορείς

Η μεταφορά της διεθνούς εμπειρίας με την συμμετοχή ξένων αναγνωρισμένων εμπειρογνομώνων θα συμβάλλει στην κατάλληλη και καινοτόμο προσέγγιση του έργου, ενώ η συνεργασία του ΚΑΠΕ, της ΡΑΕ, του ΕΜΠ, και του ΕΣΗΑΠΕ εγγυάται την ολοκληρωμένη εξέταση του για την επίτευξη των στόχων του. Τέλος, τα αποτελέσματα του έργου θα χρησιμοποιηθούν στην έγκαιρη χρήση και λειτουργία των εξεταζόμενων μηχανισμών στην χώρας μας.

Είναι όμως σε θέση να προτείνει στο κράτος την ψήφιση νόμων και διαταγμάτων που θα αποβλέπουν στις δεσμεύσεις που έχει αναλάβει η Ελλάδα απέναντι στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Πιο συγκεκριμένα το Ελληνικό Πρόγραμμα μπορεί να παράσχει:

- τομεακή κάλυψη
- ενότητα εμπορίας για υποστήριξη της εμπορίας σε επίπεδο ΕΕ
- κριτήρια συμμετοχής εταιρειών ώστε να ελαχιστοποιηθούν στρεβλώσεις ανταγωνισμού στην εσωτερική αγορά
- πλαίσιο κατανομής των δικαιωμάτων εκπομπών ώστε να προληφθούν παραβιάσεις των κανόνων των κρατικών ενισχύσεων, να προβλεφθούν έμμεσες επιβαρυντικές διακρίσεις και να ελαχιστοποιηθούν στρεβλώσεις του ανταγωνισμού
- παρακολούθηση, επαλήθευση και επιβολή των κανονισμών.

Το σύστημα εμπορίας εκπομπών μεταξύ χωρών, εντάσσει σε ρυθμιστικό πλαίσιο, ένα ευρύ φάσμα βιομηχανιών, όπως χαλυβουργεία, ηλεκτροπαραγωγοί σταθμοί, *δυσλισήρια* και βιομηχανίες τσιμέντου, χαρτιού και γυαλιού, θεσπίζοντας ένα σύστημα ποσοστών ρύπων. Ειδικότερα, λαμβάνεται υπόψη το κατά πόσο κάποιο συγκεκριμένο εργοστάσιο ή κτίριο επιβαρύνει την ατμόσφαιρα με διοξείδιο του άνθρακα. Κατόπιν, μέσω σχετικών εθνικών προγραμμάτων, καθορίζονται τα ετήσια ποσοστά εκπομπών, που του αναλογούν. Εάν τα καταφέρει να περιορίσει τους ρύπους, περισσότερο από αυτό που έχει ζητηθεί, τότε δικαιούται να πουλήσει τη διαφορά σε άλλες εταιρείες ή να δημιουργήσει "απόθεμα" για μελλοντική χρήση. Εάν πάλι κάποια εταιρία αδυνατεί να τηρήσει το προβλεπόμενο πλαφόν εκπομπών, τότε μπορεί να διαλέξει ανάμεσα σε δύο λύσεις: είτε να αγοράσει ποσοστά από άλλους προκειμένου να αντισταθμίσει τη ζημιά, ή να επενδύσει σε φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες.

Σύμφωνα με τα υπάρχοντα στοιχεία, αυτό το μέτρο αναμένεται να συμπεριλάβει τις βιομηχανικές μονάδες που ευθύνονται για το 50% σχεδόν, των συνολικών εκλύσεων της ΕΕ. Εξάλλου, πιθανότατα αργότερα μπορεί να ενταχθούν σε αυτό και άλλοι κλάδοι, όπως η παραγωγή αλουμινίου, η χημική βιομηχανία, οι μεταφορές, καθώς και δημόσια κυρίως κτήρια αλλά και ολόκληρες πολεοδομικές ενότητες.

Παράλληλα, η ΕΕ έχει διατυπώσει την πρόθεσή της να συνεργαστεί σε αυτό το επίπεδο και με άλλες χώρες που έχουν κυρώσει το Πρωτόκολλο του Κιότο. Πάντως, από τη στιγμή που θα τεθεί σε λειτουργία το σύστημα της ΕΕ θα είναι το πρώτο διακρατικό σύστημα εμπορίας εκπομπών, προτού εφαρμοστεί το αντίστοιχο που προβλέπεται στο Κιότο.

Ας δούμε όμως μέχρι στιγμής τι έχει αποφέρει η δημιουργία του Ευρωπαϊκού προγράμματος για την κλιματική αλλαγή καθώς και η αντίστοιχη του Ελληνικού. Καταρχήν ΕΕ ανταποκρίθηκε με επιτυχία στην έκκληση της Σύμβασης-Πλαισίου για τις Κλιματικές Αλλαγές (UNFCCC) που ζητούσε **μειώσεις** στα επίπεδα του 1990. Στις αρχές του 1999 μετρούσε μειώσεις κατά 3,3%. Ωστόσο, φάνηκε πως η πρόοδος αυτή συνδεόταν άμεσα με συγκεκριμένες καταστάσεις: Ο περιορισμός των εκπομπών στη Γερμανία, κατά 18,3%, ο οποίος σε πολύ μεγάλο βαθμό αποδόθηκε στις αλλαγές στο πλαίσιο της οικονομικής αναδιάρθρωσης της πρώην Ανατολικής Γερμανίας. Η εγκατάλειψη της χρήσης του άνθρακα για την παραγωγή ενέργειας στη Βρετανία, που έφερε 12% λιγότερες εκλύσεις. Τέλος, η θεαματική μείωση κατά 44,2%, που επετεύχθη από το Λουξεμβούργο, οφειλόταν σε μεγάλο βαθμό στον εκσυγχρονισμό της βιομηχανίας σιδήρου-χάλυβα. Τα επόμενα δύο έτη μέχρι και το 2001, παραγωγή αερίων του θερμοκηπίου **σημείωσε άνοδο**, συρρικνώνοντας το αρχικό 3,3% σε 2,3%. Επίσης, πρέπει να τονιστεί ότι παρόλο που σημειώθηκε βελτίωση στους τομείς της ενέργειας και της μεταποιητικής βιομηχανίας, ο πολλαπλασιασμός των αυτοκινήτων και γενικά οι μεταφορές διαπιστώθηκε ότι αύξησαν την αρνητική τους επίδραση στην ατμόσφαιρα σε ποσοστό 18%.

Συμπερασματικά η ΕΕ παραδέχεται ότι δέκα από τα 15 κράτη-μέλη, μεταξύ αυτών και η Ελλάδα, έχουν ακόμη πολύ δρόμο μπροστά τους, προκειμένου να αντεπεξέλθουν στις υποχρεώσεις τους.

5.2.4 ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ ΔΡΑΣΗΣ «ΕΝΕΡΓΕΙΑ 2001»

Το Σχέδιο Δράσης «Ενέργεια 2001» έθεσε αναμφισβήτητα μια νέα, για την Ελλάδα, αντίληψη για τον σχεδιασμό των κτιρίων αλλά και γενικότερα των πολεοδομικών και οικιστικών ενοτήτων της χώρας. Εκπονήθηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ αρχές 1996 σε συνεργασία με το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) και εκπροσώπους Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων της χώρας, ερευνητικών κέντρων, Κλαδικών Συλλόγων αρμόδιων Οργανισμών, κ.ά. και από ομάδες εξειδικευμένων επιστημόνων και αφορά σε νέα αλλά και υφιστάμενα οικιστικά σύνολα. Ουσιαστικά το παραπάνω Σχέδιο φώτισε τη διαδικασία της ανάπτυξης με μια νέα οπτική, την οπτική η οποία ενσωματώνει τις τεχνικές και τα συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας και νερού για την βελτίωση της περιβαλλοντικής αποδοτικότητας, σε μια επιτυχή προσπάθεια εναρμόνισης της νομοθεσίας της χώρας με τις σύγχρονες τάσεις και αντιλήψεις για τον οικολογικό σχεδιασμό. Παράλληλα πρότεινε ένα ικανό και ρεαλιστικό πλαίσιο μέτρων και μέσων για την επίτευξη των στόχων, στη βάση μιας κατάλληλης πολιτικής κινήτρων δια τη διευκόλυνση διεύθυνσης των προτεινόμενων μέτρων. Εξειδικεύει μάλιστα τα

μέτρα που συμπεριλαμβάνονται στο Ελληνικό Πρόγραμμα για την Κλιματική Μεταβολή για τα κτίρια του οικιακού, εμπορικού και τριτογενή τομέα που εφαρμόζονται μέσω πολιτικής κινήτρων, σε εφαρμογή του άρθρου 6 του ν. 1512/85 και που εναρμονίζονται στις κατευθύνσεις της κοινοτικής οδηγίας SAVE 93/76/ΕΕ περί "σταθεροποίηση και περιορισμός εκπομπών CO₂ με την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων".

Το νέο θεσμικό πλαίσιο για εξοικονόμηση ενέργειας στον οικιστικό τομέα το οποίο διαμορφώνεται μέσα από το Σχέδιο Δράσης «Ενέργεια 2001» αποτελεί :

- Πλαίσιο μέτρων αιεφόρου σχεδιασμού που συνδυάζεται με κατάλληλα μέσα - κίνητρα.
- Σχέδιο στρατηγικής για την εφαρμογή επιδεικτικών - πιλοτικών προγραμμάτων σε επίπεδο οικισμών και μεμονωμένων κτιρίων με κατεύθυνση την αιεφορία.
- Σχέδιο πολιτικής με την ανάληψη δεσμεύσεων και αντίστοιχων δράσεων

Εκπονήθηκαν επίσης και θεσπίζονται σταδιακά οι κατάλληλες ρυθμίσεις που αφορούν σε υφιστάμενα και νεοαναγειρόμενα κτίρια όλων των κατηγοριών και χρήσεων και στα πολεοδομικά σύνολα της χώρας και που έχουν υποχρεωτική εφαρμογή για όλα τα νεοαναγειρόμενα κτίρια, αλλά και για τα υφιστάμενα κτίρια του ευρύτερου Δημόσιου τομέα, που ήδη αποτελούν και θα συνεχίσουν να αποτελούν τον τομέα "πιλότο" με την έκδοση:

- Κοινής Υπουργικής Απόφασης προς συμμόρφωση με σχετική οδηγία του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 13ης Σεπτεμβρίου 1993 την 93/76/ΕΟΚ «για περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα με τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων»(SAVE),

- Προεδρικού διατάγματος σχετικά με "Κίνητρα για Εξοικονόμηση Ενέργειας,
- Το νέο νόμο σχετικά με τον Γενικό Οικοδομικό Κανονισμό,
- Αποφάσεις τροποποίησης του κανονισμού θερμομόνωσης και συμπλήρωσης του κτιριοδομικού κανονισμού σε εφαρμογή του άρθρου 26 του ΓΟΚ.

Οι ρυθμίσεις αποσκοπούν στην επίτευξη περιβαλλοντικών στόχων που επιτυγχάνονται μέσω:

- της μελέτης και κατασκευής νέων κτιρίων και πολεοδομικών συνόλων υψηλής περιβαλλοντικής και ενεργειακής απόδοσης στις αρχές του αιεφόρου - οικολογικού σχεδιασμού,

- της θέσπισης προδιαγραφών εκπόνησης πολεοδομικών μελετών επέκτασης - αναθεώρησης, κοινωνικών στεγαστικών προγραμμάτων, οικοδομικών συνεταιρισμών και ιδιωτικής πολεοδόμησης

- των προδιαγραφών για τη διαμόρφωση κατάλληλου μικροκλίματος περιβάλλοντος χώρου,

- τη θέσπιση μηχανισμών ελέγχου, πιστοποίησης και διαχείρισης που θα εγγυώνται, σε μεσοπρόθεσμη βάση, τη συνέπεια, τη συνέχεια και την ορθή εφαρμογή των επιμέρους δράσεων.

- στην αφ' εαυτού ανακίνηση της οικοδομικής δραστηριότητας (μέσα από την ιδιωτική πρωτοβουλία) με επεμβάσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης του κτιριακού "κελύφους" και των κεντρικών εγκαταστάσεων θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, ζεστού νερού χρήσης υφισταμένων κτιρίων και πολεοδομικών συνόλων,

- στην αύξηση της ανταγωνιστικότητας των καθαρών τεχνολογιών δόμησης,
- στην ενεργειακή πιστοποίηση των κτιρίων,
- στην πιστοποίηση της ποιότητας συστημάτων και δομικών υλικών,
- στην άνοδο της ποιότητας ζωής,
- στον εκσυγχρονισμό και βελτίωση των παρεχομένων υπηρεσιών,
- στην βελτίωση της ποιότητας κατασκευής,
- στην μορφολογική ένταξη συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας και ΑΠΕ
- στην προώθηση της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής και του ενεργειακού σχεδιασμού.

Τα παραπάνω θα λειτουργήσουν παράλληλα με την αναμόρφωση του θεσμικού πλαισίου για τη χρηματοδότηση επενδύσεων εξοικονόμησης ενέργειας και ΑΠΕ, τη θέσπιση του κανονισμού ενεργειακών επιθεωρήσεων, κ.λ.π.

Ειδικότερα:

1. Αναμορφώνεται και συμπληρώνεται ο ισχύον Κανονισμός Θερμομόνωσης με τον Κανονισμό Ορθολογικής Χρήσης και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΟΧΕΕ) για την εισαγωγή περιβαλλοντικών και ενεργειακών δεικτών, ανάλογων προτύπων και προδιαγραφών για τον σχεδιασμό και τη κατασκευή νέων κτιρίων, καθώς και νέων διαδικασιών και μεθόδων ελέγχου, όπως είναι η διενέργεια ενεργειακής πιστοποίησης της ενεργειακής ταυτότητας των κτιρίων (του βαθμού ενεργειακής απόδοσης) και η

κατάταξή τους στην αντίστοιχη ενεργειακή κατηγορία. Τα νέα κτίρια θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τον ΚΟΧΕΕ με τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται

- η ορθολογική χρήση ενέργειας,
- ο συνυπολογισμός των ηλιακών κερδών,
- ο υπολογισμός της Ενεργειακής Ταυτότητας και η συμπλήρωση σχετικού δελτίου,
- η κατάταξη των κτιρίων σε ενεργειακή κατηγορία ανάλογα με τον βαθμό ενεργειακής τους απόδοσης,
- ο προσδιορισμός των χρησιμοποιούμενων δομικών και γενικά κατασκευαστικών υλικών ως προς την φιλικότητά τους στο περιβάλλον,
- ο προσδιορισμός ορίων εκπομπών των χρησιμοποιούμενων κατασκευαστικών υλικών,
- τα όρια θερμικής άνεσης,
- η ποιότητα του εσωτερικού αέρα,
- οι διαδικασίες και ο τρόπος διενέργειας των ενεργειακών επιθεωρήσεων,
- οι ενεργειακές κατηγορίες και ο τρόπος κατάταξης των κτιρίων, υφισταμένων και νεοαναγειρόμενων

2. η ενεργειακή ταυτότητα του κτιρίου θα αναγράφεται σε σχετικό δελτίο και θα πιστοποιείται μετά από έναν τουλάχιστο χρόνο λειτουργίας του κτιρίου και θα είναι υποχρεωτική άμεσα για όλα τα νεοαναγειρόμενα κτίρια, ενώ για τα υφιστάμενα η υποχρέωση αυτή θα ισχύει μετά από έξι χρόνια, ώστε στο μεταξύ να μπορέσουν οι ιδιοκτήτες να προβούν σε επεμβάσεις βελτίωσης του βαθμού της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων τους.

3. Θεσπίζεται η εκπόνηση ενεργειακής μελέτης που αφορά σε μελέτη βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιρίου σε συνδυασμό με την μελέτη των Η/Μ εγκαταστάσεων και που θα καταδεικνύει ότι θα τηρηθούν τα όρια κατανάλωσης ενέργειας που τίθενται ανάλογα για χρήσεις και κατηγορίες κτιρίων.

4. Σε όλα τα υφιστάμενα κτίρια του ευρύτερου δημόσιου τομέα εφαρμόζονται υποχρεωτικά επεμβάσεις ενεργειακής απόδοσης μέσω της χρηματοδότησης εκ μέρους τρίτων, με την ευθύνη των υπευθύνων των ενεργειακών γραφείων. Ήδη με εγκύκλιο του αρμόδιου Υπουργείου Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης & Αποκέντρωσης θεσπίστηκε η οργάνωση γραφείων ενεργειακής διαχείρισης για το νοικοκύρεμα των

κτιρίων του ευρύτερου δημόσιου τομέα και ο προγραμματισμός για την εφαρμογή ενδεδειγμένων μέτρων ενεργειακής απόδοσης μέσω επενδύσεων εξοικονόμησης ενέργειας μέσω χρηματοδότησης εκ μέρους τρίτων και άλλων χρηματοδοτικών μηχανισμών.

5. Θεσπίζονται υποχρεωτικοί ενεργειακοί έλεγχοι και επιθεωρήσεις για την ενεργειακή πιστοποίηση και βαθμονόμηση των κτιρίων, αλλά και των πολύ ενεργειοβόρων επιχειρήσεων, κανονισμοί εγκατάστασης ενεργειακού εξοπλισμού και προδιαγραφές ενεργειακής κατανάλωσης

6. Καθορίζονται διαδικασίες και κανονισμοί ενεργειακής πιστοποίησης και πιστοποίησης ποιότητας, καθώς και κανονισμός πιστοποίησης ποιότητας και απόδοσης των ηλιακών συστημάτων και συλλεκτών.

7. Προβλέπεται η εφαρμογή του ισχύοντος κανονισμού κατανομής δαπανών θέρμανσης και η συμπλήρωσή του για τον καθορισμό του τρόπου κατανομής δαπανών για τον κλιματισμό και την παραγωγή ζεστού νερού στη βάση της πραγματικής κατανάλωσης.

8. Προβλέπονται θεσμικά, οικονομικά και διοικητικά κίνητρα για την εφαρμογή επεμβάσεων ενεργειακής απόδοσης σε υφιστάμενα κτίρια που θα συμβάλλουν στην μεγαλύτερη διείσδυση των προτεινόμενων μέτρων. Προωθείται, πέραν ευνοϊκών διατάξεων που ήδη έχουν εισαχθεί στη νομοθεσία σχετικά με φοροαπαλλαγή των εξόδων αγοράς και εγκατάστασης συστημάτων ΑΠΕ και η χορήγηση ειδικών δανείων ενεργειακής απόδοσης για την πραγματοποίηση συνολικών επεμβάσεων ενεργειακής απόδοσης σε υφιστάμενα κτίρια του ιδιωτικού τομέα.

Τα μέτρα του Σχεδίου Δράσης συνδυάζονται άμεσα και ενισχύονται ιδιαίτερα από τα Οικονομικά Κίνητρα που προβλέπονται σε επίπεδο Εθνικής Πολιτικής για την ενέργεια και αφορούν στην ενίσχυση της ανάπτυξης των Α.Π.Ε. που θα συμβάλλουν αποφασιστικά στην ανάπτυξη τοπικών οικονομικών δραστηριοτήτων και στη βελτίωση περιβαλλοντικών και ευρύτερα κοινωνικών χαρακτηριστικών σε ευαίσθητες περιοχές της χώρας. Οι προτεινόμενες εφαρμογές αποσκοπούν στην μεγαλύτερη εκμετάλλευση ενδογενών, μη εξαντλήσιμων ενεργειακών πόρων, στην παραγωγή ενέργειας, στην ανάπτυξη ενεργειακών τεχνολογιών που δεν θα έχουν δυσμενή επίπτωση στο περιβάλλον και στην αποκέντρωση της παραγωγής ενέργειας, συμβάλλοντας στην περιφερειακή ανάπτυξη. Άμεσο αποτέλεσμα θα είναι επίσης και η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας στο βιομηχανικό και κατασκευαστικό τομέα. Για την προστασία του περιβάλλοντος μέσα από ανάπτυξη που δεν υποθηκεύει το αύριο των μελλοντικών γενεών, στοχεύουμε προς την αειφόρο ανάπτυξη.

Η ορθολογική χρήση και διαχείριση των φυσικών πόρων και η εξοικονόμηση ενέργειας, που αποτελεί τον κατευθυντήριο στόχο του Ν. 1650 / 86 για την «Προστασία του Περιβάλλοντος», της AGENDA 21 και του 5ου Προγράμματος της ΕΕ για το Περιβάλλον, αρχίζει να παίρνει «σάρκα και οστά» στις μέρες μας. Εάν πετύχουμε θα έχουμε καταθέσει την δικιά μας συμβολή μας στην μεγάλη παγκόσμια προσπάθεια για τη σωτηρία του πλανήτη από την κλιματική αλλαγή.

5.2.5 Ο ΝΕΟΣ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟΣ ΝΟΜΟΣ

Το 1997, εγκρίθηκε από τη Βουλή των Ελλήνων ο Ν. 2508/97 για τη «Βιώσιμη Ανάπτυξη των Πόλεων και Οικισμών της χώρας» με τον οποίο βελτιώθηκε ο Ν. 1337/83 («Οικιστικός Νόμος»). Ο νέος αυτός νόμος συνηθίζεται να λέγεται ως ο νέος Οικιστικός Νόμος και συμπεριέλαβε διατάξεις για την εφαρμογή εκτεταμένων αναπλάσεων του υφιστάμενου αστικού ιστού, με την παροχή σημαντικών θεσμικών, οικονομικών και άλλων κινήτρων. Στο νέο αυτό λοιπόν νόμο, ισχυροποιήθηκε η ενσωμάτωση της διάστασης της αειφορίας στον πολεοδομικό σχεδιασμό, ενώ ακολούθησαν σημαντικές ρυθμίσεις και στον τομέα της χωροταξίας.

Οι αναπλάσεις αυτές αποτελούν μοχλό για την ενεργοποίηση της αναβάθμισης της περιοχής στην οποία ανήκουν. Στην ευρύτερη θεματολογία των αναπλάσεων μπορούμε να εντάξουμε και την αρχιτεκτονική ανάπλαση διατηρητέων κτιρίων, δεδομένου ότι αυτά λειτουργούν και ως σημειακές αναπλάσεις του αστικού ιστού. Ωστόσο, η ανεύρεση του βέλτιστου τρόπου ανάπλασης μιας περιοχής είναι μια δύσκολη άσκηση. Μια επιτυχημένη ανάπλαση πρέπει να εξυπηρετεί τις ανάγκες της περιοχής μέσα από μια ισόρροπη ανάπτυξη, ενώ ταυτόχρονα πρέπει να ελκύει το επιχειρηματικό ενδιαφέρον αλλά και το ενδιαφέρον ανάπτυξης κάθε είδους δραστηριότητας γενικότερα. Πρέπει με άλλα λόγια, το νέο αστικό περιβάλλον να είναι ελκυστικό για όλους τους κατοίκους της. Η ελκυστικότητα μιας περιοχής εξαρτάται φυσικά από το περιβάλλον της και τις λύσεις που αυτή προτείνει σε θέματα σχετικά με την ποιότητά του. Συμπερασματικά, είναι λοιπόν αναγκαίο οι μελετητές αναπλάσεων του αστικού ιστού, να λαμβάνουν υπόψη τους τα φυσικά και κλιματολογικά στοιχεία της εκάστοτε περιοχής, έτσι ώστε τα αποτελέσματα να είναι πιο λειτουργικά και να έχουν μεγαλύτερη αντοχή στο χρόνο.

Έτσι, ο νέος Οικιστικός νόμος 2508/97 όσον αφορά τις αναπλάσεις σε σημαντικούς πόλους των αστικών κέντρων καθώς και σε υποβαθμισμένες πολεοδομικές ενότητες, προσδιορίζει:

- τα κριτήρια χαρακτηρισμού μιας περιοχής ως περιοχής ανάπτυξης

- τη διαδικασία εκπόνησης των μελετών ανάπτυξης
- το πρόγραμμα ανάπτυξης και τους φορείς υλοποίησης
- τα μέσα πολεοδομικής επέμβασης σε περιοχές αναπλάσεων
- τα χρηματοδοτικά μέσα και τα ειδικά κίνητρα

"Πάντως, παρά την επί σειρά ετών ύπαρξη θεσμικού πλαισίου, τα υλοποιημένα παραδείγματα δεν είναι πολλά στη χώρα μας. Μια από τις αιτίες είναι ασφαλώς οι μεγάλες καθυστερήσεις στην έκδοση των εκτελεστικών διαταγμάτων και αποφάσεων για την ενεργοποίηση της νομοθεσίας, οι χρονοβόρες διαδικασίες γενικότερα, η επικάλυψη στις αρμοδιότητες των διαφόρων φορέων, η έλλειψη κτηματολογίου και το έλλειμμα, σε ορισμένες περιπτώσεις τουλάχιστον, ισχυρής και σταθερής πολιτικής βούλησης", σχολιάζει ο κ. Πασγιάνος πρόεδρος του μελετητικού Γραφείου Δοξιάδη, σχετικού με αναπλάσεις.

Ο ισχύων ισχύον νόμος 2508/97 ενσωματώνει την προηγούμενη ελληνική εμπειρία και παρέχει ένα περισσότερο ευέλικτο πλαίσιο παρέμβασης, με το οποίο υπάρχει ελπίδα ότι θα πραγματοποιηθεί η υλοποίηση προγραμμάτων αστικής ανάπτυξης για τη βελτίωση του οικιστικού περιβάλλοντος στα αστικά κέντρα της χώρας μας. Στην αισιόδοξη αυτή προοπτική συμβάλλει και η σταδιακή αναβάθμιση της ποιότητας ζωής, ιδιαίτερα στα μεγάλα αστικά συγκροτήματα. Χωρίς αμφιβολία το σημερινό αυτό θεσμικό πλαίσιο αντλεί και από τα θετικά διδάγματα άλλων χωρών με μακρόχρονη υλοποιημένη εμπειρία σε θέματα αναπλάσεων. Στις χώρες αυτές η φιλοσοφία των αναπλάσεων έχει σταδιακά περάσει από τις μεγάλης κλίμακας ριζικές επεμβάσεις στο δομημένο περιβάλλον, που χαρακτήριζαν τις προηγούμενες δεκαετίες, στη σημερινή πρακτική που χαρακτηρίζεται από ήπιες και ευέλικτες προσεγγίσεις, λαμβάνοντας πάντα υπόψη το οικολογικό στοιχείο και δίνοντας έμφαση:

- στη συμπλήρωση των αστικών κενών και στην αποκατάσταση της συνέχειας του αστικού ιστού
- στην επανάχρηση του υφιστάμενου κτιριακού δυναμικού
- στις συμμετοχικές διαδικασίες των τοπικών κοινωνιών που επιτρέπουν την κοινωνική αποδοχή και συμβάλλουν στην υλοποίηση της ανάπτυξης
- στην εφαρμογή διαφόρων μορφών συνεργασίας μεταξύ του ιδιωτικού και του δημόσιου τομέα

Η επιτακτική ανάγκη για αναπλάσεις δεν πρέπει να περιορισθεί μόνο στις γνωστές μας -και ασφαλώς ευπρόσδεκτες- επεμβάσεις εξωραϊσμού των δημόσιων

χώρων. Πρέπει, επιπλέον, να εξασφαλίζεται, μέσα από θεσμοθετημένα ολοκληρωμένα σχέδια χρήσεων γης, βιώσιμο αποτέλεσμα και μακροχρόνια προστασία των περιοχών της πόλης από τα φαινόμενα σταδιακής αλλοίωσης του χαρακτήρα και του περιαστικού τους περιβάλλοντος που είναι ήδη ορατά σε πολλές περιπτώσεις. Χαρακτηριστικό τέτοιο παράδειγμα είναι η δημιουργία χαμηλής ποιότητας ζωνών αναψυχής σε βάρος της κατοικίας ή άλλων δραστηριοτήτων. Σε αυτό ακριβώς το σημείο επεισέρχεται ουσιαστικά η θέση του νέου νόμο στον τομέα της χωροταξίας, αφού αναγνωρίζει τον ρόλο ενός συλλογικότερου και πιο μακροπρόθεσμου σχεδιασμού.

"Στην κατεύθυνση αυτή, ο νέος Οικιστικός νόμος αποτελεί αναντίρρητα μια θετική σύλληψη τόσο για το θεσμό των αναπλάσεων, όσο και για την αντίληψη που εισάγει σχετικά με τη συνολική ρύθμιση του αστικού και εξωαστικού χώρου. Εξακολουθεί όμως να παραμένει πρακτικά ανενεργός με βασικότερα προβλήματα την υστέρηση στην επεξεργασία των εργαλείων εφαρμογής (όπως η έκδοση υπουργικών αποφάσεων, η θέσπιση ειδικών προδιαγραφών κλπ.), καθώς και την ασάφεια σε επίπεδο διοικητικών δομών και αρμοδιοτήτων", υπογραμμίζει ο κ. Πασγιάνος. Εκτός από την επιτάχυνση των διαδικασιών για τη "θεραπεία" των προβλημάτων αυτών, καθοριστική ασφαλώς για την ικανοποίηση των στόχων του νόμου θα αποδειχτεί και η επιτυχής διερεύνηση ευέλικτων μορφών συνεργασίας μεταξύ του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα. Αυτό ενδεχομένως μπορεί να επιτευχθεί μέσα από πιλοτικά προγράμματα εφαρμογής, προκειμένου να εξασφαλισθεί εξεύρεση και σταθερή ροή χρηματοδοτικών πόρων, καθώς και η παροχή κινήτρων για συγκεκριμένης μορφής επέμβασης στο χώρο π.χ. βιοκλιματικής, χωρίς τα οποία, κάθε προσπάθεια ανάπλασης καθίσταται ανεδαφική.

5.2.6 Ο ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΝΕΟ ΓΟΚ

Σήμερα στη χώρα μας έχουμε περίπου 4 εκατομμύρια κτίρια, εκ των οποίων περίπου τα 3 εκατομμύρια είναι τα κτίρια κατοικίας. Ποσοστό μεγαλύτερο του 85% του συνόλου των κτιρίων μας έχει κτισθεί πριν το 1980 (Καραβασίλη, 2001), ημερομηνία εφαρμογής του Κανονισμού Θερμομόνωσης (και πιο συγκεκριμένα στις 04/07/1979 (ΦΕΚ 362)) και ως εκ τούτου το μεγαλύτερο ποσοστό του κτιριακού αποθέματος είναι εντελώς απροστάτευτο. Αλλά και μετά την ισχύ του Κανονισμού Θερμομόνωσης χρειάστηκε να περάσουν πολλά χρόνια ώστε να αρχίσει να γίνεται ουσιαστική εφαρμογή. Στην αρχή δεν είχε ακόμη κατανοηθεί επαρκώς η σημασία της θερμομόνωσης στη θερμική προστασία των κτιρίων και την εξοικονόμηση ενέργειας. Αργότερα άρχισε να γίνεται «κακή» χρήση τόσο λόγω της άγνοιας των κατασκευαστών και των τεχνιτών της οικοδομής, όσο και λόγω της γνωστής ελληνικής συνήθειας της μη

τήρησης των κανονισμών. Οπωσδήποτε όμως η θέσπιση του κανονισμού της θερμομόνωσης εκείνη την εποχή ήταν μια σημαντική ρύθμιση που κατάφερε να επιβάλει - σταδιακά - μια άλλη αντίληψη για τον τρόπο κατασκευής των κτιρίων, αντίληψη που επικράτησε και διαδόθηκε σε βαθμό ικανοποιητικό. Ο παραπάνω κανονισμός ουσιαστικά πρότεινε διάφορες τεχνικές θερμομόνωσης των κτιρίων. Οι τοίχοι λοιπόν, σύμφωνα με τον κανονισμό, μπορούν να μονωθούν με τέσσερις κυρίως τεχνικές:

1. Από το εσωτερικό μέρος τους
2. Από το εξωτερικό μέρος τους
3. Θερμομόνωση με χρήση ειδικών τούβλων
4. Θερμομόνωση στον πυρήνα μεταξύ δύο τοίχων

Κάθε μία από τις παραπάνω τεχνικές παρουσιάζουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Το βασικό όμως μειονέκτημα του κανονισμού αυτού δεν βρίσκεται σε καμία από τις παραπάνω τεχνικές αλλά στο γεγονός ότι ο Κανονισμός δεν προσεγγίζει καθόλου έννοιες που συμβάλλουν στην ορθολογική χρήση ενέργειας και εξοικονόμησης ενέργειας, ούτε τη σημασία του παθητικού ηλιακού σχεδιασμού, καθώς δεν προδιαγράφει κάποιο δόκιμο σύστημα ελέγχου και πιστοποίησης που θα μπορούσε να συμβάλει στη διευκόλυνση της εφαρμογής του.

Ένα από τα έμπρακτα αποτελέσματα που έφερε η θέσπιση συγκεκριμένων δράσεων και μέτρων μέσα από το Ελληνικό πρόγραμμα για την Κλιματική Μεταβολή και το Σχέδιο Δράσης «Ενέργεια 2001», όσον αφορά τον κτιριακό τομέα, ήταν οι τροποποιήσεις ορισμένων άρθρων και ουσιαστικά η θεσμοθέτηση του νέου Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού (ΓΟΚ), ο οποίος και θέτει νέα πρότυπα για το σχεδιασμό των νέων κτιρίων, όρους, προδιαγραφές και υπολογιστικές μεθόδους, με στόχο την εξοικονόμηση συμβατικών μορφών ενέργειας, την εξασφάλιση ενεργειακής και περιβαλλοντικής απόδοσης, υγείας και θερμικής άνεσης όλο το χρόνο. Ο σχεδιασμός των κτιρίων θα γίνεται σύμφωνα με νέο Κανονισμό, που αφορά στην Ορθολογική Χρήση & Εξοικονόμηση Ενέργειας (ΚΟΧΕΕ), ο οποίος θα αντικαταστήσει τον Κανονισμό Θερμομόνωσης. Έτσι λοιπόν σύμφωνα με το άρθρο 26 του νέου ΓΟΚ, εκδίδεται ο ΚΟΧΕΕ με στόχο τα νέα κτίρια να σχεδιάζονται «διαφορετικά», σύμφωνα με τις αρχές της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής και σύμφωνα με ενεργειακή μελέτη, ώστε να έχουν υψηλή ενεργειακή και περιβαλλοντική απόδοση, να ελαχιστοποιούν τη χρήση συμβατικών μορφών ενέργειας υπακούοντας σε προκαθορισμένα όρια κατανάλωσης ενέργειας και να εξασφαλίζουν θερμική άνεση όλο το χρόνο. Άλλωστε ο ΚΟΧΕΕ, ορίζεται και από την απόφαση με αριθμό 21475/4707 η οποία δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ

880/B στις 19/8/1998 και αφορά τον περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, με τον καθορισμό μέτρων και όρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων, την οποία θα εξετάσουμε παρακάτω, και θα αναλύσουμε τους στόχους και τα μέτρα του.

5.2.7 Η ΥΠΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ ΜΕ ΑΡΙΘΜΟ 21475/4707

Η απόφαση με αριθμό 21475/4707 που υπεγράφη από τους υπουργούς Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης, Εθνικής Οικονομίας, Ανάπτυξης, Περιβάλλοντος - Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων με θέμα "Περιορισμός των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα με τον καθορισμό μέτρων και όρων για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων" δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 880/B στις 19/8/1998 και ουσιαστικά αποτελεί την εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με την κοινοτική οδηγία SAVE 93/76ΕΕ.

Η έκδοση της κοινής αυτής Υπουργικής απόφασης, όπου εμπεριέχονται μέτρα πολιτικής για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων και του μικροκλίματος, σηματοδοτεί μια ιδιαίτερα σημαντική και ευτυχή στιγμή για τα ενεργειακά ζητήματα της χώρας και για την οικοδομή ειδικότερα καθώς εισάγει έννοιες και θεσμούς που προάγουν την ορθολογική χρήση και διαχείριση των ενεργειακών πόρων και τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τη βελτίωση της ποιότητας κατασκευής κλπ. που εντάσσονται στις αρχές του αειφόρου σχεδιασμού και της οικολογικής δόμησης. Παράλληλα εξασφαλίζεται η ενημέρωση των πολιτών σχετικά με τα ενεργειακά και άλλα ποιοτικά χαρακτηριστικά των κτιρίων όπου ζουν και εργάζονται (μέσο της ενεργειακής πιστοποίησης και βαθμονόμησης και του δελτίου ενεργειακής ταυτότητας). Η Απόφαση έχει ως εξής:

Αριθμ. 21475/4707 (1)

Περιορισμός των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, με τον καθορισμό μέτρων και όρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.

Η παρούσα απόφαση αποσκοπεί στη συμμόρφωση προς τις διατάξεις της 93/76/ΕΟΚ οδηγίας του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων της 13ης Σεπτεμβρίου 1993 "για περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα με τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης", που έχει δημοσιευτεί στην ελληνική γλώσσα στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (Ειδική έκδοση στα ελληνικά σειρά L37/28/22.9.93), έτσι ώστε με τη λήψη των πλέον ενδεδειγμένων μέσων να διασφαλίζεται η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων με στόχο τη σταθεροποίηση και μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και κατ' επέκταση

την προστασία του περιβάλλοντος. Η βελτίωση αυτή ουσιαστικά σημαίνει μείωση στην κατανάλωση κάθε είδους συμβατικής ενέργειας όπως πετρελαίου και ηλεκτρικού ρεύματος, τόσο για τη θέρμανση όσο και για την ψύξη, καθώς και τον αερισμό, την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης αλλά και το φωτισμό χωρίς να διαταράσσονται οι συνθήκες άνεσης στα κτίρια. Για να πραγματοποιηθεί η επιθυμητή ενεργειακή απόδοση απαιτούνται βεβαίως κάποια συγκεκριμένα μέτρα. Για την επιλογή των ενδεδειγμένων μέτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων λαμβάνονται υπόψη οι οικονομικές, κοινωνικές και πολιτιστικές συνθήκες, το κλίμα, οι τοπικές ιδιομορφίες, οι ιδιαιτερότητες στην παραγωγή ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, καθώς και στόχοι επίτευξης συνθηκών θερμικής άνεσης, υγιεινής διαβίωσης, ποιότητας εσωτερικού αέρα, κλπ.

Η επίτευξη αυτού του στόχου πραγματοποιείται με την εκπόνηση και εφαρμογή μέτρων και προγραμμάτων στους ακόλουθους τομείς:

- Ενεργειακή πιστοποίηση κτιρίων.
- Τιμολόγηση των δαπανών θέρμανσης, κλιματισμού και ζεστού νερού χρήσης, με βάση την πραγματική κατανάλωση.

• Χρηματοδότηση εκ μέρους τρίτων των επενδύσεων για βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στο δημόσιο τομέα.

- Ικανοποιητική θερμομόνωση των νέων κτιρίων.
- Περιοδική επιθεώρηση των λεβήτων.
- Ενεργειακές επιθεωρήσεις των πολύ ενεργειοβόρων επιχειρήσεων.

Τα μέτρα και προγράμματα αποβλέπουν:

• Στη συνετή και ορθολογική χρήση των φυσικών πόρων και ιδιαίτερα των ενεργειακών.

• Στην αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την υποκατάσταση αντίστοιχης ποσότητας συμβατικής ενέργειας.

• Στην αξιοποίηση των θετικών παραμέτρων του κλίματος, όπως της ηλιακής ενέργειας για θέρμανση και των δροσερών ανέμων για τη φυσική ψύξη των κτιρίων, που συμβάλλουν στην υποκατάσταση συμβατικής ενέργειας.

• Στη λήψη μέτρων για την εξασφάλιση της ορθολογικής χρήσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα κτίρια, μέσω τεχνικών και συστημάτων στο κέλυφος τους και στις Η/Μ εγκαταστάσεις τους.

- Στη λήψη μέτρων για την εξασφάλιση του ελέγχου εφαρμογής και την ενημέρωση των χρηστών σχετικά με τα ενεργειακά - περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά των κτιρίων, μέσω της πιστοποίησης του βαθμού ενεργειακής απόδοσης και ενεργειακής βαθμονόμησης των κτιρίων.

Για την εφαρμογή της παραπάνω Υπουργικής Απόφασης απαραίτητη κρίνεται η ύπαρξη και διασαφήνιση συγκεκριμένων εννοιών και ορισμών που αφορούν τόσο θέματα βιοκλιματικής όσο και πιο πρακτικά θέματα για την ίδια την εφαρμογή. Έτσι ορίζονται:

- Ενεργειακή επίδοση κτιρίου: Είναι ο βαθμός ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου κατά τη λειτουργία του (μέσω του κελύφους και των Η/Μ εγκαταστάσεων) για την κάλυψη σε ετήσια βάση των συνολικών ενεργειακών του απαιτήσεων για θέρμανση, ψύξη, αερισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης και συσκευές, επιτυγχάνοντας τις αναγκαίες συνθήκες άνεσης.

- Ενεργειακή πιστοποίηση κτιρίου: Είναι η διαδικασία ελέγχου και διάγνωσης της ενεργειακής συμπεριφοράς κάθε κτιρίου και της πραγματοποιούμενης κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη όλων των αναγκών του, στοιχεία που προκύπτουν μετά από τη διενέργεια ενεργειακών επιθεωρήσεων ή ελέγχων.

- Ενεργειακή επιθεώρηση ή ενεργειακή αυτοψία ή ενεργειακή διάγνωση: Είναι η διαδικασία εκτίμησης και καταγραφής των πραγματικών καταναλώσεων ενέργειας, των παραγόντων που τις επηρεάζουν καθώς και των δυνατοτήτων για εξοικονόμηση ενέργειας σε ένα κτίριο ή κτιριακό συγκρότημα με την υπόδειξη προτάσεων για τη βελτίωση της ενεργειακής επίδοσης των κτιρίων. Η ενεργειακή επιθεώρηση μπορεί, κατά περίπτωση, να είναι συνοπτική ή εκτενής,

- Ενεργειακοί επιθεωρητές ή ελεγκτές: Είναι εξειδικευμένοι επιστήμονες όπως καθορίζονται από τον κανονισμό ενεργειακών επιθεωρήσεων και σχετικές υπουργικές αποφάσεις που εκδίδονται από το Υπουργείο Ανάπτυξης, οι οποίοι διενεργούν ενεργειακές επιθεωρήσεις για την πιστοποίηση του βαθμού ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής επίδοσης των κτιρίων.

- Δελτίο Ενεργειακής Ταυτότητας κτιρίου (ΔΕΤΑ): Είναι ειδικό έντυπο στο οποίο περιγράφεται το σύνολο των ενεργειακών χαρακτηριστικών κάθε κτιρίου, είτε σύμφωνα με τα οριζόμενα από τον Κανονισμό Ορθολογικής Χρήσης και Εξοικονόμησης Ενέργειας βάσει του οποίου μελετάται και κατασκευάζεται κάθε νέο κτίριο είτε σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ενεργειακού ελέγχου, καθώς επίσης ο βαθμός ενεργειακής απόδοσης και η ενεργειακή κατηγορία στην οποία κατατάσσεται.

- **Ενεργειακή βαθμονόμηση κτιρίου:** Είναι η βαθμολογική κατάταξη κάθε κτιρίου, με βάση το ΔΕΤΑ που γίνεται σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ενεργειακής πιστοποίησης, στην αντίστοιχη κατηγορία ενεργειακής απόδοσης, σύμφωνα με τα καθορισμένα από τον κανονισμό ορθολογικής χρήσης και εξοικονόμησης ενέργειας όρια των ειδικών ενεργειακών αποδόσεων ανά κατηγορία.

- **Ενεργειακή μελέτη:** Είναι η μελέτη που εξετάζει συνολικά τις απαιτούμενες ενεργειακές ανάγκες κτιρίων ή οικισμών για θέρμανση, ψύξη, αερισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης, ώστε να εξασφαλίζεται θερμική άνεση κατά τη διάρκεια του χρόνου. Υποδεικνύει τις βέλτιστες, κατά περίπτωση, λύσεις για την εξασφάλιση των παραπάνω συνθηκών μέσω τεχνικών και συστημάτων ορθολογικής χρήσης και εξοικονόμησης ενέργειας ή μέσω της χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

- **Βιοκλιματικός σχεδιασμός:** Είναι ο αρχιτεκτονικός και πολεοδομικός σχεδιασμός κτιρίων και οικιστικών συνόλων αντίστοιχα, που επιδιώκει την προσαρμογή του κτιρίου και του οικιστικού συνόλου στο τοπικό κλίμα και το φυσικό περιβάλλον και στοχεύει στην αξιοποίηση θετικών περιβαλλοντικών παραμέτρων ώστε να ελαχιστοποιεί τις ενεργειακές ανάγκες του όλο το χρόνο και να επιτυγχάνει περιορισμό στην κατανάλωση συμβατικής ενέργειας.

- **Παθητικά ηλιακά συστήματα (Π.Η.Σ.) θέρμανσης ή δροσίσιμου:** Είναι οι τεχνικές και κατασκευές που εμπεριέχονται στο σχεδιασμό του κτιρίου και προσαρμόζονται κατάλληλα στο κέλυφος του. Τα Π.Η.Σ. διευκολύνουν στην καλύτερη εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας για την θέρμανση κτιρίων, καθώς και στην αξιοποίηση των δροσερών ανέμων για τη φυσική τους ψύξη. Οι βασικές κατηγορίες των Π.Η.Σ. είναι: *α) τα άμεσου ηλιακού κέρδους, όπως τα νότια ανοίγματα, β) τα έμμεσου ηλιακού κέρδους όπως ο ηλιακός χώρος - θερμοκήπιο, το ηλιακό αίθριο, ο ηλιακός τοίχος, το θερμοσιφωνικό πέτασμα, γ) τα συστήματα δροσίσιμου όπως τα σκίαστρα, η ηλιακή καμινάδα, η υδάτινη οροφή και συστήματα αερισμού.*

- **Υβριδικά συστήματα:** Είναι τα παθητικά συστήματα που κάνουν χρήση και μηχανικών μέσων των οποίων η λειτουργία απαιτεί συμβατική ενέργεια πολύ μικρότερη από αυτή που εξοικονομεί το ίδιο το υβριδικό σύστημα (πχ. ηλιακή καμινάδα με ανεμιστήρα κλπ.).

- **Ενεργητικά ηλιακά συστήματα (Ε.Η.Σ.) θέρμανσης ή δροσίσιμου:** Είναι τα συστήματα εκείνα που χρησιμοποιούν μηχανικά μέσα για τη θέρμανση ή το δροσίσιμό των κτιρίων αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια ή τις φυσικές δεξαμενές ψύξης. Στην κατηγορία ανήκουν οι ηλιακοί συλλέκτες θέρμανσης ή παροχής ζεστού νερού χρήσης, τα φωτοβολταϊκά στοιχεία κ.ά.

- **Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας:** Είναι οι φυσικοί διαθέσιμοι πόροι, που υπάρχουν σε αφθονία στο φυσικό μας περιβάλλον, που δεν εξαντλούνται αλλά διαρκώς ανανεώνονται και που δύνανται να μετατρέπονται σε ηλεκτρική ή θερμική ενέργεια, όπως είναι ο ήλιος, ο άνεμος, η βιομάζα, η γεωθερμία, οι υδατοπτώσεις, η θαλάσσια κίνηση.

- **Χρηματοδότηση εκ μέρους τρίτων:** Είναι η εν όλω ή εν μέρει χρηματοδότηση μιας επένδυσης ενεργειακής απόδοσης από τρίτους εκτός του χρήστη της επένδυσης, με διαδικασίες αποπληρωμής που εξαρτούν την ανάκτηση του επενδεδυμένου κεφαλαίου και των παρεχόμενων υπηρεσιών των τρίτων από το οικονομικό όφελος που απολαμβάνει ο χρήστης της επένδυσης από την επιτυγχανόμενη εξοικονόμηση συμβατικής ενέργειας ή / και την παραγόμενη ενέργεια. Τα παρεχόμενα από τους τρίτους κεφάλαια και υπηρεσίες μπορεί να περιλαμβάνουν ενεργειακή επιθεώρηση, μελέτη, αγορά κατασκευή - εγκατάσταση εξοπλισμού, λειτουργία, συντήρηση και διαχείριση εγκαταστάσεων.

Η παραπάνω Υπουργική απόφαση ταυτόχρονα ορίζει και έναν Κανονισμό για Ορθολογική Χρήση και Εξοικονόμηση Ενέργειας τόσο για όλα τα νεοανεγερώμενα κτίρια όσο και για βελτιώσεις των υφιστάμενων κτιρίων. Έτσι λοιπόν ο ΚΟΧΕΕ επιβάλλει την εκπόνηση μελετών, όπως ενεργειακή μελέτη, για τη διαπίστωση του βαθμού ενεργειακής απόδοσης, την κατάταξη των κτιρίων στην αντίστοιχη ενεργειακή κατηγορία (βαθμονόμηση) στοιχεία που αναγράφονται στο ειδικό έντυπο (ΔΕΤΑ). Το οποίο ΔΕΤΑ με τη σειρά του αποτελεί αναπόσπαστο στοιχείο της οικοδομικής άδειας του κτιρίου και είναι απαραίτητο σε όλες τις δικαιοπραξίες που καταρτίζονται για το ακίνητο.

Οι στόχοι του ΚΟΧΕΕ είναι:

α) Η εξοικονόμηση συμβατικής ενέργειας για την θέρμανση, την ψύξη, τον αερισμό, τον φωτισμό και το ζεστό νερό χρήσης, με συγκεκριμένους κανόνες και διατάξεις που περιορίζουν τις ενεργειακές ανάγκες.

β) Η υποκατάσταση της συμβατικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για την κάλυψη μέρους ή του συνόλου των αναγκών σε ενέργεια στα κτίρια σε συνδυασμό με εφαρμογή των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού.

γ) Η εξασφάλιση υγιεινής και άνετης διαβίωσης των ενοίκων του κτιρίου με τη διατήρηση των επιπέδων θερμικής και οπτικής άνεσης, καθώς και της καλής ποιότητας του εσωτερικού αέρα.

δ) Η οικονομία στο κόστος κατασκευής και λειτουργίας (αποδοτικής) των εγκαταστάσεων θέρμανσης - κλιματισμού.

Τα περιεχόμενα του ΚΟΧΕΕ είναι:

- Οι όροι και προϋποθέσεις για τον βέλτιστο σχεδιασμό των κτιρίων και τη θερμική τους προστασία και ο καθορισμός των ορίων θερμικής άνεσης στο εσωτερικό των κτιρίων ανά χρήση κτιρίου και κλιματική περιοχή για όλη τη διάρκεια του χρόνου.
- Ανώτατα επιτρεπόμενα όρια κατανάλωσης συμβατικής ενέργειας με βάση τα επιτρεπτά όρια θερμικής άνεσης και εναλλαγών του αέρα για κάθε χρήση κτιρίου.
- Κλιματικές ζώνες για όλη τη χώρα με βάση τις βαθμομέρες θέρμανσης και ψύξης.
- Παράμετροι θερμικών απωλειών του κτιρίου, απαιτήσεις σε θερμομόνωση του κελύφους, περιορισμός των απωλειών από την ανανέωση του αέρα, μέγιστοι επιτρεπόμενοι συντελεστές θερμοπερατότητας.
- Παράμετροι θερμικών συνεισφορών στα κτίρια: εσωτερικά κέρδη σε ετήσια βάση, ηλιακά κέρδη, παθητικά ηλιακά συστήματα, θερμικό ισοζύγιο κτιρίου, απαιτούμενη συμπληρωματική ενέργεια.
- Παράμετροι για τη φυσική ψύξη του κτιρίου: ηλιοπροστασία με βλάστηση και σκίαστρα, φυσικός αερισμός, θερμική μάζα, συστήματα φυσικού δροσισμού.
- Χαρακτηριστικά των υλικών κατασκευής, θερμικές ιδιότητες απορρόφησης σε υγρασία, εκπομπές ρυπογόνων ουσιών κλπ. ως και κριτήρια επιλογής υλικών για την προστασία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος.
- Υπολογισμοί ενεργειακών αναγκών του κτιρίου και τρόπος εκπόνησης ενεργειακής μελέτης για την απόδειξη του ότι η απαιτούμενη συμβατική ενέργεια για την εύρυθμη λειτουργία του κτιρίου δεν υπερβαίνει τα μέγιστα οριζόμενα όρια ενεργειακών καταναλώσεων και ότι ο σχεδιασμός του κτιρίου και ο προβλεπόμενος εξοπλισμός του συντελούν στη μείωση των ενεργειακών καταναλώσεων από συμβατικές πηγές ενέργειας για τη θέρμανση, ψύξη, αερισμό, φωτισμό και παραγωγή ζεστού νερού χρήσης.
- Παράμετροι και κριτήρια για την εκπόνηση μελέτης βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιρίου ως συμπληρώματος της αρχιτεκτονικής μελέτης του κτιρίου και στοιχείου της ενεργειακής μελέτης αυτού.

- Παράμετροι για τη συμπλήρωση της μελέτης Η/Μ εγκαταστάσεων με τη μελέτη εγκατάστασης και ένταξης ΕΗΣ ή / και Φ/Β, εφόσον προβλέπονται, ως στοιχεία της ενεργειακής μελέτης του κτιρίου.
- Μέθοδος υπολογισμού απαιτήσεων μελέτης φωτισμού - φυσικού και τεχνητού - με βάση τη χρήση του κτιρίου.
- Ειδικό έντυπο ΔΕΤΑ όπου αναγράφονται τα αποτελέσματα όλων των υπολογισμών των σχετικών μελετών και όπου καταγράφεται ο σχεδιαζόμενος βαθμός ενεργειακής απόδοσης και η ενεργειακή κατηγορία του κτιρίου.
- Τρόποι διενέργειας περιοδικών ενεργειακών επιθεωρήσεων για όλες τις κατηγορίες κτιρίων εκτός από τις ενεργειοβόρες επιχειρήσεις.
- Σύστημα και διαδικασία ενεργειακής πιστοποίησης και βαθμονόμησης κτιρίων.
- Έντυπο - πιστοποιητικό που συμπληρώνεται κατά τις περιοδικές ενεργειακές επιθεωρήσεις του άρθρου 7 της παρούσας απόφασης όπου αναγράφονται: Η κατανάλωση ενέργειας για τη θέρμανση, ψύξη και ζεστό νερό χρήσης του κτιρίου, καθώς και η ισχύς, ο τύπος και το εργοστάσιο κατασκευής του λέβητα - καυστήρα - κυκλοφορητή, της αντλίας θερμότητας, η διατομή της καμινάδας, η ύπαρξη ή μη διαφράγματος, η ύπαρξη ή μη συστημάτων αυτοματισμού και ελέγχου λειτουργίας των κεντρικών εγκαταστάσεων, τα αποτελέσματα των μετρήσεων καυσαερίων, η ύπαρξη ή μη μόνωσης των σωληνώσεων, ο επιτυγχανόμενος βαθμός απόδοσης των εγκαταστάσεων, τα ενδεδειγμένα μέτρα για τη βελτίωση του βαθμού ενεργειακής απόδοσης αυτών.

ΜΕΡΟΣ Β'

1. ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΤΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ ΤΟΥ ΑΡΕΩΣ

1.1 Η ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Το σημερινό πανεπιστημιακό συγκρότημα του Πεδίου Άρεως το οποίο αναπτύσσεται σε έκταση 33 στρεμμάτων περίπου, δημιουργήθηκε με την ανάπλαση του παλιού βιομηχανικού συγκροτήματος της «Μεταλλουργικής Παπαρήγα». Τα βιομηχανικά κτήρια ήταν τρία : το κυρίως μηχανουργείο, η αποθήκη και το χυτήριο. Η ανάπλαση των κτηρίων για τη στέγαση εκπαιδευτικών λειτουργιών έγινε σταδιακά από το 1989 μέχρι το 1994.

Αρχικά αναπλάστηκε το κτίριο της αποθήκης το οποίο στέγαζε μέχρι προσφάτως το Τμήμα Γεωπόνων Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής και μετά την μετεγκατάσταση της γεωπονικής σχολής στο Φυτόκο, στεγάζει το Τμήμα Αρχιτεκτόνων. Στη συνέχεια το 1992 αναπλάστηκε το κτίριο του μηχανουργείου στο οποίο εγκαταστάθηκε το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Βιομηχανίας. Τέλος, το 1994 αναπλάστηκε το χυτήριο το οποίο φιλοξενεί σήμερα το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών. Μέχρι σήμερα στο συγκρότημα έχουν προστεθεί σταδιακά τρία νέα κτήρια : το κτίριο των μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης καθώς και δυο λυόμενα κτίσματα για την κάλυψη προσωρινών αναγκών κυρίως σε εργαστηριακούς χώρους.

Στο αρχικό στάδιο ανάπτυξης των τμημάτων τα υφιστάμενα κτήρια κρίνονταν επαρκή για την στέγαση των εκπαιδευτικών λειτουργιών. Ωστόσο, με την πλήρη ανάπτυξη των αρχικών τμημάτων και την ίδρυση και λειτουργία νέων τμημάτων (Τμήμα Αρχιτεκτόνων, Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Δικτύων), τα υφιστάμενα κτήρια αδυνατούν σήμερα να καλύψουν τις ανάγκες σε χώρο. Το νέο ρυθμιστικό σχέδιο ανάπτυξης της Πολυτεχνικής Σχολής στο Πεδίον Άρεως προβλέπει την επέκταση των πανεπιστημιακών εγκαταστάσεων σε δυο γειτονικές εκτάσεις

- στα Παλαιά και
- στο τρίγωνο που σχηματίζεται από τη Λεωφόρο Αθηνών, την οδό Αλαμάνας και την οδό Σέκερη.

Ο νέος αυτός πανεπιστημιακός χώρος έκτασης περίπου 43 στρεμμάτων, αισιοδοξεί να φιλοξενήσει, το σύνολο των πολυτεχνικών σχολών του Πανεπιστημίου

Θεσσαλίας, δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο, έναν χώρο αυτόνομο και λειτουργικά ανεξάρτητο.

Ζητούμενο, λοιπόν της εργασίας είναι η σύνταξη ενός ρυθμιστικού σχεδίου ανάπτυξης των κτιριακών εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου για την κάλυψη των σημερινών και μελλοντικών αναγκών, σύμφωνα όμως με τις αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού.

1.2 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Το πανεπιστημιακό συγκρότημα, βρίσκεται στην περιοχή του Πεδίου του Άρεως στη νοτιοδυτική είσοδο της πόλης του Βόλου. Σημαντικά τοπογραφικά στοιχεία της περιοχής αποτελούν η θάλασσα, στη νοτιοανατολική πλευρά του συγκροτήματος σε απόσταση περίπου 300 μέτρα, καθώς επίσης και ο ποταμός Κραυσίδωνας ο οποίος ορίζει τη βορειοανατολική πλευρά του μεγαλύτερου οικοπέδου του, και ταυτόχρονα διατρέχει το συγκρότημα. Καθώς η περιοχή είναι παράκτια, επικρατεί ηλιοφάνεια στο μεγαλύτερο μέρος του έτους με παροδικές συννεφίες, συχνούς βόρειους ανέμους το χειμώνα αλλά και το καλοκαίρι. Επίσης τα καιρικά χαρακτηριστικά, διαμορφώνουν μεγάλη εαρινή περίοδο με υψηλές θερμοκρασίες. Οι κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή επηρεάζουν άμεσα το μικροκλίμα των κτιρίων αλλά και των εξωτερικών χώρων του συγκροτήματος, και φαίνονται στους πίνακες που ακολουθούν.

Πίνακας 5: κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής μελέτης

Μήνας	Μέση θερμοκρασία αέρα	Απόλυτη μέγιστη θερμοκρασία	Απόλυτη ελάχιστη θερμοκρασία	Βροχόπτωση	Διεύθυνση ανέμου	Βαρομετρική πίεση
	οC	οC	οC	Σε mm		
ΙΑΝ	7,8	23	-8,2	52,2	Βόρεια	1016,9
ΦΕΒ	9	24,7	-7,8	35,4	Βόρεια	1015,4
ΜΑΡΤ	11,3	26	-3,2	40,2	Βόρεια	1015,1
ΑΠΡ	15,4	34	1,8	23,6	Νότια	1013
ΜΑΙΟΣ	20,1	35,2	6,2	32,4	Νότια	1013,4
ΙΟΥΝ	24,6	37,8	11,6	22,7	Νότια	1013
ΙΟΥΛ	27	44,2	14	15	Νότια	1012
ΑΥΓ	26,6	39,6	14,8	10,8	Νότια	1012,2
ΣΕΠ	22,9	36,8	9,2	35,7	Νότια	1016
ΟΚΤ	17,7	30,4	1,4	51,5	Βόρεια	1018,4
ΝΟΕΜ	13,3	27,2	0,6	53,8	Βόρεια	1017,7
ΔΕΚ	9,6	24,4	-6	47,1	Βόρεια	1016,5

Πηγή: www.spitia.gr

Πίνακες 6 και 7: διεύθυνση και ποσοστό έντασης των ανέμων στην περιοχή και τα ποσοστά υγρασίας

Διεύθυνση ανεμων	Ποσοστό έντασης
B	21,9
BΔ	21,9
BA	21,9
N	9,3
NΔ	9,3
NA	9,3
A	19,9
Δ	14,1
NHNEMIA	32,8

Εποχή	ΧΕΙΜ	ΑΝ	ΚΑΛ	ΦΘΙΝ
Μέσο ποσοστό υγρασιας	74,4	69	52,5	68

Όλα τα παραπάνω φυσικά και κλιματολογικά χαρακτηριστικά όμως, μπορεί να έχουν στο συγκρότημα και στα κτίριά του, τόσο θετικό όσο και αρνητικό αντίκτυπο. Ο τρόπος με τον οποίο θα «εκμεταλλευτεί» ή όχι ένα κτίριο ή ένας χώρος τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής στην οποία ανήκει, εξαρτάται κατά πολύ μεγάλο βαθμό από τον προσανατολισμό του. Τα υπάρχοντα κτίρια στο σημερινό πανεπιστημιακό συγκρότημα, είναι τέσσερα. Βεβαίως εξαιρούνται τα λυόμενα κτίσματα τα οποία θεωρούνται προσωρινά και δεδομένης της νέας προσπάθειας σχεδιασμού του συγκεκριμένου χώρου, θα αντικατασταθούν. Τα υπάρχοντα κτήρια λοιπόν, παρουσιάζουν ανά δύο, παρόμοιο προσανατολισμό. Έτσι τα κτίρια των Πολιτικών Μηχανικών και των Χωροτακτών Μηχανικών, ακολουθούν τον άξονα βορά-νότου, ενώ τα κτίρια των Μηχανολόγων Μηχανικών και Αρχιτεκτόνων Μηχανικών ακολουθούν άξονα ανατολής-δύσης. Αφού λοιπόν τα παραπάνω κτίρια, έστω και ανά δύο παρουσιάζουν παρόμοιους προσανατολισμούς στο ίδιο οικόπεδο, θα μελετηθούν μόνο τα δύο, αυτό των αρχιτεκτόνων και αυτό των χωροτακτών. Η επιλογή αυτή, έγινε βάσει και κάποιων ακόμη κριτηρίων. Όσον αφορά στο κτίριο της χωροταξίας, αυτό αποτελεί το πιο σύγχρονο από τα τέσσερα και παρουσιάζει σημαντικές διαφορές ως προς τον τρόπο κατασκευής του, τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν, αλλά και την πολυπλοκότητα των χώρων του. Από την άλλη μεριά, το κτίριο της αρχιτεκτονικής, είναι το περισσότερο *προβληματικό* κτίριο του συγκροτήματος, και για το λόγο αυτό, αναγκαία κρίνεται η λεπτομερέστερη μελέτη του.

1.3 ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

1.3.1 ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΗΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ

Το κτίριο της Χωροταξίας είναι ελεύθερο και από τις τέσσερις όψεις του και οριοθετεί τη βόρεια πλευρά όλου του συγκροτήματος. Έχει σχήμα ορθογωνικό και η μία διαγώνιος του ακολουθεί τον άξονα Βορρά-Νότου. Το μόνο κτίριο το οποίο βρίσκεται σε κοντινή απόσταση, απέναντί του είναι το κτίριο του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών και βρίσκεται στη νοτιοδυτική όψη 3 του. Στη νοτιοανατολική πλευρά του υπάρχει ελεύθερος χώρος, ενώ στη βορειοανατολική και τη βορειοδυτική πλευρά του βρίσκονται οι δρόμοι Σέκερη και Αλαμάνας αντίστοιχα. Όσον αφορά τη φύτευση της περιοχής είναι σχεδόν ανύπαρκτη και περιορίζεται σε ελάχιστα δέντρα αρκετά απομακρυσμένα από το κτίριο.

Το κτίριο οργανώνεται ουσιαστικά σε τέσσερις όγκους. Οι δύο από αυτούς είναι όμοιοι μεταξύ τους και ιδιαίτερα επιμήκεις με αναλογία πλάτους προς μήκος περίπου 1/5. Συνδέονται μεταξύ τους και από τη μεγάλη τους πλευρά με ένα αίθριο το οποίο καλύπτεται από ένα ημικυλινδρικό θόλο. Οι χρήσεις που συγκεντρώνονται στους χώρους αυτούς είναι παρόμοιες. Στο τέλος του συγκροτήματος που περιγράφηκε υπάρχει ένας διάδρομος κίνησης στα άκρα του οποίου βρίσκονται οι δύο κεντρικές εισοδοί και ο οποίος ενώνει και τους τέσσερις όγκους μεταξύ τους. Στην άλλη πλευρά λοιπόν του διαδρόμου βρίσκεται ο τρίτος όγκος που αποτελεί το αμφιθέατρο και ο τέταρτος που συγκεντρώνει μεμονωμένες χρήσεις. Εξωτερικά αυτός ο διαχωρισμός δεν είναι ιδιαίτερα εμφανής, καθώς ο μόνος όγκος που διαφοροποιείται, είναι αυτός του αμφιθεάτρου εξαιτίας του γεγονότος ότι είναι χαμηλότερος από το υπόλοιπο κτίριο και εξέχει από τη μία πλευρά του κτιρίου. Όσον αφορά στο θόλο του αίθριου, δεν είναι ορατός εξωτερικά, αφού καλύπτει μόνο το ισόγειο και τον πρώτο όροφο (Βλάχου και Αντωνίου, 2003).

Οι βασικές λειτουργίες του κτιρίου αναπτύσσονται σε τρεις ορόφους ο καθένας από τους οποίους καταλαμβάνει περίπου 3200 τ.μ., ενώ το κτίριο διαθέτει και υπόγειο σε ένα τμήμα της έκτασής του. Οι ανάγκες τις οποίες καλείται να καλύψει το υπό μελέτη κτίριο είναι κυρίως εκπαιδευτικές καθώς επίσης και ερευνητικές. Οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που πραγματοποιούνται χωρίζονται σε πτυχιακές και μεταπτυχιακές. Στο ισόγειο του κτιρίου αντιδιαμετρικά του αίθριου, το οποίο χρησιμοποιείται ως μεταβατικός χώρος, βρίσκονται οι αίθουσες διδασκαλίας-σχεδιαστήρια. Επίσης στο ισόγειο βρίσκονται, η γραμματεία του τμήματος Χωροτακτών, το αμφιθέατρο και το κυλικείο. Ο πρώτος όροφος περιλαμβάνει εργαστήρια, αίθουσες διδασκαλίας μεταπτυχιακών, το αμφιθέατρο και αίθουσες

σεμιναρίων. Στην περιοχή του αίθριου αναπτύσσεται περιμετρικός εξώστης. Στον δεύτερο όροφο υπάρχουν γραφεία καθηγητών και μία αίθουσα συνεδριάσεων. Στο υπόγειο συγκεντρώνονται όλες οι μηχανολογικές και ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις. Οι χώροι κατακόρυφων κινήσεων, είναι τοποθετημένοι πάνω στον άξονα του αίθριου και δίπλα σε αυτούς βρίσκονται βοηθητικοί χώροι όπως αποθήκες και χώροι υγιεινής.

Επειδή οι χρήσεις ανά όροφο διαφοροποιούνται, τόσο οι ώρες της μέρας, όσο και οι μήνες που καθένας από αυτούς λειτουργεί δεν είναι ίδιοι. Συγκεκριμένα, στο ισόγειο, τα σχεδιαστήρια και το αμφιθέατρο δε λειτουργούν κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών, κατά τη διάρκεια των διακοπών του Πάσχα και των Χριστουγέννων, καθώς επίσης και τα Σαββατοκύριακα. Σε αυτά τα χρονικά διαστήματα παρατηρείται επίσης μειωμένη χρήση του δεύτερου ορόφου. Αντίθετα, στο πρώτο όροφο δε σημειώνεται σημαντική μείωση των ωρών χρήσης του καθώς τα ερευνητικά και μεταπτυχιακά προγράμματα διακόπτονται για μικρό χρονικό διάστημα. Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα ερωτηματολογίου που δόθηκε σε μεγάλο αριθμό χρηστών του κτιρίου, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι το 64% αυτών το αποτελούν φοιτητές, το 21% είναι εργαζόμενοι και το υπόλοιπο 15% είναι καθηγητές. Συνοψίζοντας διαπιστώνουμε ότι κατά τη διάρκεια των εκπαιδευτικών διακοπών το κτίριο χρησιμοποιείται από μικρό αριθμό ατόμων. Επιπλέον, συμπέρασμα που βγαίνει από το ερωτηματολόγιο, είναι ότι το κτίριο χρησιμοποιείται κυρίως πρωινές και μεσημεριανές ώρες, ενώ για τις απογευματινές ώρες, η παραμονή των χρηστών στο κτίριο μειώνεται περίπου στο μισό. Ο μέσος όρος της διάρκειας παραμονής στο κτίριο παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία. Συγκεκριμένα το 28% των ερωτηθέντων παραμένει μόνο από 0 έως 4 ώρες, το 36% 4-8 και το υπόλοιπο 36% 8-12 ώρες (Βλάχου και Αντωνίου, 2003).

Το κύριο υλικό το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή του κτιρίου είναι οπλισμένο σκυρόδεμα, το οποίο σε ορισμένα τμήματά του έχει επικαλυφθεί με τούβλο. Στο ισόγειο και στον πρώτο όροφο υπάρχουν μεγάλα και συνεχόμενα ανοίγματα, τα οποία καταλαμβάνουν όλο το ύψος και το μήκος του ορόφου. Στον δεύτερο όροφο τα ανοίγματα είναι περιορισμένα. Έχουν σχεδόν τετράγωνο σχήμα, το ύψος τους είναι 1,90 μέτρα και φτάνουν μέχρι την οροφή. Τα υαλοστάσια όλου του κτιρίου είναι κατασκευασμένα με διπλό τζάμι και τα κουφώματα είναι μεταλλικά. Τέλος το πάτωμα έχει επενδυθεί στους χώρους κίνησης με λευκό μάρμαρο, ενώ στις αίθουσες και τα γραφεία έχει χρησιμοποιηθεί πλαστικό συνθετικό υλικό χρώματος μπλε.

Για τη θέρμανση τους χειμερινούς μήνες και για το δροσισμό κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών, χρησιμοποιείται κλιματισμός, ο οποίος για τους χώρους κίνησης είναι κεντρικός, ενώ για τις αίθουσες και τα γραφεία είναι αυτόνομος για καθένα από αυτά. Το ίδιο ισχύει και για το φωτισμό, χωρίς ωστόσο να υπάρχει η δυνατότητα τμηματικού

φωτισμού. Ένα άλλο στοιχείο που συμβάλλει στο φωτισμό και αερισμό του κτιρίου, είναι τα παράθυρα στο ισόγειο, τα οποία έχουν άξονα περιστροφής στο επάνω μέρος και είναι ανοιγόμενα προς τα έξω με μικρή γωνία ανοίγματος. Στο σύνολο των ανοιγμάτων χρησιμοποιούνται κατακόρυφες περσίδες, οι οποίες όμως στο ισόγειο που τα ανοίγματα καταλαμβάνουν όλο το ύψος του όροφου, φτάνουν μόνο μέχρι τη μέση του.

Η κριτική και ανάλυση των κτιρίων που θα ακολουθήσει, βασίζεται σε τρεις άξονες, οι οποίοι άλλωστε αποτελούν και τις βασικές αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού. Οι τρεις αυτοί άξονες είναι η θερμική άνεση, ο φυσικός φωτισμός, ο φυσικός δροσισμός και ο αερισμός.

1.3.1.1 ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Εξαιτίας της λειτουργίας του κτιρίου, είναι αναγκαίος ο συνεχής φωτισμός του. Επειδή χρησιμοποιείται κυρίως πρωινές και μεσημεριανές ώρες όπως προαναφέρθηκε, ο φυσικός φωτισμός θα μπορούσε να καλύψει τις ανάγκες του. Ένα άλλο στοιχείο που ενισχύει αυτό το γεγονός είναι ότι το κτίριο είναι πανταχόθεν ελεύθερο. Παρ' όλα αυτά το κτίριο δεν είναι προσανατολισμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να εκμεταλλεύεται επαρκώς το φυσικό φωτισμό. Συγκεκριμένα υπάρχουν μεγάλα και συνεχόμενα ανοίγματα στη βορειοανατολική και στη νοτιοδυτική όψη του κτιρίου, όπου είναι τοποθετημένοι οι χώροι των σχεδιαστηρίων, των γραφείων και των εργαστηρίων, με αποτέλεσμα οι ώρες κατά τις οποίες το φως του ήλιου εισέρχεται άμεσα στους χώρους αυτούς να είναι περιορισμένες. Από την άλλη πλευρά, ακόμη και για το μικρό αυτό διάστημα δημιουργούνται προβλήματα ηλιοπροστασίας και θάμβωσης, καθώς ο ήλιος βρίσκεται χαμηλά στον ορίζοντα. Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών έχουν τοποθετηθεί κατακόρυφες περσίδες, όπως προαναφέρθηκε. Ωστόσο εξωτερικά υπάρχει στεγασμένος διάδρομος, ο οποίος καλύπτει και τον πρώτο όροφο δημιουργώντας οριζόντιο στέγαστρο γι' αυτόν. Το οριζόντιο αυτό στέγαστρο δεν είναι αποτελεσματικό για τα ανοίγματα στην Ανατολή και στη Δύση. Αντίθετα τόσο στο Νότο που είναι ο καλύτερος προσανατολισμός για την εκμετάλλευση του φυσικού φωτός, όσο και στο Βορρά που είναι ο επόμενος καλύτερος προσανατολισμός εξαιτίας της σταθερότητας του φωτισμού και του μειωμένου κινδύνου θάμβωσης, είναι προσανατολισμένοι χώροι που συγκεντρώνουν δευτερεύουσες χρήσεις όπως επίσης και το αμφιθέατρο. Για τους χώρους αυτούς δεν είναι απαραίτητος έντονος φυσικός φωτισμός, επομένως έχουν μικρά και περιορισμένα ανοίγματα.

Η ύπαρξη αιθρίου σε ένα κτίριο είναι γενικά ένα από τα θετικά στοιχεία για τη βιοκλιματική λειτουργία του. Απαραίτητη προϋπόθεση όμως είναι το αίθριο να

κατασκευαστεί και να χρησιμοποιηθεί με το σωστό τρόπο. Στο υπό μελέτη κτίριο όμως οι δυνατότητες του αιθρίου δεν αξιοποιούνται επαρκώς. Καταλαμβάνει έκταση 300 τ. μ. περίπου και το βάθος του είναι αρκετά μικρό. Έχει τοποθετηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε η μεγάλη του πλευρά να ακολουθεί τον άξονα Βορρά-Νότου, με αποτέλεσμα να μην ανταποκρίνεται πλήρως στο βασικό στόχο κατασκευής του, ο οποίος είναι να λειτουργεί ως πηγή φυσικού φωτισμού στο κέντρο του κτιρίου. Σημαντική θα μπορούσε να είναι η συμβολή του αιθρίου στην παροχή φυσικού φωτισμού στα σχεδιαστήρια και τα γραφεία που βρίσκονται περιμετρικά του. Παρατηρείται παρ' όλα' αυτά, ότι στους χώρους αυτούς το φυσικό φως που εισέρχεται από το αίθριο είναι ελάχιστο για τις αίθουσες του πρώτου ορόφου και ανύπαρκτο για τις αίθουσες του ισόγειου. Αυτό συμβαίνει επειδή τα μόνα ανοίγματα που υπάρχουν περιμετρικά του αιθρίου είναι οι πόρτες, οι οποίες είναι κατασκευασμένες από συμπαγές υλικό, ενώ θα μπορούσαν να υπάρχουν εσωτερικά παράθυρα τα οποία θα επέτρεπαν την ανεμπόδιστη διέλευση του ηλιακού φωτός. Ένας άλλος παράγοντας που εμποδίζει το φωτισμό ειδικότερα των αιθουσών με τα σχεδιαστήρια από το αίθριο, είναι ο περιμετρικός διάδρομος του πρώτου ορόφου που εξέχει. Αναλυτικότερα, ο πρόβολος σκιάζει τους χώρους του ισόγειου, ενώ προς αποφυγή αυτού θα ήταν προτιμότερο ο πρώτος όροφος να οπισθοχωρεί σε σχέση με το ισόγειο. Συνέπεια όλων των παραπάνω στοιχείων, είναι ότι η συνολική ποσότητα του φυσικού φωτισμού που εισέρχεται από το θόλο του αιθρίου, διαχέεται μόνο στο χώρο που στεγάζει. Στη μετατροπή του ηλιακού φωτός σε έμμεσο φωτισμό στο χώρο του αιθρίου, συμβάλλουν η χρήση ημιδιαφανούς υλικού για την κατασκευή του θόλου και η επικάλυψη του δαπέδου με λευκό μάρμαρο, που είναι υλικό με μεγάλη ανακλαστικότητα. Βέβαια είναι απαραίτητο να σημειωθεί ότι το ημιδιαφανές υλικό του θόλου, περιορίζει σε συνθήκες νέφωσης το φυσικό φωτισμό κατά τους χειμερινούς μήνες.

Όσον αφορά στα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν στην κατασκευή του κτιρίου, ορισμένα από αυτά όπως οι λευκοί εσωτερικοί τοίχοι εξυπηρετούν τη διάχυση του φωτός στο εσωτερικό του, εξαιτίας της μεγάλης ανακλαστικότητάς τους, ενώ άλλα την εμποδίζουν. Το υλικό το οποίο εμποδίζει περισσότερο απ' όλα τη διάχυση του φωτός στο χώρο είναι το μπλε συνθετικό υλικό με το οποίο είναι καλυμμένα τα πατώματα όλων των αιθουσών.

Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω δεδομένα, κρίνεται απαραίτητη η χρήση τεχνητού φωτισμού στους περισσότερους χώρους του κτιρίου για το μεγαλύτερο μέρος της μέρας. Πρέπει όμως να επισημανθεί ότι δεν έχει γίνει σωστή και λειτουργική εγκατάσταση των φωτιστικών. Στις περισσότερες αίθουσες το δίκτυο ελέγχεται από έναν μόνο διακόπτη. Δεν υπάρχει δυνατότητα χρήσης του κατά ζώνες, έτσι ώστε τα

φώτα να ανάβουν ανάλογα με το βάθος που εισέρχεται το φυσικό φως. Με τον τρόπο αυτό καταναλώνεται άσκοπα μεγάλη ποσότητα ενέργειας, το οποίο αντιπαραβάλλεται στις αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού.

1.3.1.2 ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ ΚΑΙ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

Σημαντικά στοιχεία για την εξοικονόμηση ενέργειας σε ένα κτίριο, είναι η θέρμανση και ο δροσισμός του να πραγματοποιείται με φυσικούς τρόπους. Στο υπό μελέτη κτίριο, ο προσανατολισμός του είναι ο δυσμενέστερος για τη θέρμανση του. Συγκεκριμένα, ο ήλιος βλέπει τους κύριους χώρους και αυτούς που χρησιμοποιούνται περισσότερο μόνο λίγες ώρες τη μέρα. Ειδικά για την Ανατολική όψη, οι αίθουσες θερμαίνονται μόνο τις πρωινές ώρες, ενώ για τη Δυτική όψη, όταν ο ήλιος φτάνει στο σημείο αυτό, το κτίριο έχει ήδη θερμανθεί. Επιπλέον στο ισόγειο και στον πρώτο όροφο υπάρχουν πολύ μεγάλα ανοίγματα, τα οποία δεν επιτρέπουν την μεγάλη απορρόφηση θερμότητας, με αποτέλεσμα μεγάλες θερμικές απώλειες.

Θετικό στοιχείο για την θέρμανση του κτιρίου θα μπορούσε να θεωρηθεί η ύπαρξη του αιθρίου στο κτίριο. Παρόλο λοιπόν που ο προσανατολισμός του αιθρίου δε βοηθάει στο να εκμεταλλεύεται αυτό την ηλιακή ακτινοβολία όλη τη διάρκεια της ημέρας, μπορούμε να πούμε ότι η θέρμανση στο χώρο του αιθρίου κατά τους χειμερινούς μήνες είναι ικανοποιητική. Παράλληλα η τοποθέτηση του στο κέντρο του κτιρίου, θα μπορούσε να προσδίδει μεγάλα ποσά θερμότητας στις αίθουσες που βρίσκονται περιμετρικά του. Ωστόσο η έλλειψη εσωτερικών ανοιγμάτων εμποδίζει τη μετάβαση θερμότητας στους χώρους αυτούς. Συνεπώς, όλο το ποσό θερμότητας που εξοικονομείται στο αίθριο εγκλωβίζεται στο χώρο αυτό που είναι μόνο χώρος κίνησης και δεν προσφέρει τίποτα στις αίθουσες που είναι σημαντικότερο να θερμαίνονται ικανοποιητικά.

Συνέπεια όλων των παραπάνω είναι τόσο ο κεντρικός κλιματισμός στους κοινόχρηστους χώρους, όσο και ο αυτόνομος στην κάθε αίθουσα χωριστά, να λειτουργούν όλη τη διάρκεια της μέρας.

Για τους καλοκαιρινούς μήνες του έτους, ο προσανατολισμός του κτιρίου μπορεί επίσης να χαρακτηριστεί δυσμενής. Στην Ανατολή και στη Δύση, το κτίριο δέχεται περισσότερες ώρες την ακτινοβολία του ήλιου επειδή αυτός έχει υψηλότερη τροχιά. Επομένως για την μεν Ανατολή ο ήλιος υπερθερμαίνει τους χώρους που βρίσκονται στην πλευρά αυτή τις πρωινές ώρες, ενώ για τη δε Δύση το πρόβλημα είναι ακόμη μεγαλύτερο, αφού το κτίριο έχει θερμανθεί αρκετά κατά τη διάρκεια όλης της μέρας και όταν ο ήλιος δύει προκαλείται υπερθέρμανση των χώρων αυτής της πλευράς. Σημαντική βοήθεια για τα προβλήματα της υπερθέρμανσης εξαιτίας του

προσανατολισμού, θα προσέφερε η φύτευση στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου, που θα βοηθούσε στο σκιασμό του, η οποία όμως είναι ανύπαρκτη.

Ένα άλλο δυσμενές στοιχείο για το δροσισμό του κτιρίου, είναι τα υπάρχοντα ανοίγματα, ειδικά στο ισόγειο όπου όπως προαναφέρθηκε είναι ανοιγόμενα με άξονα περιστροφής στο πάνω μέρος και με μικρή γωνία ανοίγματος. Αυτό έχει ως συνέπεια ο αέρας που εισέρχεται στο κτίριο και το δροσίζει να είναι περιορισμένος. Στον πρώτο και δεύτερο όροφο, παρόλο που τα παράθυρα είναι 100% ανοιγόμενα, ο αριθμός αυτών που είναι ανοιγόμενα είναι μικρός, ειδικά για τον πρώτο όροφο που τα ανοίγματα είναι μεγάλα και θα μπορούσαν να ανοίγουν περισσότερα παράθυρα. Στη περίπτωση του αμφιθεάτρου, ο δροσισμός του γίνεται εξ' ολοκλήρου από τεχνητά μέσα (κλιματισμός), αφού τα υπάρχοντα παράθυρα δεν είναι ανοιγόμενα.

Στους χώρους κίνησης, δροσισμό θεωρητικά θα προσέφερε το αίθριο. Ωστόσο ο θόλος που το καλύπτει είναι από συμπαγές πολυκαρβονικό υλικό, το οποίο δεν έχει σε κανένα σημείο του ανοίγματα. Επομένως όχι μόνο δε βοηθάει στο δροσισμό του αιθρίου αλλά προκαλεί και την υπερθέρμανση του. Αυτό συμβαίνει εξαιτίας του πολυκαρβονικού υλικού, της έλλειψης ανοιγμάτων, αλλά και επειδή δεν έχουν τοποθετηθεί σκίαστρα εξωτερικά του θόλου που θα εμπόδιζαν το άμεσο ηλιακό φως. Ο προσανατολισμός του αιθρίου είναι δυσμενής και για τους καλοκαιρινούς μήνες του έτους, και ενισχύει την υπερθέρμανση του. Έχει ήδη αναφερθεί ότι δεν υπάρχουν εσωτερικά ανοίγματα στις αίθουσες γύρω από το αίθριο, οπότε ο δροσισμός τους εξαιτίας του θα ήταν αδύνατος ακόμα και αν όλα τα παραπάνω ίσχυαν.

Ο ανεπαρκής δροσισμός του κτιρίου κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών, έχει ως αποτέλεσμα να λειτουργεί συνεχώς ο κλιματισμός, όπως ακριβώς συμβαίνει και τους χειμερινούς.

1.3.1.3 ΑΕΡΙΣΜΟΣ

Ένας παράγοντας ο οποίος χρειάζεται να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη για την καλύτερη βιοκλιματική λειτουργία ενός κτιρίου, είναι ο αερισμός των χώρων του με όσο το δυνατό μικρότερη τεχνική υποστήριξη. Μάλιστα ο παράγοντας αυτός είναι ιδιαίτερα σημαντικός, αν σκεφτεί κανείς την άμεση σχέση του αερισμού με το δροσισμό τη θερμική άνεση που μπορεί να προσφέρει στους χρήστες του κτιρίου. Ο φυσικός αερισμός του χώρου συμβάλλει στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος με καλύτερες συνθήκες υγιεινής, γεγονός που τον καθιστά απαραίτητο τόσο κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού όσο και του χειμώνα, όταν το μικροκλίμα ενός κτιρίου δημιουργείται σχεδόν αποκλειστικά από τεχνητά μέσα. Συγκεκριμένα για το υπό μελέτη κτίριο δεν έχουν προβλεφτεί κατά το σχεδιασμό του τρόποι δημιουργίας κατάλληλων συνθηκών

για φυσικό αερισμό. Η διαδικασία ανανέωσης του αέρα πραγματοποιείται από μηχανολογικές κυρίως εγκαταστάσεις, χωρίς όμως τελικά να έχουμε ιδιαίτερα ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Βασική παράβλεψη για την αξιοποίηση των υφιστάμενων συνθηκών όσο αφορά στον αερισμό του κτιρίου της χωροταξίας, αποτελεί ο προσανατολισμός του κτιρίου, με βάση την κατεύθυνση των ανέμων που επικρατούν στην περιοχή. Όπως ήδη αναφέρθηκε στους κλιματολογικούς πίνακες που αφορούν την πόλη του Βόλου, η πιο συνηθισμένη κατεύθυνση που πνέουν οι άνεμοι είναι ο άξονας Βορρά-Νότου. Το γεγονός αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η βόρεια και η νότια πλευρά του κτιρίου παρουσιάζουν διαφορά πίεσης κατά τη μεγαλύτερη διάρκεια του έτους. Συνεπώς η ύπαρξη ανοιγμάτων σε αυτές τις πλευρές θα προκαλούσε αερισμό. Όμως στη συγκεκριμένη περίπτωση η τοποθέτηση του κτιρίου στον άξονα Βορρά-Νότου, εισάγει ανάμεσα στα βόρεια και στα νότια ανοίγματα πλήθος στοιχείων που εμποδίζουν τελικά τη ροή του αέρα.

Μελετώντας στη συνέχεια τα βασικότερα στοιχεία παροχής αερισμού, δηλαδή τα ανοίγματα του κτιρίου διαπιστώνουμε ότι η επιλογή της θέσης τους και ο τρόπος κατασκευής τους δεν ακολουθούν βιοκλιματικές αρχές σχεδιασμού. Ουσιαστικά δύο είναι οι τύποι παραθύρων που έχουν χρησιμοποιηθεί: τα παράθυρα με άξονες περιστροφής στο πάνω μέρος σε όλες τις αίθουσες-σχεδιαστήρια του ισογείου και τα παράθυρα με πλευρική άρθρωση ή ανακλινόμενα σε όλους τους υπόλοιπους χώρους. Όσον αφορά στη δεύτερη κατηγορία μπορεί να θεωρηθεί ιδιαίτερα επιτυχημένη η χρήση της καθώς το πλαίσιο μπορεί να λειτουργήσει ως πτερύγιο και να κατευθύνει και να ρυθμίζει τη ροή του αέρα. Η επιλογή όμως ανοιγμάτων με άξονα περιστροφής για τους χώρους οι οποίοι προορίζονται να υποδεχθούν μεγάλο αριθμό χρηστών, όπως είναι τα σχεδιαστήρια, δεν μπορεί να καλύψει τις ανάγκες για αερισμό τους. Με άλλα λόγια, τέτοιου είδους παράθυρα εξαιτίας της μικρής γωνίας ανοίγματος επιτρέπουν σε περιορισμένο όγκο αέρα να εισέλθει στην αίθουσα, ενώ παράλληλα τον κατευθύνει προς την οροφή δηλαδή έξω από τη ζώνη ζωής του χώρου.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί και η ιδιαίτερα έντονη απουσία ανοιγμάτων στο αίθριο ένας χώρος ο οποίος θεωρητικά θα μπορούσε να αποτελέσει κύριο συντελεστή αερισμού του μεγαλύτερου μέρους του κτιρίου, ουσιαστικά αχρηστεύεται. Μάλιστα στη συγκεκριμένη περίπτωση, όχι μόνο δε συνεισφέρει στον καλύτερο αερισμό του κτιρίου, αλλά δυσχεραίνει την κατάσταση. Η εκτενής χρήση τεχνητών μέσων για τη δημιουργία θεωρητικά άνετων και ευχάριστων συνθηκών στο χώρο, ξηρής και καθ' όλα ανθυγιεινής ατμόσφαιρας. Η ανανέωση του αέρα δεν αποτέλεσε παράγοντα επιλογής της θέσης των ανοιγμάτων. Η δημιουργία διεξόδων

του θερμού αέρα από την οροφή και στη συνέχεια αναπλήρωσής του με ψυχρότερο δεν εφαρμόστηκαν στο συγκεκριμένο κτίριο καταλήγοντας στην υφιστάμενη κατάσταση.

1.3.2 ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ

Η κριτική και αξιολόγηση και αυτού του κτιρίου, βασίζεται στους ίδιους τρεις άξονες.

1.3.2.1 ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΕΣΗ ΚΑΙ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

Αναγκαία συνθήκη για τη θερμική άνεση είναι η δημιουργία ενός περιβάλλοντος μέσα και έξω από το κτίριο που να είναι κατάλληλο για όλες τις πιθανές δραστηριότητες που μπορεί να λάβουν χώρα μέσα σε αυτό. Η θερμική ουδετερότητα, δηλαδή η ικανοποιητική αίσθηση θερμοκρασίας του χρήστη του κτιρίου, η οποία του εξασφαλίζει την άνετη παραμονή και εργασία του, έχει μεγάλη σημασία εξαιτίας της βαρύτητας που έχει η ψυχολογία του χρήστη στην παραγωγική- στην προκειμένη περίπτωση εκπαιδευτική-διαδικασία.

Η κύρια αιτία των προβλημάτων θερμικής άνεσης του κτιρίου της Αρχιτεκτονικής σχολής, κατά το καλοκαίρι, είναι τα εκτεταμένα υαλοστάσια, τα οποία παραμένουν απροστάτευτα, αφού απουσιάζουν οποιουδήποτε τύπου σκίαστρα και φυτεύσεις. Η έλλειψη συντήρησης και καθαρισμού του εκτεταμένου υαλοστασίου συντείνει στο πρόβλημα αυτό και ταυτόχρονα το διογκώνει. Αποτέλεσμα της ύπαρξης αυτών των γυάλινων επιφανειών, είναι η αύξηση της θερμοκρασίας τις πρωινές κυρίως ώρες, που μετατρέπουν τις θερμοκρασίες μέσα στο κτίριο σε θερμοκρασίες θερμοκηπίου. Παρόλο που θα περίμενε κανείς εξαιτίας την μεγάλης ποσότητας ηλιακής ακτινοβολίας, το κτίριο να εξασφαλίζει την θερμική του άνεση ακόμα και τις βραδινές ώρες, το κτίριο να παραμένει κρύο. Αυτό συμβαίνει διότι ο θερμός αέρας, που λόγω μικρού βάρους ανεβαίνει πιο ψηλά από τον ψυχρό, εξαιτίας της προβληματικής μόνωσης των υαλοστασίων και του στεγάστρου, καταφέρνει να διαφύγει και έτσι αδυνατεί να θερμανθεί το κτίριο το βράδυ.

Θερμικές απώλειες σημειώνονται επίσης λόγω κακής αγωγιμότητας μέσα από τους τοίχους, τα δάπεδα και τα γυάλινα ανοίγματα. Στο φαινόμενο αυτό προστίθεται και η ακτινοβολία που ελευθερώνεται από το κέλυφος του ίδιου του κτιρίου, όταν οι εξωτερικές θερμοκρασίες είναι χαμηλότερες.

Κατά τους χειμερινούς μήνες το κτίριο δέχεται μεγάλες θερμοκρασιακές μεταβολές που επηρεάζονται κυρίως από τους ψυχρούς τοπικούς ανέμους και την ηλιακή

ακτινοβολία και εξαρτάται άμεσα από τον αριθμό των νεφελωδών ημερών ανάλογα με τις υπάρχουσες καιρικές συνθήκες.

Η βορειοανατολική πλευρά του κτιρίου παραμένει σχεδόν πάντοτε κρύα λόγω των εκτεταμένων υαλοστασίων τα οποία δεν καταφέρνουν εξαιτίας του προσανατολισμού τους να απορροφήσουν θερμότητα για τη θέρμανση του κτιρίου. Η νοτιοανατολική πλευρά του κτιρίου όπου και διαθέτει τις μεγαλύτερες επιφάνειες γυαλιού, είναι εκτεθειμένες στον ήλιο καθ' όλη την διάρκεια της ημέρας. Το πρωί «απολαμβάνουν» τον πρωινό ήλιο, θερμαίνονται μέχρι το μεσημέρι ενώ το βράδυ, όταν δεν λειτουργούν πλέον οι γραφειακοί χώροι που είναι χωροθετημένοι στο σημείο, η θερμοκρασία έχει ήδη μειωθεί αρκετά.

Οι μεγάλες αυτές γυάλινες επιφάνειες δυστυχώς εμφανίζουν απώλειες θερμότητας, λόγω της ανεπαρκούς μόνωσης, παρόλο που θα μπορούσαν να λειτουργούν σαν συλλέκτες θερμότητας που θα εξασφάλιζαν λόγω του ευνοϊκού τους προσανατολισμού θερμικά και θερμοκρασιακά κέρδη. Το ίδιο φαινόμενο παρατηρείται και στην νοτιοδυτική πλευρά του κτιρίου, η οποία θερμαίνεται από το μεσημεριανό ήλιο, τον οποίο όμως τελικά φαίνεται να μην εκμεταλλεύεται, στο βαθμό τουλάχιστον που θα μπορούσε. Σε αντίθεση με την νοτιοανατολική όψη, οι χρήσεις που συναντούνται, είναι το κυλικείο και το θυρωρείο, τα οποία δεν παύουν να λειτουργούν τις απογευματινές ώρες, με αποτέλεσμα να γίνεται δυσάρεστη η παραμονή των χρηστών εκεί.

Τέλος, η βορειοδυτική όψη παραμένει μονίμως σκιερή και κρύα, αφού το γειτονικό κτίριο της Μηχανολογίας δεν επιτρέπει την απορρόφηση ηλιακή θερμότητας.

Το φαινόμενο της βραδινής θερμοκρασιακής πτώσης, γίνεται πιο έντονο τις ημέρες που παρατηρείται συννεφιά και το κτίριο έχει κατορθώσει να συγκεντρώσει παρά ελάχιστη θερμότητα.

Θετικά, παρόλα αυτά λειτουργούν οι όγκοι από μπετόν που εξαιτίας της υψηλής θερμοχωρητικότητας του υλικού, η θερμότητα που απορροφήθηκε κατά τις πρωινές ώρες, διοχετεύεται στο εσωτερικό του κτιρίου κατά το βράδυ.

Τους θερινούς μήνες το κτίριο παρουσιάζει έντονα προβλήματα υπερθέρμανσης, τα οποία οφείλονται κυρίως στη λανθασμένη τοποθέτηση του βασικού υλικού κατασκευής του, το γυαλί, το οποίο «πληρώνει» μεγάλα ανοίγματα ανεξαρτήτως του προσανατολισμού των όψεων. Η θερμική αδράνεια κρίνεται απαραίτητη για να λειτουργήσει το κτίριο το καλοκαίρι, προκειμένου να αποφευχθεί η ζέστη και να διατηρηθεί η νυχτερινή δροσιά.

Η νοτιοανατολική όψη όπως αναφέραμε και προηγουμένως είναι μία από τις όψεις που φωτίζονται από τον καλοκαιρινό ήλιο σχεδόν όλη την ημέρα. Αν και η ηλιακή

ακτινοβολία είναι ιδιαίτερα αυξημένη σε αυτή την όψη, η δένδροστοιχία που αναπτύσσεται γραμμικά δημιουργεί σκίαση στους γυάλινους όγκους.

Η νοτιοδυτική όψη δέχεται τον μεσημεριανό και απογευματινό θερινό ήλιο. Οι ηλιακές ακτίνες εισέρχονται από ψηλά μέσω των γυάλινων επιφανειών, της οροφής και της τοιχοποιίας, και μέσω του φαινομένου του θερμοκηπίου η ηλιακή ακτινοβολία μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια η οποία απορροφάται από τα υλικά και σημειώνεται έτσι κορεσμός στην θέρμανση του κτιρίου. Η διαδικασία αυτή επιτυγχάνεται γρηγορότερα με τον αέρα, γεγονός που ισχύει ως ένα βαθμό για την νοτιοδυτική όψη, αφού δημιουργείται ρεύμα από τις δύο πόρτες του κυλικείου.

Η παντελής απουσία σκιάστρων, επιτρέπει στον ισχυρό ήλιο να εισέρχεται ανενόχλητα μέσα στο κτίριο. Το στέγαστρο που υπάρχει, ως προέκταση της στέγης, στην όψη αυτή δεν καταφέρνει να σκιάσει την εκτεθειμένη επιφάνεια.

Η βορειοδυτική όψη του κτιρίου προστατεύεται από τον ισχυρό ήλιο της δύσης από τον όγκο του κτιρίου των Μηχανολόγων, ενώ η βορειοανατολική όψη παραμένει μάλλον κρύα, αφού δεν ηλιάζεται από τον πρωινό ανατολικό ήλιο, μέρος του οποίου κόβει το κτίριο των Πολιτικών Μηχανικών.

1.3.2.2 ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Παρότι το κτίριο είναι στο μεγαλύτερο ποσοστό του γυάλινο δεν καταφέρνει να φωτίσει επαρκώς τους εσωτερικούς του χώρους πλην των δύο αίθριων και των τριών του διαδρόμων που τα συνθέτουν. Εξαιτίας του προσανατολισμού του πολλά από τα δομικά στοιχεία σκιάζουν τους εσωτερικούς χώρους, ενώ τα δύο εσωτερικά κελύφη αποτελούνται από συμπαγή υλικά, (γυψοσανίδα), και δεν εκμεταλλεύονται την ηλιακή ακτινοβολία που εισέρχεται από το εξωτερικό γυάλινο κέλυφος.

Ο χώρος του κυλικείου, κυρίως τις ημέρες με έντονη ηλιοφάνεια, δέχεται άπλετο φως. Το ίδιο παρατηρείται και στον κεντρικό διάδρομο που παραλαμβάνει επιπρόσθετο φωτισμό από το ημιδιαφανές τμήμα της οροφής. Ο νοτιοανατολικός διάδρομος εμφανίζει ικανοποιητικό φυσικό φωτισμό, εν αντιθέσει με τον βορινό που σκιάζεται από τον διπλανό όγκο του κτιρίου.

Στις ισόγειες αίθουσες διδασκαλίας παρατηρείται έλλειψη φωτισμού, ο οποίος υποστηρίζεται καθ' όλη την διάρκεια της ημέρας από τεχνητό κυρίως φωτισμό. Ο μόνος φυσικός φωτισμός των χώρων αυτών προέρχεται μόνο από τους φεγγίτες και τα ανοίγματα στον κεντρικό διάδρομο. Οι ισόγειες αίθουσες στο νοτιοανατολικό μέρος του κτιρίου, δεν έχουν τα απαιτούμενα ανοίγματα για καλό φυσικό φωτισμό. Στις αίθουσες

διδασκαλίας των πάνω ορόφων ο φωτισμός είναι καλύτερος και αυτό διότι η πηγή φωτισμού από την στέγη βρίσκεται πιο κοντά.

Κατά τους χειμερινούς μήνες του χρόνου, όπου ο ήλιος είναι χαμηλότερα θα μπορούσε να ευνοηθεί ο φωτισμός των ισόγειων αιθουσών. Οι αίθουσες που κοιτούν προς τον βορειοδυτικό διάδρομο, σκιάζονται από τον όγκο του διπλανού κτιρίου, με αποτέλεσμα η χαμηλή κίνηση του ηλίου να μην επιτρέπει την είσοδο του φωτός στις αίθουσες αυτές.

Οι αίθουσες που κοιτούν προς τον κεντρικό διάδρομο, φωτίζονται κυρίως από τον φεγγίτη της οροφής, διότι είναι «τυφλές» ως προς το εξωτερικό γυάλινο κέλυφος. Επομένως, ούτε αυτές έρχονται σε άμεση επαφή με την ηλιακή ακτινοβολία, διατηρώντας ανεπαρκή φωτισμό και επιβάλλοντας τη χρήση τεχνητού σχεδόν όλη την ημέρα. Ο μόνος φυσικός φωτισμός των χώρων αυτών προέρχεται μόνο από τους φεγγίτες και τα ανοίγματα στον κεντρικό διάδρομο.

Στη νοτιοανατολική πλευρά, οι αίθουσες που έχουν χρήση γραφείων, θα μπορούσαν να έχουν καλύτερο φωτισμό από τον ήδη υπάρχον, αν τα ανοίγματα του εσωτερικού κελύφους ήταν μεγαλύτερα. Ο νοτιοανατολικός διάδρομος εμφανίζει ικανοποιητικό φυσικό φωτισμό, εν αντιθέσει με τον βορινό που σκιάζεται από τον διπλανό όγκο του κτιρίου.

Ο χώρος του κυλικείου, κυρίως τις ημέρες με έντονη ηλιοφάνεια, δέχεται άπλετο φως. Το ίδιο παρατηρείται και στον κεντρικό διάδρομο που παραλαμβάνει επιπρόσθετο φωτισμό από το ημιδιαφανές τμήμα της οροφής. Οι πάνω αίθουσες δέχονται έμμεσο φωτισμό από τον κεντρικό διάδρομο, ενώ σε γενικές γραμμές είναι πιο φωτισμένες από αυτές του ισογείου.

Το καλοκαίρι, που ο ήλιος κινείται σε πιο υψηλή τροχιά από αυτή του χειμώνα, παρατηρείται, το εξής φαινόμενο. Οι ισόγειοι χώροι σκιάζονται, ενώ οι πάνω όροφοι φωτίζονται καλύτερα.

Συμπερασματικά επομένως, παρατηρείται σε αρκετούς χώρους η έλλειψη φυσικού φωτισμού, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιείται ο τεχνητός φωτισμός σχεδόν σε μόνιμη βάση.

1.3.3.3 ΑΕΡΙΣΜΟΣ

Η ευνοϊκή τοποθεσία του κτιρίου, όσον αφορά τον αερισμό, αποδεικνύεται αρκετά ικανοποιητική. Σε αυτό συντελεί, το ότι βρίσκεται πολύ κοντά στην θαλάσσια ζώνη από την νοτιοδυτική πλευρά, ενώ στα βόρεια δέχεται την επιρροή του ποταμού Κραυσιδωνα. Η θαλάσσια αύρα είναι ιδανική για τον καλό αερισμό του κτιρίου, ωστόσο

η κατανομή και η πυκνότητα των ανοιγμάτων δεν ευνοεί την μέγιστη εκμετάλλευσή της. Οι φεγγίτες και τα ανοίγματα του κτιρίου, πιθανόν να είναι επαρκή αλλά η έλλειψη σωστού χειρισμού τους δεν συντελεί στον επαρκή δροσισμό του κτιρίου.

Οι βόρειοι άνεμοι κατά τους χειμερινούς μήνες, έχουν σαν αποτέλεσμα να ψύχουν τη βόρεια πλευρά του κτιρίου. Η ύπαρξη του κτιρίου των Πολιτικών Μηχανικών στην βορειοανατολική όψη αποκόπτει εν μέρει τους σφοδρούς ανέμους από το Πήλιο, προστατεύοντας το αίθριο εικαστικών. Στην νοτιοανατολική πλευρά του κτιρίου, η θαλάσσια αύρα επιδρά αρνητικά, μειώνοντας τη θερμοκρασία του διαδρόμου. Τη κρύα θαλάσσια αύρα δεν κατορθώνει να περιορίσει η δενδροστοιχία που βρίσκεται στη νοτιοανατολική όψη, διότι τα δένδρα είναι φυλλοβόλα και δεν μπορούν κατά τους χειμερινούς μήνες να λειτουργήσουν ως ανεμοφράκτης.

Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού όμως, ύπαρξη της φύτευσης στη νοτιοανατολική πλευρά βοηθά στο δροσισμό του κτιρίου και στην δημιουργία φυσικών ρευμάτων. Είναι χαρακτηριστικό ότι κατά τους θερινούς μήνες οι φοιτητές προτιμούν την νοτιοανατολική πλευρά του κτιρίου όπου σημειώνεται περισσότερη δροσιά κοντά στα δέντρα. Η θαλάσσια αύρα συντελεί κι αυτή στη δημιουργία καλύτερου δροσισμού κατά τους θερινούς μήνες.

Τέλος, ο σωστός χειρισμός των ανοιγμάτων, θα βοηθούσε σημαντικά στην κίνηση των αέριων μαζών, στην ανανέωση του αέρα και στη δημιουργία καλύτερης ατμόσφαιρας εντός του κτιρίου.

1.3.4 ΤΑ ΥΠΟΛΟΙΠΑ ΚΤΙΡΙΑ

Όσον αφορά το κτίριο των Πολιτικών Μηχανικών, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, παρουσιάζει τα μεγαλύτερα προβλήματα από όλα τα υφιστάμενα, τόσο σε βιοκλιματικό, όσο και σε λειτουργικό επίπεδο.

Παρουσιάζει κατ' αρχάς τον ίδιο «προβληματικό» προσανατολισμό με το κτίριο της Χωροταξίας, προκαλώντας όλα τα προβλήματα που αυτός συνεπάγεται. Ταυτόχρονα όμως, και η ίδια η χωροθέτησή του είναι «προβληματική», αφού βρίσκεται πραγματικά ανάμεσα στα υπόλοιπα κτίρια. Σε συνδυασμό μάλιστα με το μικρό ύψος του, μπορούμε να πούμε ότι κυριολεκτικά είναι κρυμμένο. Αυτή η μειονεκτική του θέση, προκαλεί προβλήματα σε όλες τις αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού, δηλαδή στον αερισμό, τη θέρμανση, το δροσισμό και τον ηλιασμό σε όλη τη διάρκεια του χρόνου. Συνυπολογίζοντας όλα τα παραπάνω, αυτονόητο είναι το γεγονός ότι δεν μπορεί να αποτελεί «φιλόξενο» χώρο για καμία δραστηριότητα.

Για αυτόν ακριβώς το λόγο, αλλά και διότι η αντιμετώπιση των σημαντικών προβλημάτων είναι σχεδόν ανέφικτη, στην πρόταση που θα ακολουθήσει, το κτίριο έχει κατεδαφιστεί μετεγκαταστήνοντας τους πολιτικούς μηχανικούς σε νέο κτίριο.

Το κτίριο των Μηχανολόγων από την άλλη μεριά, παρουσιάζει ακριβώς αντίθετα χαρακτηριστικά. Κατ' αρχάς ο προσανατολισμός του είναι ο καλύτερος δυνατός, έχοντας τις δύο μεγάλες όψεις του (εκεί που χωροθετούνται οι κύριες λειτουργίες του), στον άξονα βορά-νότου. Παρόλο που ο προσανατολισμός του είναι πανομοιότυπος με αυτόν του κτιρίου της Αρχιτεκτονικής, το κτίριο των μηχανολόγων παρουσιάζει σαφώς μεγαλύτερη θερμική άνεση, τόσο τους θερμούς μήνες, όσο και κατά τη διάρκεια των ψυχρών μηνών. Το παραπάνω γεγονός, στηρίζεται κυρίως στη διαφορά της αναλογίας των κατασκευαστικών υλικών, σε σχέση με το κτίριο της Αρχιτεκτονικής. Παρόλο που τα υλικά και των δύο κτιρίων είναι τα ίδια, το κτίριο της Μηχανολογίας δεν παρουσιάζει τόσες μεγάλες γυάλινες επιφάνειες, οι οποίες περιορίζονται στα ανοίγματά του. Με αυτόν τον τρόπο η αντανάκλαση του φωτός στο εσωτερικό του κτιρίου είναι μικρότερη τους καλοκαιρινούς μήνες, και οι απώλειες θερμοκρασίες είναι μικρότερες τους χειμερινούς.

Επίσης, το αναφερόμενο κτίριο δεν παρουσιάζει προβλήματα φυσικού φωτισμού, κυρίως από την βορινή του πλευρά, η οποία είναι εντελώς «ανοικτή» προς τη μεριά του δρόμου. Η νότια πλευρά του είναι κάπως προβληματική, (λόγω της έντονης γειτνίασης με το κτίριο της Αρχιτεκτονικής), με δυνατότητα όμως καταπολέμησης του προβλήματος, κυρίως με μηχανολογικούς τρόπους.

1.4 ΟΙ ΝΕΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΓΙΑ ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Οι ανάγκες για εγκατάσταση νέων κτιριακών εγκαταστάσεων, δεν περιορίζονται στη χωροθέτηση μόνο νέων τμημάτων στην περιοχή, αλλά και στην επέκταση των υφιστάμενων. Δυστυχώς όμως, οι απαιτήσεις για τις κτιριακές εγκαταστάσεις, όπως αυτές έχουν κατατεθεί για την σύνταξη του ρυθμιστικού σχεδίου της περιοχής από επιτροπή του πανεπιστημίου, είναι πολύ μεγάλες για να μπορέσει ο χώρος να λειτουργήσει βιοκλιματικά. Λαμβάνοντας μάλιστα υπόψη και τους όρους δόμησης της περιοχής, οι οποίοι δεν είναι ενιαίοι για ολόκληρο το οικόπεδο, κάτι τέτοιο κρίνεται εξαιρετικά δύσκολο. Οι θεσμοθετημένοι και προτεινόμενοι συντελεστές δόμησης της περιοχής παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 8: οι όροι δόμησης στην περιοχή μελέτης

Περιοχές εγκατάστασης	ΟΡΟΙ ΔΟΜΗΣΗΣ				
	ΣΔ	Μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος	Κατά τα λοιπά	Εμβαδόν γηπέδου	Μέγιστη επιτρεπόμενη κάλυψη (70%)
ΣΤΑ ΠΑΛΑΙΑ	1,6 (θεσμοθετημένος)	10,60 μ	ΓΟΚ 2000	22.453	15.716
ΣΤΟ ΤΡΙΓΩΝΟ (φυτώριο Δήμου Βόλου)	1,2 (προτεινόμενος σύμφωνα με ΣΔ περιβάλλουσας περιοχής)	15μ. (προτεινόμενο σύμφωνα με Η max περιβάλλουσας περιοχής)	ΓΟΚ 2000	15.600	10.650

Πηγή: Γοσποδίνη, 2001

Λόγω λοιπόν όλων των παραπάνω, δεν είναι εφικτό, να μην προκύψουν κάποιες υπολειπόμενες ανάγκες σε κτιριακούς χώρους. Οι ανάγκες πάντως σε χώρους που υπολείπονται, παρατηρούνται μόνο σε δύο περιπτώσεις, σε αυτή των Μηχανολόγων και των Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, στους οποίους πάντως, έχουν διατεθεί οι μεγαλύτερες εγκαταστάσεις. Βάση της συγκεκριμένης μελέτης, έχει γίνει χωρικός καταμερισμός των κτιρίων των τμημάτων, σύμφωνα με τον οποίο:

1. το Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης παραμένει στις σημερινές του εγκαταστάσεις, οι οποίες καταλαμβάνουν συνολική επιφάνεια 6.500 τ.μ.
2. το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, μετεγκαθίσταται σε δύο νέα κτίρια στο νέο οικόπεδο του πανεπιστημίου, στα Παλιά, και κατέχει συνολική επιφάνεια
3. το Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, παραμένει στις υφιστάμενες κτιριακές εγκαταστάσεις που στεγάζεται και σήμερα, στις οποίες όμως προστίθενται και οι εγκαταστάσεις στις οποίες στεγάζονταν οι Μηχανολόγοι Μηχανικοί. Έτσι, οι νέες εγκαταστάσεις των Αρχιτεκτόνων, καταλαμβάνουν επιφάνεια 10.372 τ.μ
4. το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Βιομηχανίας, μετεγκαθίσταται σε ένα κτιριακό συγκρότημα, χωροθετημένο στο «τρίγωνο», με επιφάνεια
5. το Τμήμα Μηχανικών Η/Υ, Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων, εγκαθίσταται πλέον στο συγκρότημα των πολυτεχνικών σχολών, του Βόλου, σε ένα κτίριο, το οποίο χωροθετείται στα Παλιά, σε επιφάνεια
6. ένα νέο Τμήμα, στο μεγαλύτερο οικόπεδο του Campus, νοτιοδυτικά του κτιρίου των Αρχιτεκτόνων, με επιφάνεια 8.000 τ.μ.
7. οι Κεντρικές Λειτουργίες της Π.Σ., οι οποίες περιλαμβάνουν την βιβλιοθήκη και την κοσμητεία της, εγκαθίστανται σε κεντρικό σημείο του νέου συγκροτήματος κτιρίων, και κατέχουν συνολική επιφάνεια

Οι κτιριακές εγκαταστάσεις της Πολυτεχνικής Σχολής, σύμφωνα με την διπλωματική μου εργασία και οι ανάγκες σε χώρους που υπολείπονται διακρίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 9: οι κτιριακές εγκαταστάσεις του πανεπιστημιακού συγκροτήματος σύμφωνα με την πρόταση

ΚΤΙΡΙΑ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (τ.μ.)	ΧΡΗΣΗ	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (τ.μ.)	ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΧΩΡΟΥΣ (τ.μ.) (βάσει κτιριολογικού προγράμματος)	ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΧΩΡΟΥΣ (τ.μ.) ΠΟΥ ΥΠΟΛΕΙΠΟΝΤΑΙ
	6.500	Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας & Περιφερειακής Ανάπτυξης	6.500	-	0
		Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών	21.000	34.000	13.000
A'	8.000	Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών	13.000	16.500	3.500
B'	4.200				
Γ'	800				
A'	4.000	Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών	9.000	20.000	11.000
B'	5.000				
	8.100	Τμήμα Μηχανικών Η/Υ, Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων	8.100	;	;
	6.100	Νέο Τμήμα	6.100	;	;
	2300	Κεντρικές Λειτουργίες Π.Σ.	2300	-	0

Πηγή: ίδια επεξεργασία

1.5 Η ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η βιοκλιματική λειτουργία της περιοχής, δε στηρίζεται σε πολύπλοκα τεχνολογικά συστήματα και μηχανολογικές λύσεις. Στηρίζεται σε απλές μεθόδους σχεδιασμού, οι περισσότερες από τις οποίες, ίσως θεωρούνται καινοτόμες, αλλά στην πραγματικότητα δεν είναι. Έτσι λοιπόν, τα κριτήρια και τα εργαλεία του σχεδιασμού που έχουν χρησιμοποιηθεί είναι απλά και συγκεκριμένα.

Τα κριτήρια τα οποία έχουν ληφθεί υπόψη στο σχεδιασμό της συγκεκριμένης περιοχής, είναι, ο προσανατολισμός και η χωροθέτηση των νέων κτιρίων, η χάραξη των πεζο-ποδηλατοδρόμων που διατρέχουν την περιοχή, η ύπαρξη ή μη αυτοκινητόδρομου στην περιοχή του campus, η χάραξη συγκεκριμένων διαδρομών, οι οποίες θα πρέπει να είναι τόσο κλιματολογικά ευχάριστες, όσο και λειτουργικές, και ο σχεδιασμός πλατειών και άλλων ανοικτών υπαίθριων χώρων και σημείων συγκέντρωσης. Τα εργαλεία που έχουν χρησιμοποιηθεί, είναι οι κατάλληλες φυτεύσεις, τα υδάτινα στοιχεία, το υπόγειο parking, η κατάλληλη πλακόστρωση, η ύπαρξη αίθριου στα νέα κτίρια, τα στέγαστρα και οι άλλες ελαφρές κατασκευές για σκιασμό, και το κλιμακωτό ύψος των κτιρίων, από βορρά (ψηλότερα), σε νότο (χαμηλότερα), με ύπαρξη φυτεμένου δώματος στα χαμηλότερα.

Τόσο τα κριτήρια, όσο και τα εργαλεία του συγκεκριμένου σχεδιασμού, αποσκοπούν στην ικανοποίηση των βασικών αρχών της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Οι βασικές αρχές σε επίπεδο πόλης, και πιο συγκεκριμένα στη συγκεκριμένη κλίμακα και περίπτωση, περιορίζονται στον φυσικό φωτισμό, την θερμική άνεση και δροσισμό, και τον αερισμό, όχι μόνο των κτιρίων ξεχωριστά, αλλά κυρίως των επιμέρους εξωτερικών χώρων του campus.

Για την καλή βιοκλιματική λειτουργία της περιοχής πάντως, εκτός από τις παρεμβάσεις και τις τεχνικές που έχουν ακολουθηθεί, απαραίτητο κρίνεται να γίνουν και κάποιες παραδοχές. Μια τέτοια παραδοχή είναι το ότι τα νέα κτίρια, θα πρέπει να παρουσιάζουν ως προς τον αρχιτεκτονικό τους σχεδιασμό βιοκλιματικές λύσεις. Τέτοιου είδους λύσεις μπορούν να δοθούν με συνδυασμό ενός «ευνοϊκού» κελύφους και κατάλληλων κατασκευαστικών υλικών. Απαραίτητη επίσης κρίνεται και η πληρέστερη «καταπολέμηση» των προβλημάτων στα υφιστάμενα κτίρια (όπως αυτά εντοπίστηκαν από την παραπάνω βιοκλιματική μελέτη τους) με τεχνικούς τρόπους. Άλλωστε τα συγκεκριμένα ζητήματα, δεν θα μπορούσαν να αποτελούν προβληματισμούς της παρούσας διπλωματικής, αφού η κλίμακα είναι αρκετά μικρή, σε σχέση με αυτή που εξετάζεται.

Επιστρέφοντας στα κριτήρια και τα εργαλεία που έχουν προβλεφθεί για τον βιοκλιματικό σχεδιασμό της συγκεκριμένης περιοχής, και για την καλύτερη κατανόηση του σχεδίου που ακολουθεί, απαραίτητη κρίνεται η περιγραφή τους. Ξεκινώντας από τα κριτήρια, έχουμε:

Προσανατολισμός και χωροθέτηση των νέων κτιρίων

Ο Προσανατολισμός και η χωροθέτηση των νέων κτιρίων, ακολουθούν κάποιες συγκεκριμένες αρχές και «τεχνικές», τις οποίες ο μελετητής οφείλει να ακολουθεί *για να* εφαρμόσει τον βιοκλιματικό σχεδιασμό σε αστική περιοχή. Αποτελεί μάλιστα το μεγαλύτερο ίσως πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο μελετητής στην αστική κλίμακα, αφού είναι ανάγκη να εξασφαλιστεί ο φωτισμός και ο αερισμός τους σε σχέση με τα δίπλα κείμενα. Ο καλύτερος προσανατολισμός των κτιρίων γενικά σε ένα οικόπεδο είναι *σι* προσόψεις στις οποίες παρουσιάζονται οι κύριες λειτουργίες (συνήθως οι μεγαλύτερες σε μέγεθος) να ακολουθούν προσανατολισμό βορά-νότου. Η αντίθετη περίπτωση, έχει ως συνέπεια τη δυσκολία εκμετάλλευσης των θερμικών ηλιακών κερδών στην πλειοψηφία των κτιρίων, την υπερθέρμανση των εσωτερικών χώρων, κυρίως στα δυτικά, αλλά και στα ανατολικά προσανατολισμένα κτίρια τη θερινή περίοδο, αλλά ταυτόχρονα και την αναγκαστική απομόνωση των βόρεια προσανατολισμένων κτιρίων από τον ήλιο.

Στο συγκεκριμένο οικόπεδο, έχουν προβλεφθεί η χωροθέτηση του κτιρίου των Μηχανολόγων στην πίσω βορινή πλευρά του οικοπέδου, ώστε να αυξηθεί η απόσταση από τα απέναντι κτίρια και να αποφευχθεί κατά το δυνατόν περισσότερο το ρίσκο του σκιασμού, το οποίο και καταργεί τα πιθανά ηλιακά οφέλη. Επίσης στη νότια πλευρά του οικοπέδου, και αφού δεν υπάρχουν νέα κτίρια νοτιότερα, έτσι ώστε να δημιουργείται πρόβλημα σκιασμού από διπλανά κτίρια, κρίνεται σκόπιμο τα νέα κτίρια να αναπτυχθούν κατά τον άξονα Ανατολή - Δύση, ώστε να μεγιστοποιηθεί όσο είναι δυνατό η νότια όψη του. Μία απόκλιση της τάξης των $\pm 25^\circ$ θεωρείται ενεργειακά, οριακά αποδεκτή. Κατ' αυτόν τον τρόπο, έχουν σχεδιαστεί τα υπόλοιπα νέα κτίρια, στο οικόπεδο στα Παλιά. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να εξεταστεί σοβαρά και η δυνατότητα εφαρμογής παθητικών ηλιακών συστημάτων, έτσι ώστε να ικανοποιηθεί και η δεύτερη όψη, απαραίτητη για μεγιστοποίηση των θερμικών ηλιακών κερδών. Στην περίπτωση της χωροθέτησης του κτιρίου του νέου τμήματος, στην νότια πλευρά *του* μεγαλύτερου οικοπέδου, δεν προκύπτουν βιοκλιματικά προβλήματα, αφού παρουσιάζεται σχετικά απομονωμένο. Θετική πάντως θα ήταν η ύπαρξη μεγάλων ανοιγμάτων την νότια όψη του κτιρίου. Στη συγκεκριμένη περίπτωση εξάλλου, πρόκειται για οικόπεδο εκτός αστικού χώρου με μεγάλη πυκνότητα, οπότε υπήρξε μεγαλύτερη ελευθερία στη χωροθέτηση του κτιρίου, και ένας από τους παράγοντες για

τους οποίους απετράπη η επιλογή του νότιου προσανατολισμού, είναι η πιθανή αξιοποίηση της θέας του κτιρίου, προς τη θάλασσα.

Μεγάλη σημασία, έχει επίσης δοθεί σε συνδυασμό με τη χωροθέτηση και στην κατασκευή κάθε κτιρίου σε συνάρτηση με τη δομή του κτιριακού συνόλου. Η συγκεκριμένη παρέμβαση δεν πραγματεύεται γενικά την χωροθέτηση κτηρίων σε οποιοδήποτε οικόπεδο, αλλά την χωροθέτησή του σε σχέση και εξάρτηση από τα γειτονικά του και από τους υπόλοιπους αστικούς χώρους, όπως πλατείες, δρόμους και άλλων δημόσιους χώρους. Έτσι τα κτίρια με τα μεγαλύτερα ύψη είναι χωροθετημένα προς τα βόρεια του οικοπέδου, ενώ όσο προχωρά κανείς νότια, τα ύψη και οι όροφοι ελαττώνονται. Ο στόχος της παρέμβασης αυτής, αφορά τόσο θέματα φωτισμού και αερισμού, αλλά και θέματα λιγότερο βιοκλιματικά, όπως η εξασφάλιση της θέας προς την θάλασσα στο μεγαλύτερο δυνατό ποσοστό των κτηρίων.

Η έλλειψη αυτοκινητόδρομου στην περιοχή του campus

Γενικά για την καλή βιοκλιματική λειτουργία μιας περιοχής, και την αποφυγή προβλημάτων υπερθέρμανσης και μη σωστού αερισμού ενός εξωτερικού χώρου, πολύ σημαντική κρίνεται η έλλειψη του αυτοκινήτου στην περιοχή. Επειδή όμως κάτι τέτοιο είναι πρακτικά αδύνατο, μια λύση θα ήταν τα αυτοκίνητα να παραμείνουν όσο το δυνατό καλύτερα κρυμμένα. Κάτι τέτοιο στη συγκεκριμένη πρόταση, έχει επιτευχθεί με την δημιουργία ενός πολύ ευρύχωρου υπόγειου parking, ικανό να ικανοποιήσει τις ανάγκες για στάθμευση ολόκληρου του συγκροτήματος Πολυτεχνικών Σχολών. Για καθαρά πρακτικούς λόγους απόστασης, στο οικόπεδο στα Παλιά έχει προβλεφθεί υπαίθριο parking, το οποίο όμως παραμένει «κρυμμένο», από αειθαλή δένδρα, φυτεμένα περιμετρικά του. Η έλλειψη αυτοκινητόδρομου στην περιοχή του campus όμως, εκτός από την απουσία αυτοκινήτων, ταυτόχρονα συνεπάγεται και απουσία ασφαλτόστρωσης, με όλα τα θετικά που αυτό συνεπάγεται. Η άσφαλτος είναι υλικό με μεγάλη θερμοχωρητικότητα, με αποτέλεσμα να εκλύει μεγάλα ποσά θερμότητας τους ζεστούς μήνες του χρόνου, όπου παρατηρείται έντονη ηλιοφάνεια, και να υπερθερμαίνει τους γύρω χώρους. Η έλλειψή της λοιπόν, βοηθά στην θερμική άνεση της περιοχής, τους καλοκαιρινούς μήνες.

Η χάραξη των πεζο-ποδηλατοδρόμων

Λόγω της απουσίας αυτοκινητόδρομου, οι πεζο-ποδηλατόδρομοι που έχουν χαραχθεί αποτελούν τις κύριες και δευτερεύουσες οδούς στην περιοχή. Έτσι η χάραξη του κύριου δικτύου έγινε με στόχο τον έλεγχο των κλιματολογικών συνθηκών, όπου αυτό είναι δυνατό. Για παράδειγμα, χρησιμοποίηση των δρόμων με προσανατολισμό βορά-νότου, λειτουργούν σαν κανάλια δροσισμού, λόγω της κατεύθυνσης των

δροσερών ανέμων το καλοκαίρι, αλλά και της θαλάσσιας αύρας, αφού η θάλασσα βρίσκεται νότια του οικοπέδου, σε μικρή απόσταση. Επίσης, επειδή οι δρόμοι ή και άλλα σημεία θέας και ενδιαφέροντος αποτελούν αναμφισβήτητα ισχυρές έλξεις για τον προσανατολισμό των κτηρίων, είναι φανερό ότι για να επιτευχθεί ένας συγκερασμός των έλξεων αυτών για την ανάγκη ελάττωσης των θερμικών απωλειών με κατάλληλο προσανατολισμό των κτιρίων, είναι απαραίτητο να λαμβάνεται υπόψη το θέμα του ηλιασμού και σκιασμού κατά τη χάραξη των δρόμων και γενικότερα κατά την τοποθέτηση όλου του κτιριακού συγκροτήματος στο χώρο. Μόνο όταν το θέμα του ηλιασμού-σκιασμού λαμβάνεται υπόψη από την αρχή στον προσανατολισμό των δρόμων σε σχέση με την πορεία του ήλιου και με βασικά σημεία έλξης της περιοχής του οικισμού, είναι δυνατό να έχουμε συμβιβαστές δυνατότητες προσανατολισμού των κτηρίων με τις έλξεις αυτές και με την ενεργειακή αξιοποίηση του ηλιασμού. Βέβαια, για τα υφιστάμενα κτίρια το παραπάνω δεν ισχύει.

Ο σχεδιασμός πλατειών και άλλων ανοικτών υπαίθριων χώρων και σημείων συγκέντρωσης

Ο σχεδιασμός πλατειών και άλλων ανοικτών υπαίθριων χώρων και σημείων συγκέντρωσης ως κύριο στόχο έχει τη θερμική άνεση των γύρω κτιρίων. Ο σχεδιασμός τέτοιων χώρων έχει διπλή έννοια και σημασία. Πρώτον η στρατηγική επιλογή χωροθέτησης παρόμοιων χώρων μέσα στον αστικό ιστό, ουσιαστικά δημιουργεί «πνεύμονες» πρασίνου και μη οικοδομημένου χώρου μέσα στο κτισμένο περιβάλλον. Με αυτόν τον τρόπο επέρχεται και αποσυμφόρηση του μικροκλίματος του. Τέτοιοι ανοικτοί, υπαίθριοι χώροι λοιπόν, έχουν χωροθετηθεί στα «προβληματικότερα» σημεία του οικοπέδου, όπως περιμετρικά του κτιρίου της Αρχιτεκτονικής. Δεύτερον τέτοιοι χώροι ευνοούν την συγκέντρωση ανθρώπων σε ανοιχτούς χώρους, κυρίως το καλοκαίρι, και ουσιαστικά αποτρέπουν τις μεγάλες συγκεντρώσεις τους σε κτίρια. Έτσι έστω και για κάποιες ώρες τα κτίρια, και κυρίως της κατοικίας, μπορούν να δέχονται καλύτερο αερισμό, και να καταναλώνουν μικρότερες ποσότητες ενέργειας. Αυτού του είδους οι χώροι, έχουν προβλεφθεί σε σημεία πολύ κοντά στις εισόδους-εξόδους των κτιρίων των σχολών, έτσι ώστε να είναι πιο ελκυστικοί για τους φοιτητές. Για αυτόν ακριβώς τον λόγο, οι συγκεκριμένοι χώροι, έχουν ενισχυθεί με τεχνητά ελαφρά σκίαστρα. Επίσης ένα σκίαστρο αρκετά μεγάλου μεγέθους, έχει τοποθετηθεί στην νότια όψη του υφιστάμενου κτιρίου της Αρχιτεκτονικής. Το συγκεκριμένο σκίαστρο, περιλαμβάνει λεπτές περσίδες που ακολουθούν πορεία βορά-νότου, και συμβάλει στην σκίαση και την θερμική αποσυμφόρηση του κτιρίου, κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Ταυτόχρονα, λόγω του μεγέθους του, δημιουργείται από κάτω του ελεύθερος χώρος, ο οποίος ορίζει μια κλιματολογικά άνετη πορεία.

Ένα εργαλείο το οποίο ενισχύει την βιοκλιματική λειτουργία των ανοικτών αυτών χώρων, και έχει προβλεφθεί είναι η κατάλληλη πλακόστρωσή τους. Οι πλάκες λοιπόν των πλατειών που δημιουργούνται σε δύο σημεία της περιοχής, δεν θα πρέπει να είναι τοποθετημένες κολλητά η μια στην άλλη. Μια απόσταση μεταξύ τους έστω και λίγων εκατοστών, βοηθά στην καλύτερη κυκλοφορία του αέρα στην περιοχή και στην «αναπνοή» του δαπέδου. Μειώνεται επίσης κατά πολύ η θερμοχωρητικότητα της συνολικής επιφάνειας της πλατείας, με άμεσο αποτέλεσμα και την θερμική άνεση του χώρου, κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

Σημαντικότερο ρόλο, όμως στη λειτουργία του νέου αυτού αστικού χώρου σύμφωνα με τις αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού, έπαιξαν και κάποια φυσικά προσθετικά στοιχεία, τα οποία συχνά αποτελούν εργαλεία και μέσα της βιοκλιματικής προσέγγισης στον αστικό σχεδιασμό. Αυτά τα εργαλεία είναι το πράσινο, και τα υδάτινα στοιχεία. Και τα δύο επιτελούν σημαντικό έργο στην περιοχή, και κυρίως όσον αφορά στην αποσυμφόρηση του μικροκλίματος των περιοχών στις οποίες είναι χωροθετημένα. Πιο συγκεκριμένα:

Τα υδάτινα στοιχεία

Το νερό διαθέτει πολύ μεγαλύτερη θερμοχωρητικότητα από τα άλλα δομικά στοιχεία του αστικού ιστού, δυο με τρεις φορές μεγαλύτερη ακόμη και από τα δομικά υλικά με τη μεγαλύτερη θερμοχωρητικότητα (πέτρα, μπετόν, τούβλο). Μια μεγάλη μάζα νερού λειτουργεί σαν σταθεροποιητικό στοιχείο της θερμοκρασίας του αέρα μιας πόλης. Παράλληλα, ο εξατμιστικός δροσισμός είναι σημαντική συμβολή των υδάτινων στοιχείων της πόλης είτε στο γενικότερο αστικό μικροκλίμα, είτε τοπικά (σιντριβάνι, τεχνητή λίμνη, αλλά υδάτινα στοιχεία). Το νερό απορροφά σχεδόν όλη την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία και άρα λειτουργεί σαν ηλιοπροστατευτικό στοιχείο στην περιοχή του. Η ακτινοβολία μεγάλου μήκους κύματος επίσης απορροφάται σχεδόν πλήρως από το νερό. Το βράδυ η διάχυση της αποθηκευμένης *ενέργειας* αντισταθμίζει την απώλεια θερμότητας μέσω ακτινοβολίας αλλά και υποβοηθάει την εξάτμιση που μπορεί να συνεχιστεί όλη τη νύχτα. Έτσι σε αντίθεση με τα κοινά δομικά υλικά, τα οποία όταν απορροφούν ηλιακή ακτινοβολία θερμαίνονται και εκπέμπουν με τη σειρά τους θερμότητα λειτουργώντας έτσι σαν θερμάστρες, το νερό (όπως και το πράσινο) λειτουργεί σαν στοιχείο δροσισμού. Υδάτινα στοιχεία στην συγκεκριμένη περίπτωση, έχουν χωροθετηθεί τόσο σε σημεία ώστε να βοηθούν στη θερμική άνεση των κτιρίων που τα περιβάλλουν αλλά και της ευρύτερης περιοχής τους.

Μιας και από την βιοκλιματική μελέτη των υφιστάμενων κτιρίων, *ως πιο* «προβληματικό» χαρακτηρίζεται το κτίριο των Αρχιτεκτόνων, ένα υδάτινο στοιχείο έχει

προβλεφθεί στην δυτική όψη του, το οποίο σε συνδυασμό με ύπαρξη κατάλληλων φυτεύσεων αλλά και τεχνητών στοιχείων, όπως κάθετες περσίδες, οι οποίες μηχανικά θα ακολουθούν την πορεία του ήλιου, θα συμβάλει σημαντικά στην ηλιοπροστασία και την θερμική άνεσή του κατά τους ζεστούς μήνες του χρόνου, στους οποίους επικρατεί και έντονη ηλιοφάνεια.

Τέλος, υδάτινα στοιχεία μεγαλύτερης έκτασης από το προηγούμενο, έχουν χωροθετηθεί στην κεντρική μεγάλη πλατεία του campus, με στόχο τον δροσισμό της ίδιας αλλά και των περισσότερων κτιρίων του συγκροτήματος.

Το πράσινο

Η επίδραση που έχει το πράσινο στη διαμόρφωση του μικροκλίματος είναι συνάρτηση των εξής ιδιοτήτων του:

- του υψηλού ποσοστού απορρόφησης της ηλιακής ακτινοβολίας
- της χαμηλότερης θερμοχωρητικότητας και θερμικής αγωγιμότητας που έχει σε σύγκριση με τα δομικά υλικά των κτιρίων και των υπαίθριων χώρων
- της μείωσης της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος αέρα μέσω της διαπνοής
- της μειωμένης υπέρυθρης ακτινοβολίας που εκπέμπει
- της μείωσης της ταχύτητας του ανέμου κοντά στο έδαφος
- της κατακράτησης σκόνης και αερίων (ρύπων) από τον περιβάλλοντα αέρα
- της ηχοπροστασίας που παρέχει.

Το πράσινο που έχει προβλεφθεί στην συγκεκριμένη πρόταση, περιορίζεται στη φύτευση φυλλοβολών και αειθαλών δέντρων, σε κρίσιμες περιοχές, οι οποίες όμως επηρεάζουν κλιματικά ολόκληρη την περιοχή. Μάλιστα στο σχέδιο περιγραφής της πρότασης διαγράφονται μόνο οι φυτεύσεις που έχουν γίνει για καθαρά βιοκλιματικούς σκοπούς, και όχι άλλες που πιθανώς να ακολουθήσουν για σκοπούς καλαισθησίας. Συγκεκριμένα, στην βορινή πλευρά του οικοπέδου στο Τρίγωνο, αλλά και σε αυτό στα Παλιά, έχουν πραγματοποιηθεί φυτεύσεις με αειθαλή δέντρα, τα οποία παίζουν ρόλο φυσικών ανεμοφρακτών, για τους κρύους βόρειους ανέμους το χειμώνα. Ταυτόχρονα λειτουργούν και ως φυσικά σκίαστρα το καλοκαίρι. Η φύτευση αειθαλών δέντρων στο οικόπεδο στα Παλιά, εξυπηρετεί και έναν επιπλέον σκοπό. Μιας και ακριβώς δίπλα στο εν λόγω οικόπεδο, βρίσκεται ο σταθμός των υπεραστικών και αστικών λεωφορείων του νομού Μαγνησίας, η περιοχή χαρακτηρίζεται από μια διαρκή φασαρία. Απαραίτητη είναι λοιπόν, η παρουσία φυτεύσεων που θα παρέχουν ηχοπροστασία και κατακράτηση της σκόνης και του καυσαερίου από τα λεωφορεία. Επίσης, για λόγους

σκιασμού το καλοκαίρι, αλλά και φραγμού των βορινών ανέμων του χειμώνα, κατάλληλη παρέμβαση αποτελεί η φύτευση αειθαλών δέντρων στην δυτική όψη του σημερινού κτιρίου της αρχιτεκτονικής. Στόχος φυσικά είναι η θερμική άνεση του κτιρίου σε όλη τη διάρκεια του έτους.

Στην περιοχή όμως έχει προβλεφθεί φύτευση και με φυλλοβόλα δέντρα. Στη νότια πλευρά του οικοπέδου, μια φύτευση σε σχήματος V κρίνεται απαραίτητη για την διοχέτευση των καλοκαιρινών ανέμων, και της θαλάσσιας αύρας, στην μεγάλη πλατεία του campus. Με αυτόν τον τρόπο, ολόκληρη η πλατεία παίζει το ρόλο, ενός μεγάλου καναλιού δροσισμού, προσδίδοντας συνθήκες θερμικής άνεσης το καλοκαίρι σε ολόκληρη την περιοχή (λόγω του μεγάλου μεγέθους της πλατείας).

Τέλος, ένα εργαλείο σχετικό με τις φυτεύσεις, το οποίο χρησιμοποιήθηκε, είναι το φυτεμένο δώμα στο μονοόροφο, νοτιότερο κτίριο των Μηχανολόγων. Το φυτεμένο δώμα, αποτελεί την καλύτερη λύση θερμομόνωσης ενός κτιρίου, ενώ ταυτόχρονα, βοηθά και στον αερισμό και τη θερμική άνεση της ευρύτερης περιοχής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Ανδρεαδάκη – Χρονάκη, Ε. (1985) “Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική – Παθητικά Ηλιακά Συστήματα”, *Πανεπιστημιακές Σημειώσεις*, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη: University Studio Press.
- Ανδρεαδάκης Α., Βάρφη Ζ., Γιαννακούρου Γ., Κοϊμτζόγλου Ι., Νικολάου Κ. και Χριστούλας Δ. (1999) *Το Ανθρωπογενές Περιβάλλον*, Τόμος Β2, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα.
- Βαζαΐος, Ε. (1990) *Εφαρμογή στην Αξιολόγηση του Ηλιακού Σχεδιασμού και Εκτίμηση Ηλιακών Συστημάτων*, Αθήνα: Εκδόσεις Φοίβος.
- Barry, R.G. και Chorley, R.J. (1998) *Atmosphere, Weather & Climate*, London: Routledge.
- Butti, K. και Perlin, J. (1981) *A golden thread, 2500 years of Solar Architecture and Technology*, New York: Marion Royal Publishers.
- Γιάννας, Σ. (2001) *Βιοκλιματικές Αρχές Πολεοδομικού Σχεδιασμού*, Τόμος Α Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού Πόλεων και Ανοικτών Χώρων, Ελληνικό ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Γιάννας, Σ. (2002) “Βιοκλιματικά κριτήρια σχεδιασμού στην πόλη”, *Ημερίδα του ΤΕΕ - Βιοκλιματικός Σχεδιασμός στον αστικό υπαίθριο χώρο*, Αθήνα, 24 Μαΐου 2002.
- ΓΟΚ (ΓΕΝΙΚΟΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ), Δικτυακός Τόπος της Δομικής Ενημέρωσης, <http://www.domiki.gr>
- Γοσποδίνη, Α. (2000α) «Πολεοδομία Ι: Αστικός Σχεδιασμός», *Πανεπιστημιακές σημειώσεις*, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.
- Γοσποδίνη, Α. (2000β) “Ιστορία της πόλης και της πολεοδομίας”, *Πανεπιστημιακές σημειώσεις*, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.
- CEC (COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES) (1992a) *Daylight in Architecture – European Reference Book*, Brussels.
- CEC (1992b) *Solar Architecture in Europe*, Brussels.
- Crowther, R. L. (1992) *Ecologic Architecture*, Boston: Butterworth Arch.

- Ευαγγελινός, Ε. (2002α) "Βιοκλιματικός Σχεδιασμός", στο *Περιβάλλον και Σχεδιασμός του Χώρου, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις*, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα: 109-115.
- Ευαγγελινός, Ε. (2002β) "Οικολογική Αρχιτεκτονική", στο *Περιβάλλον και Σχεδιασμός του Χώρου, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις*, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα: 109-115.
- Ευμορφοπούλου, Α. (1994) "Οικολογική παρέμβαση στο Δομημένο Περιβάλλον με διαμόρφωση Κήπων στα Δώματα των Κτιρίων", *Τεχνικά Χρονικά*, 14 (3)
- ΕΕΚ (ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ) (1996) *Ενέργεια Στην Αρχιτεκτονική, Το Ευρωπαϊκό Εγχειρίδιο για τα Παθητικά Ηλιακά Κτίρια*, Αθήνα: Μαλλιάρης παιδεία.
- Εθνικές Εκθέσεις σχετικά με την εξέλιξη σε θέματα πολιτικής κατοικίας: 13^η συνάντηση Υπουργών Κατοικίας των κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, 2001.
- ΕΚ (ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ) *Επιτροπή Νομικών Θεμάτων και Εσωτερικής Αγοράς – Σχέδιο Γνωμοδότησης*,
<http://www.europarl.eu.int/meetdocs/committees/juri/20000711/>
- Flagge, I. (1995) *Annual of Light and Architecture*, John Wiley & Sons, Berlin.
- Givoni, B. (1982) *Man Climate and Architecture*, London: Applied Science Publishers.
- Givoni, B. (1994) *Passive and Low Energy Cooling of Buildings*, New York: van Nostrand Reinhold.
- Herzog, T. (1996) "Solar Energy In Architecture and Urban Planning", Munich- London- New York: Prestel.
- Καραβασίλη, Μ. (1998α) "Βιώσιμες Πόλεις: Ουτοπία ή Μονόδρομος;", *Νέα Οικολογία*, Αθήνα
- Καραβασίλη, Μ. (1998β) "Κλιματική μεταβολή και αστικό κλίμα", *Νέα Οικολογία*, Αθήνα
- Καραβασίλη, Μ. (1999α) "Οικολογική δόμηση", στο *Νέα Οικολογία*, Αθήνα:
- Καραβασίλη, Μ. (1999β) *Κτίρια για Έναν Πράσινο Κόσμο - Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική, Οικολογική δόμηση*, Αθήνα: π-SYSTEMS & Ευώνυμος Οικολογική Βιβλιοθήκη.
- Καραβασίλη, Μ. (2002) "Αστική Οικολογία και Οικολογική Δόμηση", *Ημερίδα ΤΕΕ - Βιοκλιματικός Σχεδιασμός στον αστικό υπαίθριο χώρο*, Αθήνα, 24 Μαΐου 2002.

- Κοντορούπης, Γ. (1984) "Ενεργειακός Σχεδιασμός Κτιρίων", *Πανεπιστημιακές Σημειώσεις*, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.
- Κοντορούπης, Γ. (2003α) "Ενεργειακός Σχεδιασμός Κτιρίων και Οικισμών", *Πανεπιστημιακές Σημειώσεις*, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.
- Κοντορούπης, Γ. (2003β) "Δίκτυα και Εγκαταστάσεις Κτιρίων και Πόλεων", *Πανεπιστημιακές Σημειώσεις*, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.
- Johnson, T. E. (1981) *Solar Architecture - The Direct gain approach*, New York & London: McGraw – Hill Inc.
- Λαζαρίδης, Π. (2000) "Από την πολεοδομοποίηση της αρχιτεκτονικής, στην αρχιτεκτονοποίηση της πολεοδομίας", στο: συλλογικός τόμος, *Δεκαεπτά κείμενα για το σχεδιασμό, τις πόλεις και την ανάπτυξη*, Βόλος: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας:145-159.
- Λαρκαντζής, Γ. (2003) *Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική*, www.greekarchitects.gr
- Νικολοπούλου, Μ. (2002) "Μικροκλίμα και Θερμική Άνεση : η επίδρασή τους στη χρήση του υπαίθριου χώρου", *Ημερίδα του ΤΕΕ - Βιοκλιματικός Σχεδιασμός στον αστικό υπαίθριο χώρο*, Αθήνα, 24 Μαΐου 2002.
- Ν. 1650/1986 "Περί προστασίας περιβάλλοντος", Αθήνα.
- Myers, N. (1992) *The Gaia atlas of planet management*, New York: Pan Books Ltd.
- Nikolopoulou M., Baker N. και Steemers K., (2001) "Thermal comfort in outdoor urban spaces: the human parameter", *Solar Energy*, **70** (3)
- Oke, T.R. (1987) *Boundary Layer Climates*, London: Methuen & Co.
- Πασγιάνος, Γ. (2004) *Αναπλάσεις: Δύσκολες ασκήσεις ζητούν δυνατούς λύτες*, www.business2005.gr
- Περνάρης Χ.Γ. (2000) *Η βιοκλιματική αρχιτεκτονική στις αρχαίες ελληνικές πόλεις : τα παραδείγματα της Ολύνθου, Δήλου και Πριήνης*, Διπλωματική εργασία, ΔΠΜΣ Αρχιτεκτονική και Σχεδιασμός του Χώρου/ Κατεύθυνση Β', Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών ΕΜΠ, Αθήνα.
- Πολυχρονόπουλος, Δ. (1997) "Δυνατότητες μορφοποίησης του Αστικού Μικροκλίματος, μέσα από τη διαδικασία του Πολεοδομικού Σχεδιασμού", στο: *Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις του Σχεδιασμού και της Οικιστικής Ανάπτυξης*, Πανεπιστημιακές

Σημειώσεις, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Πολυχρονόπουλος, Δ. (1998) “Αττικό Μικροκλίμα – Προς τον Ανασχεδιασμό του Αστικού Τοπίου με στόχο την προστασία του μικροκλίματος”, *Πυρφόρος*, 1/1988, Αθήνα.

Πολυχρονόπουλος, Δ. (2002) “Η Ενσωμάτωση των βιοκλιματικών αρχών στον αστικό σχεδιασμό”, στο: *Περιβάλλον και Σχεδιασμός του Χώρου, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις*, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα: 65-74.

Πολυχρονόπουλος, Δ. (2002) “Η Ενσωμάτωση της παραμέτρου των φυτεύσεων στο αστικό περιβάλλον”, στο: *Περιβάλλον και Σχεδιασμός του Χώρου, Πανεπιστημιακές Σημειώσεις*, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα:75-85.

Ροβολής, Α. (2000) “Σημειώσεις Αστικής Οικονομικής”, *Πανεπιστημιακές σημειώσεις*, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.

Santamouris M., Paranikolaou N., Tselepidaki I. και Asimakopoulos, D.N. (1998) “The Athens Urban Climate Experiment™”, *Proc. PLEA 98 Conference*, London: James & James (Science) Publishers: 47-52.

Saxon, R. (1980) *The atrium comes of age*, New York: Van Nostrand Reinhold Co.

Στούρνα, Ε. (1998) “Βιοκλιματική αρχιτεκτονική και εναλλακτικές πηγές ενέργειας στον παραδοσιακό οικισμό του Μετσόβου”, πρακτικά συνεδρίου, «το ΕΜΠ για το Μέτσοβο», ΕΜΠ, σελ: 380-382.

ΤΕΕ (1997) “Νέος Οικιστικός Νόμος”, *Ενημερωτικό Δελτίο ΤΕΕ*, 1961, Δευτέρα 30 Ιουνίου 1997.

ΥΠΕΧΩΔΕ (ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ) (1999) *Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης*, Αθήνα.

ΥΠΕΧΩΔΕ, *Πρόγραμμα: Ενέργεια 2001*, <http://www.minenv.gr/1/g110.html>

The Experience of Energy Conservation, Programs with New Commercial Buildings. Lawrence Berkeley Laboratory, Berkeley, California, USA.

ΦΕΚ 168/Α/17.10.1994) ν. 2244/94, “Ρύθμιση σε Θέματα Ηλεκτροπαραγωγής από ΔΠΕ και από συμβατικά καύσιμα και άλλες διατάξεις”, Αθήνα.

Φάμελλος, Σ. (2002) *Ελλάδα και περιβαλλοντική πολιτική*, www.e-telescope.gr

Φιλιππίδης Δ. (2001) *Τέχνες Ι: Ελληνικές Εικαστικές Τέχνες, Επισκόπηση της Ελληνικής Αρχιτεκτονικής και Πολεοδομίας*, Τόμος Δ, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα.

Φραγκουδάκης, Α. (2002) "Θερμοπροστασία, Υγροπροστασία, Ανεμοπροστασία Κτιρίων", *Πανεπιστημιακές Σημειώσεις*, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη: University Studio Press.

Χρυσομαλλίδου, Ν. (2002) "Αειφόρος ανάπτυξη ελεύθερων χώρων σε αστικό περιβάλλον", *Ημερίδα του ΤΕΕ - Βιοκλιματικός Σχεδιασμός στον αστικό υπαίθριο χώρο*, Αθήνα, 24 Μαΐου 2002.

Χρυσομαλλίδου, Ν. (2002) "Βιοκλιματική Αρχιτεκτονική - Τεχνικές Εξοικονόμησης Ενέργειας στον Κτιριακό Τομέα", *Αφιερώματα ΤΕΕ*, 2196/Απρίλιος 2002: *σελλλ Ελληνικός Ενεργειακός Οδηγός*, Αθήνα: Ηλιοτεχνική Ελλάς Ε.Π.Ε., 1988.

Σελίδες από το Διαδίκτυο

<http://www.spitia.gr>

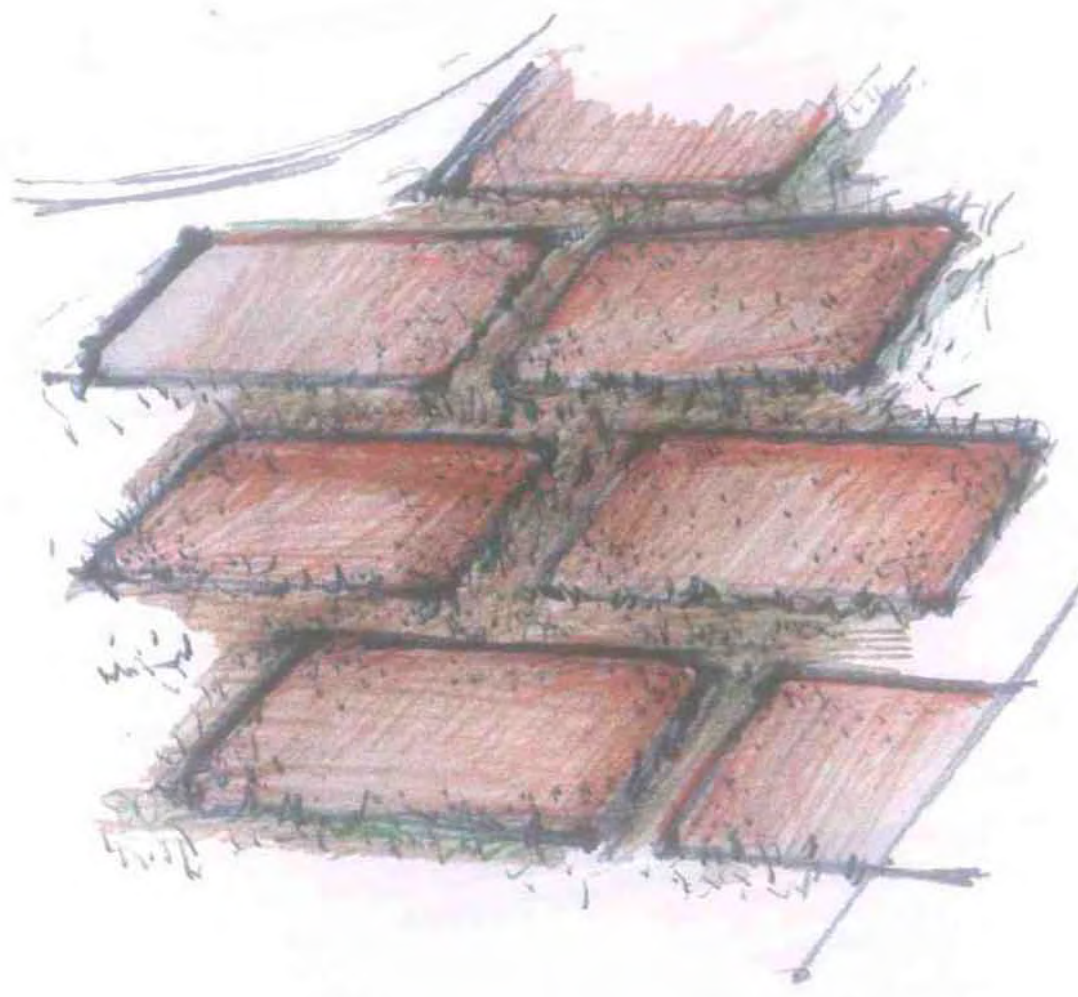
<http://www.dimospefkis.gr>

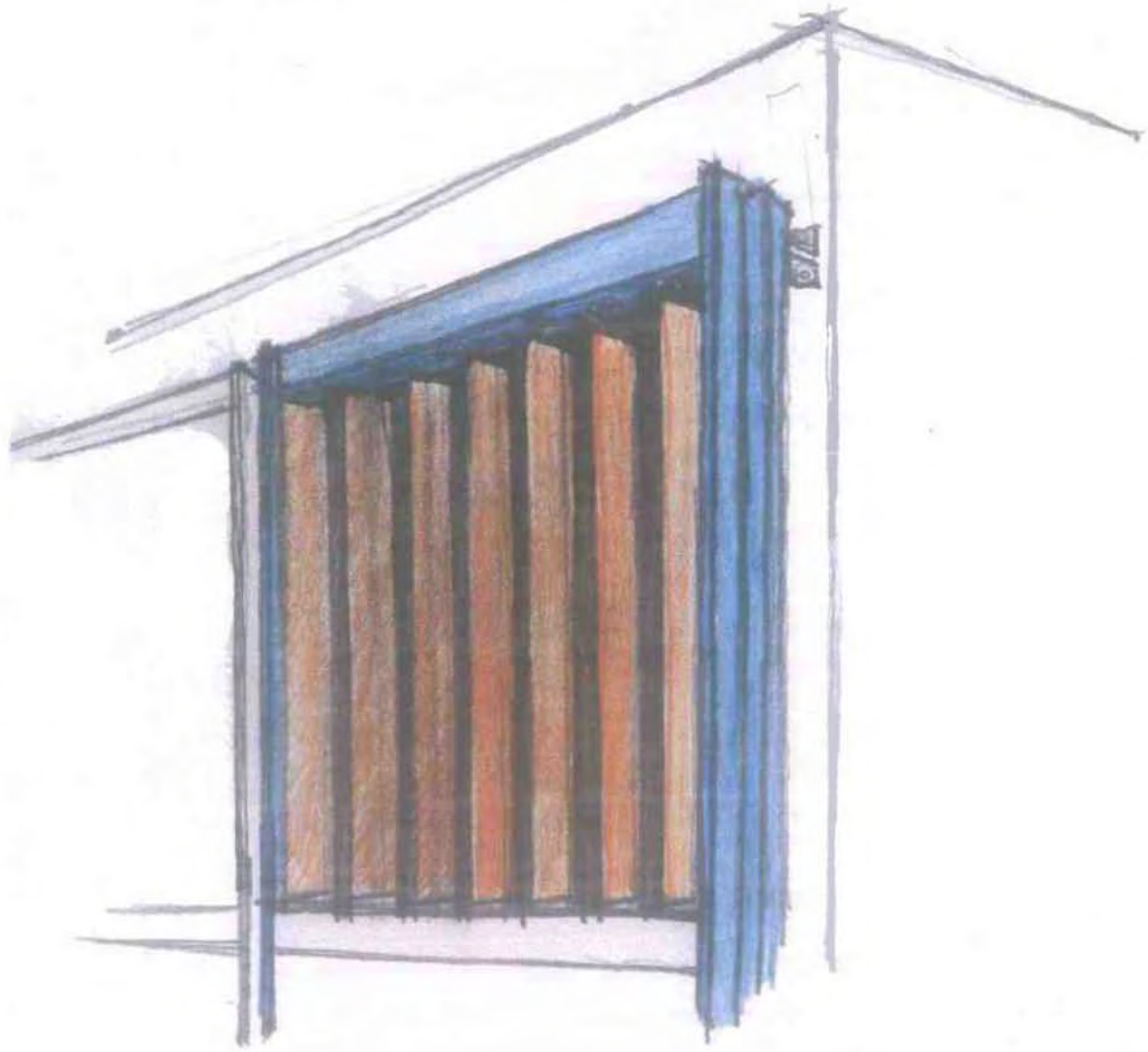
<http://www.buildings.gr>

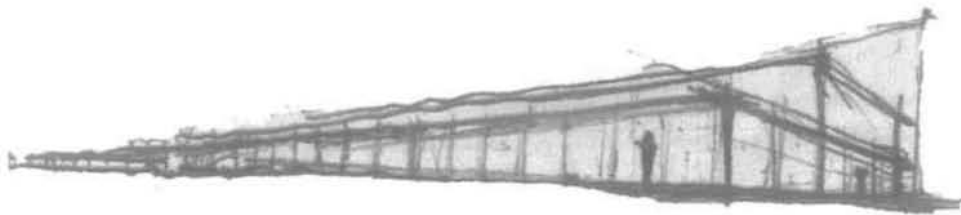
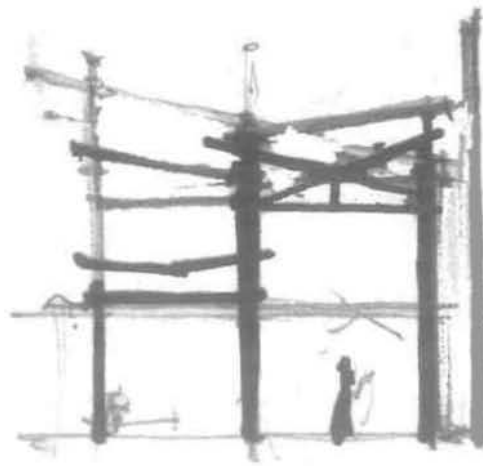
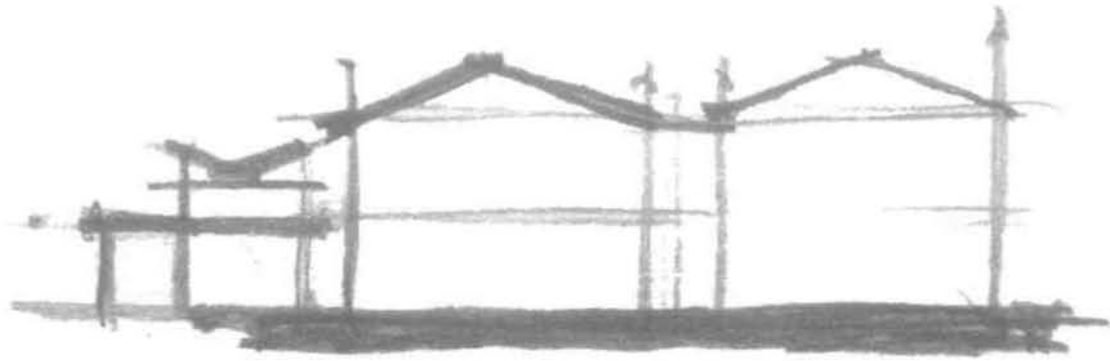
<http://www.map21ltd.com/COSTC11/comfort.html>

<http://www.ert.gr/afieromata/clima.asp>

<http://www.spitia.gr/greek/climatic data/volou/volou.html>

























Ανασχεδιασμός και επέκταση των Πανεπιστημιακών εγκαταστάσεων στο Πεδίο του Άρεως σύμφωνα με τις αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού

ΣΧΕΔΙΟ ΓΕΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

-  ΧΕΙΜΑΡΡΟΣ
-  ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΑ
-  ΠΕΖΟ-ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΙ
-  ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΙ
-  ΥΔΑΤΙΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
-  ΠΛΑΤΕΙΑ
-  ΠΡΑΣΙΝΟ
-  ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ Π.Θ.
-  ΝΕΑ ΚΤΙΡΙΑ ΜΟΝΟΡΟΦΑ
-  ΝΕΑ ΚΤΙΡΙΑ ΔΙΟΡΟΦΑ
-  ΝΕΑ ΚΤΙΡΙΑ ΤΡΙΟΡΟΦΑ
-  ΝΕΑ ΚΤΙΡΙΑ ΤΕΤΡΑΟΡΟΦΑ
-  ΘΕΣΕΙΣ ΠΑΡΚΙΝΓΚ
-  ΔΕΝΤΡΑ ΛΕΙΘΑΛΗ
-  ΔΕΝΤΡΑ ΦΥΛΛΟΒΟΛΑ
-  ΣΚΙΑΣΤΡΟ
-  ΡΑΜΠΑ ΠΡΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟ PARKING
-  ΚΩΔΙΚΟΙ ΚΤΙΡΙΩΝ

