



Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Βιώσιμου Σχεδιασμού

Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Έργων Υποδομής

Διπλωματική Εργασία

Βιοκλιματικός σχεδιασμός αστικών ανοικτών χώρων. Η περίπτωση
μελέτης της περιοχής του Συνοικισμού, Θήβα

Γεώργιος Κοκοντίνης

Επιβλέπων καθηγητής: Ευάγγελος Χάνδακας

Θήβα, Σεπτέμβριος 2022

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή Γεώργιου Κοκοντίνη που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.



Βιοκλιματικός σχεδιασμός αστικών ανοικτών χώρων. Η περίπτωση
μελέτης της περιοχής του Συνοικισμού, Θήβα

Γεώργιος Κοκοντίνης

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

Ευάγγελος Χάνδακας

Σ.Ε.Π./Ε.Α.Π.

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

Θεόδωρος Καπιάς

Σ.Ε.Π./Ε.Α.Π.

Θήβα, Αύγουστος 2022

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω αρχικά τον κύριο Χάνδακα Ευάγγελο, ως επιβλέπον, που με τις πολύτιμες συμβουλές, οδηγίες με καθοδήγησε για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Καπιά Θεόδωρο, ως β' επιβλέπον, του οποίου οι παρατηρήσεις, επισημάνσεις συνέβαλαν σε ένα ολοκληρωμένο αποτέλεσμα.

Αφιέρωση

Στη Ναντίνα.

Περίληψη

Οι υπαίθριοι ανοικτοί χώροι στις πόλεις αποτελούν τη διέξοδο των κατοίκων προς την επαφή με το περιβάλλον, ρυθμιστικό παράγοντα στη βελτίωση των συνθηκών άνεσης των κατοίκων και μπορούν να συμβάλουν στην βελτίωση της κοινωνικότητας και της υγείας ψυχικής και σωματικής. Στις πόλεις υπάρχουν τέτοιοι ανοικτοί υπαίθριοι χώροι οι οποίοι είναι εγκαταλειμμένοι και αναξιοποίητοι και σε συνάρτηση με την κλιματική κρίση που υπάρχει ωθούν στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος της πόλης. Η σχεδίαση των ανοικτών υπαίθριων χώρων αυτών με βιοκλιματικά κριτήρια είναι η πρόταση της διπλωματικής αυτής.

Στην διπλωματική εργασία αυτή αναλύονται τα περιβαλλοντικά προβλήματα που έχει ο αστικός ιστός και οι παράγοντες που επηρεάζουν το μικροκλίμα της περιοχής. Αναφέρονται οι αρχές που πρέπει να διέπουν μια βιοκλιματική σχεδίαση ενός χώρου και ποιες είναι εκείνες οι ανέσεις που πρέπει να έχει ο χρήστης για να είναι ιδανικός ο χώρος για την καθημερινότητα του. Πρέπει να επιλέξουμε τα κατάλληλα εργαλεία για τον ολοκληρωμένο βιοκλιματικό σχεδιασμό του χώρου και αναφέρουμε εφαρμογές στην Ελληνική επικράτεια αλλά και στο εξωτερικό.

Η διπλωματική εργασία αυτή εστιάζει σε έναν ανοικτό υπαίθριο χώρο, ο οποίος είναι όμως εγκαταλειμμένος, θα μελετήσει τα χαρακτηριστικά της περιοχής, θα λάβει την άποψη των κατοίκων της τοπικής κοινωνίας για την συγκεκριμένη περιοχή αλλά και τι επιθυμούν να δημιουργηθεί στην περιοχή τους. Θα αναλυθούν όλες οι πληροφορίες και θα γίνουν οι κατάλληλες προτάσεις για να μετατραπεί ο χώρος αυτό σε ένα ανοικτό χώρο που θα πληροί τις βιοκλιματικές προϋποθέσεις. Θα είναι ένα βιοκλιματικό πάρκο το οποίο θα βοηθήσει την περιοχή να γίνει σημείο αναφοράς και πόλος έλξης των κατοίκων της περιοχής και όχι μόνο.

Τελικά γίνεται η αξιολόγηση των παρεμβάσεων που πραγματοποιήθηκαν και αναφέρονται όλες εκείνες οι θετικές ευεργετικές ιδιότητες που προσδίδει ένας χώρος πρασίνου. Αποτυπώνεται σχεδιαστικά η παρέμβαση αυτή και αναφέρεται αν μέσα από τις ενέργειες αυτές επιτεύχθηκε ο στόχος της βιοκλιματικής αναβάθμισης της περιοχής

Λέξεις – Κλειδιά

Πολεοδομικός και Αστικός Σχεδιασμός, Αειφορία, δίκτυο πρασίνου, φυσικό περιβάλλον, βιοκλιματική ανάπλαση, μικροκλίμα.

Bioclimatic design of urban open spaces. A case study of the Synoikismos area, Thebes

George Kokontinis

Abstract

The urban open spaces in the cities are the way out for the inhabitants towards the contact with the environment, a regulatory factor in the improvement of the comfort conditions of the inhabitants and can contribute to the improvement of sociability and mental and physical health. In the cities there are such open urban spaces which are abandoned and underutilized and in connection with the climate crisis that exists they push the degradation of the city environment. The design of these open urban spaces with bioclimatic criteria is the proposal of this diploma thesis.

In this diploma thesis, the environmental problems of the urban fabric and the factors that affect the microclimate of the area are analyzed. The principles that must govern a bioclimatic design of a space are mentioned and what are the comforts that the user must have in order for the space to be ideal for his daily life. We must choose the appropriate tools for the integrated bioclimatic design of the space and mention applications in the Greek territory and abroad.

This thesis focuses on an open outdoor space, which is however abandoned, it will study the characteristics of the area, it will take the opinion of the residents of the local community about the specific area and what they wish to be created in their area. All information will be analyzed and appropriate proposals will be made to transform this space into an open space that will meet the bioclimatic conditions. It will be a bioclimatic park which will help

the area to become a point of reference and a pole of attraction for the residents of the area and not only.

Finally, the interventions carried out are evaluated and all those positive beneficial properties that a green space provides are mentioned. This intervention is captured by design and it is stated whether through these actions the goal of bioclimatic upgrading of the area was achieved

Keywords

Urban Planning, Sustainability, green network, natural environment, bioclimatic urban renewal, microclimate.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	v
Abstract	vii
Περιεχόμενα	ix
Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων	xiii
Κατάλογος Πινάκων	xxi
Συντομογραφίες & Ακρωνύμια.....	xxiii
Τα σημαντικότερα σημεία της εργασίας (Highlights)	24
Συνεισφορά εργασίας.....	25
Poster.....	26
Άρθρο	27
1. Κεφάλαιο 1 ^ο Εισαγωγή	9
1.1 Σκοπός εργασίας.....	10
1.2 Δομή εργασίας.....	12
2 Κεφάλαιο 2 ^ο Αστικό περιβάλλον & Αστικός σχεδιασμός	14
2.1 Ιστορική εξέλιξη.....	14
2.2 Αστικός Ιστός	18
2.3 Ανοικτοί Χώροι	23
2.3.1 Οι μεταβολές των ανοιχτών χώρων	26
2.4 Απεικόνιση αστικού ιστού και ανοιχτών χώρων.....	33
2.5 Αστικό μικροκλίμα	42
2.5.1 Παράγοντες διαμόρφωση αστικού μικροκλίματος	44
2.6 Περιβαλλοντικά προβλήματα αστικών χώρων.....	55
2.6.1 Το φαινόμενο της Αστικής Θερμικής Νησίδας	57

2.6.2	Το φαινόμενο της Αστικής Χαράδρας	61
2.6.3	Φαινόμενο του Θερμοκηπίου, Τρύπα του όζοντος, Φωτοχημικό νέφος	65
2.7	Νομοθεσία	66
2.7.1	Ελληνική και Διεθνής Νομοθεσία.....	66
3	Κεφάλαιο 3 ^ο Βιοκλιματικός σχεδιασμός.....	70
3.1	Αρχές Βιοκλιματικού σχεδιασμού.....	70
3.1.1	Ήλιος και φωτισμός	74
3.1.2	Βλάστηση	78
3.1.3	Ανεμοπροστασία – Αερισμός – Ποιότητα αέρα	80
3.1.4	Δροσισμός	89
3.2	Συνθήκες Άνεσης.....	90
3.2.1	Θερμική Άνεση	90
3.2.2	Οπτική άνεση	95
3.2.3	Ακουστική άνεση	98
3.2.4	Ποιότητα αέρα.....	102
3.3	Εργαλεία Βιοκλιματικού Σχεδιασμού	104
3.3.1	Συστήματα σκίασης.....	104
3.3.2	Υλικά κατασκευής	114
3.3.3	Υδάτινο στοιχείο	129
3.3.4	Δίκτυο πρασίνου	134
3.3.5	Ανανεώσιμες πηγές ενέργειες (ΑΠΕ)	144
3.3.6	Εναλλάκτες θερμότητας.....	147
3.3.7	Συμπερασματικός πίνακας	149
3.4	Παραδείγματα Βιοκλιματικού σχεδιασμού	149

3.4.1	Ελλάδα	149
3.4.2	Εξωτερικό.....	152
4	Κεφάλαιο 4 ^ο Μεθοδολογία	154
4.1	Ιστορική αναδρομή περιοχής.....	154
4.2	Φυσικά όρια περιοχής Θήβας.....	155
4.3	Χαρακτηριστικά πληθυσμού περιοχής.....	157
4.4	Χαρακτηριστικά περιοχής	161
4.5	Περιοχή παρέμβασης.....	167
4.5.1	Σημερινή κατάσταση.....	173
4.5.2	Χρήση περιοχής	177
4.5.3	Τεχνική προσέγγιση	183
4.6	Στόχοι ανάπτυξης	188
4.7	Συλλογή Δεδομένων μέσω Ερωτηματολογίου.....	190
4.7.1	Περιγραφή δείγματος – Ανάλυση αποτελεσμάτων.....	192
4.7.2	Ανάλυση SWOT.....	207
4.7.3	Γενικό συμπέρασμα	208
4.8	Προτάσεις παρέμβασης	209
4.8.1	Πράσινο στοιχείο – φυτεύσεις	210
4.8.2	Υγρό στοιχείο.....	212
4.8.3	Συστήματα σκίασης.....	212
4.8.4	Εναλλάκτες θερμότητας.....	213
4.8.5	Εδαφοκάλυψη, Ψυχρά υλικά - υδατοπερατά υλικά	213
4.8.6	Χώρος στάθμευσης	216
4.8.7	Παιδική χαρά.....	216

4.8.8	Χώρος άθλησης.....	218
4.8.9	Υπαίθριο αμφιθέατρο.....	219
4.8.10	Διαδραστική ανακύκλωση	220
4.8.11	Χώρος κυκλοφοριακής αγωγής.....	221
4.8.12	Ποδηλατόδρομος.....	223
5	Κεφάλαιο 5° Αποτελέσματα	225
6	Κεφάλαιο 6° Συμπεράσματα	227
	Αδυναμίες, αναπάντητα ερωτήματα	232
	Προτάσεις για μελλοντική έρευνα	233
	Πρακτικές εφαρμογές.....	234
	Βιβλιογραφία.....	236
	Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο	247
	Παράρτημα Β: Σχέδιο βιοκλιματικού πάρκου	251

Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων

Εικόνα 1: Η αρχαία αγορά της Αθήνας το 490 και 400 π.Χ. (Πηγή: https://el.wikipedia.org).....	14
Εικόνα 2: Η αρχαία αγορά της Αθήνας το 2 ^ο αιώνα π.Χ (Πηγή: https://el.wikipedia.org).....	15
Εικόνα 3: Η αρχαία αγορά της Αθήνας την Ρωμαϊκή εποχή	16
Εικόνα 4: Κατανομή πληθυσμού (αστικός-ημιαστικός-αγροτικός) ανά έτος (Πηγή, ΕΛ.ΣΤΑΤ).....	23
Εικόνα 5: Αποτυπώνεται την αύξηση του πληθυσμού από τον 19 ^ο - 20 ^ο αιώνα, και εξέλιξη αγροτικού πληθυσμού. (Πηγή Eurostat)	27
Εικόνα 6. Ο Εθνικός Κήπος της Αθήνας (Πηγή: https://www.discovergreece.com/el/travel-ideas/cover-story/take-stroll-national-garden-athens).....	30
Εικόνα 7. Διάσημα πάρκα σχεδιασμένα από τον Frederick Law Olmsted, Central Park New York (Πηγή: https://science.howstuffworks.com/engineering/civil/frederick-law-olmsted.htm).....	31
Εικόνα 8. Πόλεις με άρτιο ρυμοτομικό σχεδιασμό, Καμπέρα Αυστραλία (Πηγή: https://www.athensvoice.gr/life/urban-culture/cities/463723_8-poleis-apo-psila-me-shediasmo-kai-idaniki-rymotomia-gia-kalyteri)	31
Εικόνα 9. Αναλογία πράσινου ανά κάτοικο σε μεγάλες πόλεις, (Πηγή: http://kalyterizo.gr/new/analogia-prasino-y-ana-katoiko-oyragos-i-athina)	34
Εικόνα 10. Ποσοστό αναλογίας πρασίνου σε Ελληνικές πόλεις. Πηγή: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, ερευνητική μονάδα γεωγραφικών πληροφοριακών συστημάτων.....	37
Εικόνα 11. Ιπποδάμειο σύστημα (Πηγή: http://zanneiolykeio.gr/wp-content/project/ippodameio.pdf)	39
Εικόνα 12. Αριστερά οικοδομικό τετράγωνο σε συνοικία της Φρανκφούρτης, δεξιά σε συνοικία στην Αθήνα (Άνω Λιόσια) (Πηγή: Διπλωματική Ζήγρας (σελ.49 & 83)) https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/47030/Διπλωματική_Ζήγρα.pdf?sequence=1	40
Εικόνα 13. Αστικό μικροκλίμα και χαρακτηριστικά διαφοροποίησης του (Πηγή: μικροκλίμα και υπαίθριοι χώροι - PDF ΔΩΡΕΑΝ Λήψη (docplayer.gr))	43
Εικόνα 14.: Απεικόνιση μορφολογίας περιοχής μελέτης (Πηγή: e-roleodomia, e-ktimatologio, ιδία επεξεργασία).....	45
Εικόνα 15: Απεικόνιση ηλιακής πρόσβασης σε οικισμό χτισμένο σε λόφους. Αριστερά οικισμός σε ισούψεις καμπύλες (πηγή, περιοδικό Δόμηση και Εφαρμογές) και δεξιά ηλιακός σκιασμός οικισμού.....	46
Εικόνα 16: Βασικές κατηγορίες ακτινοβολίας στο αστικό περιβάλλον. Η ακτινοβολία από τον ήλιο που προσπίπτει στο ανθρώπινο σώμα είναι: α) άμεση, απευθείας από τον ήλιο β) διάχυτη, μετά από διασκορπισμό της ακτινοβολίας από την ατμόσφαιρα γ) ανακλώμενη, μετά από ανάκλασης της ακτινοβολίας από επιφάνειες του αστικού περιβάλλοντος. Η θερμική ακτινοβολία που προσπίπτει το	

ανθρώπινο σώμα έχει μεγάλο μήκος κύματος που εκπέμπεται από την ατμόσφαιρά αλλά και από τις επιφάνειες του αστικού ιστού (Πηγή ΚΑΠΕ 2011).....	48
Εικόνα 17 :Χαρακτηριστικές λειτουργίες δέντρων (Πηγή ΚΑΠΕ, 2011).....	51
Εικόνα 18: Υδάτινα στοιχεία. Από πάνω αριστερά, οριζόντια υδάτινα στοιχεία, κατακόρυφα υδάτινα στοιχεία, micropnizers και τεχνητή ομίχλη (Αξαρχή, 2008), πύργοι καθοδικού ρεύματος.....	53
Εικόνα 19: Απεικόνιση θερμικής νησίδας (Πηγή: https://wiki.meteo.gr/index.php?title=Αστική_Θερμική_Νησίδα).....	57
Εικόνα 20: Αστική θερμική νησίδα, αντανάκλαση ακτινοβολίας σε επιφάνειες και εξατμισοδιαπνοή φυτικής κάλυψης. (Πηγή «Urban Heat Island»).....	58
Εικόνα 21: Γενική απεικόνιση της χωρικής κατανομής των ισόθερμων στο κέντρο της πόλης και στα προάστια κατά την περίοδο της νύχτας (Voogt, 2002).....	59
Εικόνα 22: Αστική χαράδρα σε ελληνική πόλη (Πηγή: https://www.flickr.com/photos/ndimensi/46941669294/).....	62
Εικόνα 23: Ροή αέρα σε αστική χαράδρα (Πηγή: Καψανάκη Ελένη Χ.Ε. 2005-2006 ΕΜΠ, σελ 12).....	63
Εικόνα 24: Οι διαστάσεις της αστικής χαράδρας (Κουτσουράκης, 2010)	63
Εικόνα 25: Αειφορική ανάπτυξη (Πηγή: https://www.thalis-es.gr/index.php/el/aeiforos-anaptiksi & ΕΑΠ ΔΕ, Σβώλης Ιωάννης 2019).....	71
Εικόνα 26: Πάνω αριστερά, σχηματική προσαρμογή των φαινομένων τροχιών του ήλιου. Πάνω δεξιά, η τροχιά του ηλίου που διαφοροποιείται ανάλογα με την ώρα (π.χ. 10:00) σε σχέση με την μέρα και εποχή του έτους. Κάτω αριστερά, στις αστικές χαράδρες υπάρχει τρόπος βελτίωσης του ηλιασμού και αερισμού των κτιρίων και δρόμων αν στους τελευταίους ορόφους γίνει η κατάλληλη υποχώρηση (Πηγή: Watson, 2013). Κάτω δεξιά, η ηλιακή πρόσβαση σε σχέση με το πλάτος των οδών (Πηγή: Μανωλοπούλου, 2017). 75	
Εικόνα 27: Αριστερά το φαινόμενο του καναλιού, δεξιά η ροή αέρα περιμετρικά από ένα χαμηλό και ένα ψηλό κτίριο (Πηγή Νικολοπούλου 1998-2002).....	83
Εικόνα 28: Ανεμοπροστασία και ρύθμιση της ροής του ανέμου με την κατάλληλη βλάστηση (Πηγή: Αξαρχή, 2008).	84
Εικόνα 29: Προστασία από το χειμερινό και αύξηση του δροσισμού από τον καλοκαιρινό άνεμο με κατάλληλη χρήση φύτευσης (Πηγή: ΚΑΠΕ, 2011).....	84
Εικόνα 30: Προστασία του υπαίθριου χώρου από τον άνεμο με τη κατάλληλη διάταξη και χωροθέτηση των δέντρων με πυκνό φύλλωμα (Πηγή: Χρυσομαλλίδου, Χρυσομαλλίδης & Θεοδοσίου, 2004).	85
Εικόνα 31: Τεχνητός ανεμοφράκτης. (Πηγή: www.anelixi.org) και διαπερατός ανεμοφράκτης (Πηγή: Τσικαλουδάκη-Χρυσομαλλίδου-Θεοδοσίου, 2002).....	88
Εικόνα 32: Παρατηρούμε (αριστερά) την όδευση οδικών αξόνων σε έναν αστικό ιστό σε συνάρτηση με την διεύθυνση Ανατολής-Δύσης. Στη δεξιά εικόνα βλέπουμε την τοποθέτηση στον χώρο των οδικών αξόνων σε έναν οικισμό σύμφωνα με την επικρατούσα διεύθυνση των ανέμων με πρόβλεψη την ίδια στιγμή του	

προσανατολισμού του επιμήκη άξονα των κτιρίων κατά την διεύθυνση ανατολή-δύση, έτσι ώστε να έχουμε την μεγαλύτερη παρουσίαση επιφάνειας προς τον Νότο (Χρυσομαλλίδου-Θεοδοσίου-Τσικαλουδάκη, 2004).....	88
Εικόνα 33: α) Με την φύτευση φυλλοβόλων δέντρων στους ανοιχτούς υπαίθριους χώρους έχουμε την δυνατότητα να αφήνουμε τον ηλιασμό των χώρων την χειμερινή περίοδο, από την άλλη τους καλοκαιρινούς μήνες συνεισφέρουν στον φυσικό δροσισμό μέσω της σκίασης που δημιουργούν στον χώρο αλλά και μέσω του μηχανισμού της εξατμισοδιαπνοής που υπάρχει στα φυτά (Πηγή: Χρυσομαλλίδης-Χρυσομαλλίδου-Θεοδοσίου, 2004) β) δροσισμός μέσω εξατμίσης από την υδάτινη επιφάνεια με πίδακες που υπάρχει στον ανοιχτό χώρο (Πηγή: πλατεία Place de la Bourse, https://www.bordeaux-tourism.co.uk/cultural-heritage/place-bourse.html).	89
Εικόνα 34: Απεικόνιση χωρικής κατανομής της επιφανειακής θερμοκρασίας σε υπαίθριο αστικό χώρο (με κόκκινο χρώμα υψηλές θερμοκρασίες, με μπλε χρώμα χαμηλές θερμοκρασίες. (Πηγή: ΚΑΠΕ 2011).	92
Εικόνα 35: Παράμετροι της θερμικής άνεσης του ατόμου στους υπαίθριους αστικούς χώρους. Πηγή: (Ridha, 2018).....	93
Εικόνα 36: Βλέπουμε όλες τις ιδιότητες που διαμορφώνουν το θερμικό ισοζύγιο του ατόμου για την αίσθηση της θερμικής άνεσης. Πηγή: (Τζανάκη, 2011).	94
Εικόνα 37: Θάμβωση αστικού χώρου, φωτισμός και φωτορύπανση (Πηγή: Τζανάκη, 2011).....	96
Εικόνα 38: Αποτύπωση βυθισμένου χώρου (Πηγή: Τσικαλουδάκη, Χρυσομαλλίδου, Θεοδοσίου, 2002)... ..	101
Εικόνα 39: (αριστερά) Φυλλοβόλα δέντρα τα οποία προσφέρουν ηλιοπροστασία το καλοκαίρι και ηλιασμό τον χειμώνα (Πηγή: ΚΑΠΕ 2004, «Σχεδιασμός Υπαίθριων Αστικών Χώρων με βιοκλιματικά κριτήρια», Έργο RUROS (Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces), ISBN: 960-86907-2-2). Αν είναι κατάλληλα ενισχύουν και τον δροσισμό με την εξατμισοδιαπνοή. (δεξιά) χρήση πετασμάτων για σκίαση αλλά και ρύθμιση του ανέμου (Πηγή: Νικολοπούλου, 1998-2002).	105
Εικόνα 40: α) Ηλιοπροστασία των αστικών υπαίθριων χώρων με την κατασκευή κατά μήκος στοών (Watson, 2013 p21). β) Φυτεμένες στοές με χρήση περεταίρω φύτευσης για προστασία από τον ήλιο αλλά και την βροχή. Επιτυγχάνεται και ο δροσισμός μέσω τις εξατμισοδιαπνοής (Πηγή: Τζανάκη, 2011). γ) στέγαστρο για σκίαση με την χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων (Πηγή: skiastron.com/main.asp?cat=1136&pid=184&lang=1) δ) Φυτεμένη πέργκολα για σκίαση και δροσισμό (Πηγή: www.stadia.gr/forum/viewtopic.php?p=119971&sid=313aec89589b511573007698a6f6b380). ...	106
Εικόνα 41: α) σκιασμός δέντρου με σφαιρικό σχήμα της καλοκαιρινή και χειμερινή περίοδο β) σκιασμός δέντρου με κωνικό σχήμα κατά την διάρκεια της χειμερινής και καλοκαιρινής περιόδου (Πηγή: https://anelixi2020.org/html-files-to-import/ANELIXI/www.anelixi.org/oikologiki-arxitektoniki/beltiosi-astikou-klimatos/tropopoisi-mikroklimatos/iliaki-aktinobolia-ilioprostasia/index.html)	108

Εικόνα 42: Αναβάθμιση της σκίασης ανοικτού υπαίθριου χώρου με την χρήση φυλλοβόλων δέντρων (α) το καλοκαίρι και (β) την χειμερινή περίοδο (Πηγή: https://anelixi2020.org/html-files-to-import/ANELIXI/www.anelixi.org/oikologiki-arxitektoniki/beltiosi-astikou-klimatos/tropopoisi-mikroklimatos/iliaki-aktinobolia-ilioprostasia/index.html)	109
Εικόνα 43: (Αριστερά) φυτεμένη πέργκολα. (Κέντρο) φυτεμένη πέργκολα με βοκαμβίλια. (Δεξιά) πέργκολα με σκιασμό τις μεσημεριανές ώρες του καλοκαιριού (Πηγή: anelixi2020.org)	110
Εικόνα 44: Σκιασμός πέργκολας με προσθήκη κατακόρυφης κατασκευής για προστασία πλευρικής ηλιακής ακτινοβολίας (Πηγή: anelixi2020.org)	111
Εικόνα 45: Δημιουργία φυτικών στοών σε αντιστοιχία με τις κτιριακές, με την κατάλληλη επιλογή και διαμόρφωση της βλάστησης. Κατασκευές από ιτιές του Marcel Kalberer (Minke G., 2012)	111
Εικόνα 46: (πάνω αριστερά) μεταλλικό διάτρητο σύστημα σκιασμού. (πάνω δεξιά) πέργκολα με καλαμωτή. (κάτω αριστερά) συστήματα σκίασης με περσίδες (Πηγή: anelixi2020.org)	112
Εικόνα 47: (πάνω αριστερά) Ειδική κατασκευή με πτυσσόμενη σκίαση με ύφασμα στο τζαμί Al-Masjid al-Nabawi, Μεδίνα (πηγή: Google earth "Hessam Moosavi-Holy prophet's shrine"). (πάνω δεξιά) σκίαση υπαίθριου χώρου με τέντες-ύφασμα στην έκθεση EXPO 1992, Σεβίλλη (πηγή: www.columbia.edu/). (κάτω αριστερά) σκίαση μεγάλης περιοχής με ειδικές κατασκευές, Cordoba Ισπανία (πηγή: www.contemporist.com/). (κάτω δεξιά) Ηλιοπροστασία με τέντες-υφάσματα στο Παρίσι (πηγή: www.contemporist.com/2010/08/26)	113
Εικόνα 48: Ενδεικτική φωτογραφία θερμικής απεικόνισης περιοχής με άσφαλτο και γρασίδι (Πηγή: Love, 2009)	116
Εικόνα 49: Βασικές λειτουργίες υδατοπερατής και μη επιφάνειας (Πηγή: Pauleit et al, 2013 p235)	117
Εικόνα 50: Τομή υδατοπερατού συστήματος εδαφοκάλυψης (Πηγή: Scholz & Grabowiecki, 2007, p.3831)	118
Εικόνα 51: Υδατοπερατά υλικά επιστρώσεων (από πάνω αριστερά προς δεξιά), διάτρητοι κυβόλιθοι, πατημένο χώμα, χαλίκι. (από κάτω αριστερά προς δεξιά), επιφάνεια από διαπερατό τούβλο, πορώδης άσφαλτος, πορώδες σκυρόδεμα	119
Εικόνα 52: Χαρακτηριστικά ψυχρών υλικών (πηγή: ΚΑΠΕ, 2011)	121
Εικόνα 53: Υλικά επιστρώσεων (από αριστερά προς δεξιά), πλάκες πεζοδρομίου, κυβόλιθοι, κεραμικά πλακάκια	123
Εικόνα 54: Διάγραμμα επιφανειακής θερμοκρασίας που συμβαίνει σε κοινά, ψυχρά και θερμοχρωμικά υλικά (Πηγή: ΚΑΠΕ, 2011)	127
Εικόνα 55: (πάνω αριστερά) Η Πυραμίδα του Λούβρου με επικάλυψη διοξειδίου του τιτανίου. (πάνω δεξιά) Η εκκλησία Μισερικόρντια στη Ρώμη με φωτοκαταλυτικό τσιμέντο. (κάτω αριστερά) Ο ποδηλατοδρόμος στα Βριλήσσια με φωτοκαταλυτικούς κυβόλιθους (κάτω δεξιά) Η σήραγγα Leopold II στις Βρυξέλες μετά την φωτοκαλυπτική επικάλυψη (Πηγή, Katsiotis M., 2011)	129

Εικόνα 56: (από πάνω αριστερά προς κάτω δεξιά) Κανάλι νερού στο Dallas Texas, καταρράκτης στο πάρκο Αγίας Βαρβάρας στην Δράμα, τοίχος νερού από την έκθεση expro '92 Σεβίλλη, επιδαπέδιοι πίδακες στην Θέρμη στην κεντρική πλατεία, σιντριβάνι με τρεχούμενο νερό στο Palacio de Generalife στην Alabara.	131
Εικόνα 57: Η σκίαση με θλάση μικρής τεχνητής λίμνης βελτιώνει τον δροσισμό, (δεξιά) Μικρή τεχνητή λίμνη με σκιασμό (Πηγή: http://www.asla.org/).....	133
Εικόνα 58: Οι λειτουργίες του φυλλώματος των δέντρων. Οι κύριες λειτουργίες των δέντρων που ρυθμίζουν το περιβάλλον (Πηγή: ΚΑΠΕ, 2011) (https://anelixi2020.org/html)	136
Εικόνα 59: α) ρύθμιση ροής του αέρα μέσα από συστάδα φυλλοβόλων δέντρων. β) δημιουργία περιοχών με ανεμοπροστασία. (πάνω αριστερά) επιμήκης συστοιχία δέντρων φτιάχνει μικρή περιοχή προστασίας (πάνω δεξιά) μικρή συστοιχία δέντρων προφυλάσσει μεγαλύτερη περιοχή (κάτω) μια μικρή συστοιχία δέντρων με κεκλιμένη κώμη είναι λιγότερο αποτελεσματική με εκείνη με επίπεδη κώμη (Πηγή 1. Βιοκλιματικός Σχεδιασμός - WILDWATERWALL (google.com) (ΚΑΠΕ, 2011). γ) προστασία από τον αέρα το χειμώνα, και αερισμός το καλοκαίρι (ΚΑΠΕ, 2011) (Διαμαντόπουλος, 2011 50-52).....	141
Εικόνα 60: Προστασία από ήχους μέσω θλάσης (Πηγή: ΚΑΠΕ, 2011).	142
Εικόνα 61: Βλέπουμε την συσχέτιση εδαφοκάλυψης, απορροής και υδρολογικού κύκλου (Πηγή: https://www.lakesuperiorstreams.org/understanding/stormwater_hydrology.html)	143
Εικόνα 62: Κάτοικοι στο Central Park την Νέας Υόρκης (http://www.pps.org/)	144
Εικόνα 63: α) Φωτοβολταϊκές πλάκες σε πεζοδρόμιο (Πηγή: https://inhabitat.com/photovoltaic-paving-tiles-coming-soon-a-sidewalk-near-you/onyx-solar-pavement-2/) β) στύλος φωτισμού με ενσωματωμένο φωτοβολταϊκό (Πηγή: https://www.b2green.gr/el/post/19042/) γ) φωτοβολταϊκό στέγαστρο ποδηλάτων (Πηγή: www.easybike.gr/στέγαστρα-σταθμών-ποδηλάτων/?lang=el) δ) φωτοβολταϊκό δέντρο στο δήμο Τρικάλων (Πηγή: https://www.epoli.gr/fwtoboltaiko-dentro) ε) πέργκολες με φωτοβολταϊκές περσίδες (Πηγή: https://www.autotriti.gr/data/news/preview_news/110910.asp).	146
Εικόνα 64: Εργασίες εγκατάστασης εναλλακτών θερμότητας. (δεξιά) στοιχεία απορρόφησης και απελευθέρωσης αέρα. (Πηγή: Αποστολίδου Γ.: «Συστήματα αξιοποίησης του εδάφους για θέρμανση-ψύξη κτηρίων», Διπλωματική Εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 2010) (REHAU Unlimited Polymer Solutions: http://www.rehau.com/gb-en/).....	148
Εικόνα 65: Το Βιοκλιματικό Πάρκο «Χρυσorroά», (πάνω) προγενέστερη κατάσταση, (κάτω) η περιοχή μετά την παρέμβαση (Πηγή: διαδίκτυο, Αειφορική Συμβουλευτική, 2016).	150
Εικόνα 66: Το πάρκο Paley Park, (πάνω αριστερά) πρόσοψη απεικόνιση του πάρκου με διαστάσεις 10x30m, (πάνω δεξιά) όψεις του πάρκου, (κάτω) πραγματική εικόνα του πάρκου (Πηγή: www.vulgare.net/2009/09/paley-park-nyc/)	152
Εικόνα 67: Από αριστερά προς δεξιά. Χώρος του Μυκηναϊκού Ανακτόρου Θήβας «Καδμείο». Η Κρήνη της Δίρκης. Επτάπυλος Θήβα. (Πηγή: https://www.mthv.gr/el/pera-aro-to-mouseio/peripatos-sti-thiba/).....	155
Εικόνα 68: Δήμοι της Περιφερικής Ενότητας Βοιωτίας, Δήμος Θήβας (Πηγή: ota24.gr)	156

Εικόνα 69: Επίπεδο εκπαίδευσης στον Δήμο Θήβας (Πηγή: Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία, απογραφή 2011).	160
Εικόνα 70: Περίοδος κλιματικών δεδομένων 1967-2001, θερμοκρασία (Πηγή: http://www.emy.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Stereia&poli=Aliartos).	163
Εικόνα 71: Περίοδος κλιματικών δεδομένων 1967-2001, υγρασία (Πηγή: http://www.emy.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Stereia&poli=Aliartos).	165
Εικόνα 72: Περίοδος κλιματικών δεδομένων 1967-2001, βροχοπτώσεις (Πηγή: http://www.emy.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Stereia&poli=Aliartos).	166
Εικόνα 73: Περίοδος κλιματικών δεδομένων 1967-2001, άνεμος (Πηγή: http://www.emy.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Stereia&poli=Aliartos).	167
Εικόνα 74: Ο αρχικός χάρτης της αρχαίας Θήβας με το Επτάπυλο (Πηγή: https://mapio.net/pic/p-40129359/).	168
Εικόνα 75: Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο του Δήμου Θήβας, πολεοδομικές ενότητες Πηγή: Εφημερίδα Κυβέρνησης Αρ. Φύλλου 247, 25/07/2012 - https://thiva.gr/wp-content/uploads/2019/06/GPS-THIVAS.pdf).	171
Εικόνα 76: Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο (1987) δήμου Θήβας (Πηγή: ΦΕΚ 1011/Δ/1987).	172
Εικόνα 77: Νέο Πολεοδομικό Σχέδιο Δήμου Θήβας, (Πηγή: ΦΕΚ247/ΑΑΠ/25-07-2012).	173
Εικόνα 78: Εφαρμογή του ρυμοτομικού σχεδίου, Βαθμός εφαρμογής Δήμου Θηβαίων (Πηγή: ΦΕΚ247/ΑΑΠ/25-07-2012).	174
Εικόνα 79: Δομικό Σχέδιο Χωρικής Οργάνωσης Δήμου Θήβας (Πηγή: ΦΕΚ247/ΑΑΠ/25-07-2012 https://thiva.gr/wp-content/uploads/2019/06/GPS-THIVAS.pdf).	176
Εικόνα 80: Η δομή της πόλης της Θήβας και επιλεγμένη στο πλαίσιο η περιοχή παρέμβασης. (Αριστερά) όπως αποτυπώθηκε από το e- <i>roleodomia</i> , (δεξιά) από τον Δήμο Θήβας (2006) και χωρισμένος στις ζώνες των οικισμών.	177
Εικόνα 81: Διαμόρφωση εδάφους, με λόφους και υβώσεις (Πηγή: Σταθόπουλος, 2013 σ.88)	186
Εικόνα 82: Κήπος όμβριων υδάτων (πηγή: http://www.saveitlancaster.com/local-projects/parks/) (Κοζύρη, 2015).	188
Εικόνα 83: Η σχέση των πάρκων με τον αστικό ιστό	191
Εικόνα 84: Ποσοστό ανδρών και γυναικών σε σύγκριση με το δείγμα της ΕΛΣΤΑΤ (2011).	192
Εικόνα 85: Ραβδόγραμμα ηλιακών ομάδων.	193
Εικόνα 86: Ετήσιο οικονομικό εισόδημα 2021 ερωτηματολογίου.	194
Εικόνα 87: Οικογενειακή κατάσταση (αριστερά) και αριθμός τέκνων (δεξιά) ερωτηθέντων.	194
Εικόνα 88: Επαγγελματική απασχόληση ερωτηθέντων.	195
Εικόνα 89: Περιοχή κατοικίας των ερωτηθέντων.	196
Εικόνα 90: Εκπαιδευτικό επίπεδο των ερωτηθέντων.	197

Εικόνα 91: Ικανοποίηση ερωτηθέντων για την ποιότητα του δομημένου περιβάλλοντος, τις υπαίθριες δραστηριότητες και την ακουστική άνεση της περιοχής.	198
Εικόνα 92: Ικανοποίηση ερωτηθέντων για την ύπαρξη υποδομών για άτομα με ειδικές ανάγκες, την ύπαρξη υδάτινων στοιχείων, την ύπαρξη αστικού εξοπλισμού και την καθαριότητα της περιοχής.	199
Εικόνα 93: Ικανοποίηση ερωτηθέντων από τους χώρους πρασίνου της περιοχής.	202
Εικόνα 94: Ραβδόγραμμα συχνότητας επισκεψιμότητας ερωτηθέντων σε χώρους πρασίνου της περιοχής τους και σε άλλες περιοχές.	203
Εικόνα 95: Δείχνει τι θέλουν να κατασκευαστεί στην περιοχή τους οι ερωτηθέντες.	204
Εικόνα 96: Οι προτάσεις των ερωτηθέντων για ενδεχόμενη κατασκευή πάρκου στην περιοχή του Συνοικισμού.	206
Εικόνα 97: Πλάκες μαρμαρίνες διαστάσεων 40x40cm, λευκό χρώμα με ειδική χάραξη για όδευση τυφλών (από αριστερά): κατεύθυνσης, κινδύνου, αλλαγή κατεύθυνσης, εξυπηρέτησης (πηγή: http://gertsos.gr/προϊόντα/πλάκες-αμεα/)	215
Εικόνα 98: Ελαστικό πάτωμα ασφαλείας (Πηγή: https://www.foc.gr/pedikes-hares).....	216
Εικόνα 99: (πάνω) Ξύλινη κούνια δύο θέσεων και ξύλινη τσουλήθρα με στέγαστρο (πηγή: www.veggarplay.gr) (κάτω) ξύλινη τραμπάλα και τρενάκι νηπίων (πηγή: www.joymachine.gr).....	217
Εικόνα 100: (πάνω) Ξύλινη κούνια δύο θέσεων και τραμπάλα (πηγή: www.micronicgroup.gr) και τοίχος αναρρίχησης (κάτω) Μεταλλικός μύλος και πολυόργανο (πηγή: www.sporsandplay.gr)	218
Εικόνα 101: Υπαίθριος χώρος άθλησης (πηγή: https://www.nou-pou.gr/newsroom/neos-choros-athlisis-sti-glifada/).	219
Εικόνα 102: (αριστερά) Υπαίθριο αμφιθέατρο στην Ιαπωνία (πηγή: https://elculture.gr/to-monadiko-fouage-enos-ypethriou-theatrou-ena-mikro-dasos-sti-fysi/) (δεξιά) υπαίθριο αμφιθέατρο (πηγή: Βούλτσιου 2016).	220
Εικόνα 103: (πάνω αριστερά) καφέ κάδος ανακύκλωσης (πηγή: https://www.metamorfossi.gov.gr/katoikoi/anakuklosi/oi-kafe-kadoi) (πάνω δεξιά) κάδοι δημιουργίας κομποστ (πηγή: https://www.vidaxl.gr) (κάτω αριστερά) απλός κάδος απορριμμάτων (πηγή: https://www.bins.gr) (κάτω δεξιά) κάδοι διαλογής υλικών, πλαστικό-αλουμίνιο-γυαλί-πλαστικό (πηγή: https://www.drt915.gr).	221
Εικόνα 104: Πάρκο κυκλοφοριακής αγωγής (πηγή: https://dim-olyth-new.chal.sch.gr/?page_id=12418).....	222
Εικόνα 105: (αριστερά) Εξοπλισμός του χώρου κυκλοφοριακής αγωγής, (δεξιά) οι μαθητές την στιγμή οδήγηση μέσα στο πάρκο (πηγή: https://dim-olyth-new.chal.sch.gr/?page_id=12418).	223
Εικόνα 106: (αριστερά) οριοθετημένος ποδηλατόδρομος με χρωματιστό δάπεδο (πηγή: https://gr.dreamstime.com) (δεξιά) σημεία στάσης και στάθμευσης ποδηλάτων (πηγή: mmcite Bikerpark (mmcite.com)).....	223

<i>Εικόνα 107: Το πάρκο Rose Fitzgerald Kennedy Greenway, στη Βοστώνη πριν και μετά την υπογειοποίηση της οδικής αρτηρίας και κατασκευής πράσινου πάρκου γνωστό και ως “Big Dig” (πηγή: eitg9i8gg8x21.jpg (1782×2227) (redd.it)).....</i>	<i>230</i>
<i>Εικόνα 108: Σχέδιο τελικής πρότασης.....</i>	<i>251</i>
<i>Εικόνα 109: Σχέδιο πρότασης, Πάρκο Βόρειο τμήμα.....</i>	<i>252</i>
<i>Εικόνα 110: Σχέδιο πρότασης, Πάρκο Νότιο τμήμα.....</i>	<i>253</i>
<i>Εικόνα 111: Υπόμνημα σχεδίου</i>	<i>254</i>

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1. Αναλογία χώρων πρασίνου ανά κάτοικο σε ευρωπαϊκές πόλεις. Πηγή: http://www.anelixi.org	25
Πίνακας 2. Οι Ευρωπαϊκές πρωτεύουσες με το περισσότερο πράσινο (Πηγή: https://www.worldsecrets.gr/)	35
Πίνακας 3. Εξέλιξη του αστικού πρασίνου στην Αθήνα (Πηγή: http://eclass.opencourses.teicm.gr/eclass/modules/document/file.php/TMJ106/astiko-prasino.pdf)	36
Πίνακας 4. Τιμές ανακλαστικότητας υλικών (Πηγή: Τζανάκη, 2011).	49
Πίνακας 5. Ογκομετρική θερμοχωρητικότητα κοινών υλικών σε Wh/m ³ K (ΠΗΓΗ: Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Πόλεων και Ανοικτών Χώρων, Τόμος Α, ΕΑΠ, Πάτρα, 2004).	54
Πίνακας 6: Νόμοι και ΦΕΚ (Πηγή: https://ypen.gov.gr/chorikos-schediasmos/astikos-schediasmos/nomothesia/)	69
Πίνακας 7: Κλίμακα Beaufort σε σχέση με τις μηχανικές επιδράσεις στους ανθρώπους. Πηγή ΚΑΠΕ & Αγερίδης, 2011.	81
Πίνακας 8: Φυτά κατάλληλα για ανεμοφράκτες (Πηγή: ΚΑΠΕ, 2004)	87
Πίνακας 9: Τιμές ανακλαστικότητας υλικών επίστρωσης δαπέδων ελεύθερων χώρων (Πηγή: Χρυσομαλλίδου, 2002).	97
Πίνακας 10: Ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία (Πηγή: http://www.minenv.gr/4/ypexode4/pd%201180/81.htm)	100
Πίνακας 11: Όρια τιμών ατμοσφαιρικών ρύπων σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία (Πηγή: οδηγία 2008/50/ΕΚ)	103
Πίνακας 12: Πυκνότητας φυλλώματος δέντρων (Πηγή Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 1996) https://anelixi2020.org/html-files-to-import/ANELIXI/www.anelixi.org/oikologiki-arxitektoniki/beltiosi-astikou-klimatos/tropopoiisi-mikroklimatos/iliaki-aktinobolia-ilioprostasia/index.html	110
Πίνακας 13. Δείκτες και τιμές αναφοράς των ψυχρών υλικών (ΚΑΠΕ, 2011).	122
Πίνακας 14: Ενδεικτικές τιμές ανακλαστικότητας και εκπεψιμότητας συνηθισμένων υλικών (Πηγή: Littlefair et al., 2011).	125
Πίνακας 15: Συντελεστές απορροής για πυκνότητες δόμησης (Πηγή: Miller, 1974).	143
Πίνακας 16: Εργαλεία βιοκλιματικού σχεδιασμού και σε ποιες συνθήκες συμβάλλουν (Πηγή: Καταϊφτσή, 2013).	149
Πίνακας 17: Εξέλιξη πληθυσμού περιοχής Θήβας (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ).	157
Πίνακας 18: Πληθυσμιακή πυκνότητα τοπικών κοινοτήτων δήμου Θήβας (Πηγή: απογραφή ΕΣΥΤΕ 2011)	158
Πίνακας 19: Η αποτύπωση του πληθυσμού σε φύλλο αλλά και ηλικιακή ομάδα του Δήμου Θήβας (Πηγή: Απογραφή ΕΣΥΕ, 2011).	158

Πίνακας 20. Μορφωτικό επίπεδο Δημοτών στην ΠΕ Βοιωτίας και τον Δήμο Θήβας (Πηγή Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία, απογραφή 2011).....	159
Πίνακας 21: Χαρακτηριστικά και κατηγορίες ενεργού και μη οικονομικά πληθυσμού περιοχής (Πηγή: Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία, 2011).....	161
Πίνακας 22: Μετρήσεις μετεωρολογικού σταθμού Αλιάρτου (Πηγή: http://www.emy.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Stereia&poli=Aliartos).....	163
Πίνακας 23: Περίοδος κλιματικών δεδομένων 1967-2001, θερμοκρασία (Πηγή: http://www.emy.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Stereia&poli=Aliartos).....	164
Πίνακας 24: Περίοδος κλιματικών δεδομένων 1967-2001, υγρασία (Πηγή: http://www.emy.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Stereia&poli=Aliartos).....	164
Πίνακας 25: Περίοδος κλιματικών δεδομένων 1967-2001, βροχοπτώσεις (Πηγή: http://www.emy.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Stereia&poli=Aliartos).....	165
Πίνακας 26: Περίοδος κλιματικών δεδομένων 1967-2001, άνεμος (Πηγή: http://www.emy.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Stereia&poli=Aliartos).....	166
Πίνακας 27: Δομή και πολεοδομικές ενότητες πόλης Θήβας (Πηγή: Εφημερίδα Κυβέρνησης Αρ. Φύλλου 247, 25/07/2012 - https://thiva.gr/wp-content/uploads/2019/06/GPS-THIVAS.pdf).....	169
Πίνακας 28: Ανάγκες σε γη (Ha) για κοινωνική υποδομή επιπέδου πόλης, (Πηγή: https://thiva.gr/wp-content/uploads/2019/06/GPS-THIVAS.pdf πίνακας Π.3.1-Π.6).	182
Πίνακας 29: Τιμές ανακλαστικότητας και συντελεστής εκπομπής κυθόλιθου (Πηγή: Αειφορική Συμβουλευτική ΕΠΕ, Βιοκλιματικό πάρκο Χρυσορροά).....	215

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

ΔΕ Διπλωματική Εργασία

Τα σημαντικότερα σημεία της εργασίας (Highlights)

Η κλιματική αλλαγή και η αστικοποίηση είναι δύο σημαντικές παράμετροι που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την μελέτη και σχεδιασμό αστικών υπαίθριων χώρων για την βιωσιμότητα και την αειφορία των αστικών ιστών.

Τα σημαντικότερα σημεία είναι:

- Η τωρινή κατάσταση των ανοικτών υπαίθριων χώρων, η εγκατάλειψη τους και η ανυπαρξία πρασίνου στους αστικούς ιστούς.
- Οι συνθήκες άνεσης που πρέπει να επικρατούν στον αστικό ιστό για την ομαλή και ευχάριστη καθημερινότητα των κατοίκων.
- Τα περιβαλλοντικά φαινόμενα που επηρεάζουν το μικροκλίμα των αστικών ιστών.
- Τα εργαλεία του βιοκλιματικού σχεδιασμού αστικών ανοικτών χώρων.
- Η ενίσχυση του πράσινου στοιχείου στους ανοικτούς χώρους και η ευεργετικές συνθήκες που δημιουργούν στους χρήστες, όπως κοινωνική επαφή, συνθήκες ηρεμίας.

Συνεισφορά εργασίας

Η συνεισφορά της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι ότι αναπτύσσει ένα βιώσιμο βιοκλιματικό σχεδιασμό ανοικτού υπαίθριου χώρου σε ένα χώρο ο οποίος είναι ανενεργός, σε μία περιοχή υποβαθμισμένη που κατοικείται στο μεγαλύτερο ποσοστό της από πρόσφυγες και οικονομικούς μετανάστες. Αναβαθμίζει το περιβάλλον της περιοχής, μειώνει την ατμοσφαιρική ρύπανση, προστατεύει από την υπερθέρμανση και προφυλάγει το φυσικό πλούτο. Αναπτύσσει το σπουδαίο κοινωνικό-οικονομικό-περιβαλλοντικό ρόλο που έχουν τα βιοκλιματικά πάρκα και την σημαντική επιρροή που έχουν στην καθημερινότητα των πολιτών δίνοντας τους ρόλο στην μελέτη και σχεδίαση του. Ακόμα μέσα από δράσεις εντός του πάρκου συμβάλει καταλυτικά στην παιδεία του κοινωνικού συνόλου στην κατηγορία του περιβάλλοντος, του πολιτισμού, της οδικής συμπεριφοράς πάντα με γνώμονα την διαφύλαξη του φυσικού πλούτου και την φροντίδα του περιβάλλοντος.

Poster

Βιοκλιματικός σχεδιασμός αστικών ανοικτών χώρων. Η περίπτωση μελέτης της περιοχής του Συνοικισμού, Θήβα

Κοκοντίνης Γιώργος

Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Βιώσιμου Σχεδιασμού

Email: std115802@ac.eap.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διπλωματική αυτή εργασία μελετά την δημιουργία ενός ανοικτού υπαίθριου χώρου κατασκευασμένου με βιοκλιματικά κριτήρια σε ένα εγκαταλελειμμένο ανοικτό χώρο στην συνοικία του Συνοικισμού στην πόλη της Θήβας. Παρουσιάζει από ποιους παράγοντες επηρεάζεται το μικροκλίμα. Αναπτύσσονται τα περιβαλλοντικά προβλήματα του χώρου και πώς θα βελτιωθούν οι συνθήκες άνεσης. Με τα κατάλληλα βιοκλιματικά εργαλεία για την επίτευξη του στόχου, βασισμένα σε έρευνα, παραθέτονται προτάσεις και εφαρμόζονται. Αναφέρονται τα αποτελέσματα της παρέμβασης και αν το πάρκο μπορεί να ονομάζεται βιοκλιματικό.

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Να αναδειχθούν οι επιδράσεις του βιοκλιματικού σχεδιασμού πράσινων χώρων στην ζωή του ανθρώπου.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Γίνεται βιβλιογραφική προσέγγιση της βιοκλιματικής αναβάθμισης ανοικτών χώρων, θα αναφερθούν αποτελέσματα από άλλες εργασίες και γίνεται σύγκριση με την πρόταση της εργασίας και ακολουθεί ανάλυση.

Θέλοντας να λάβουμε την άποψη της τοπικής κοινωνίας έγινε έρευνα μέσω ερωτηματολογίου με κλίμακα από το «καθόλου» ως «πέρα πολύ».

Γίνεται ανάλυση ποσοτική και ποιοτική των απαντήσεων από το ερωτηματολόγιο με την μέθοδο SWOT και μέσα από διαγράμματα.

Ανάλυση αρχών βιοκλιματικού σχεδιασμού, βλάστηση, ηλιασμός, ανεμοπροστασία, δροσισμός και ποιότητα αέρα.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

1. Γενικά

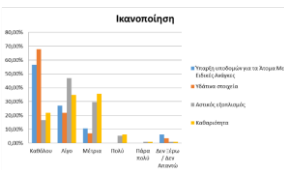
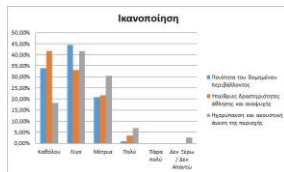
Τα πλεονεκτήματα που λαμβάνει κάθε κράτος που έχει τέτοιους πράσινους χώρους, την μείωση στην κατανάλωση ενέργειας, την μείωση εξόρυξης ορυκτών πόρων. Η πορεία προς την αειφορία και την μείωση την περιβαλλοντικής υποβάθμισης.



Σχήμα 1. Πέργκολες με φωτοβολταϊκές περσίδες για ηλιοπροστασία αλλά και παραγωγή ενέργειας.

2. Έρευνα

Τα αποτελέσματα που πήραμε από την απάντηση του ερωτηματολογίου.



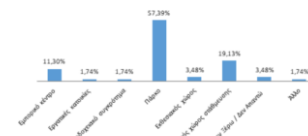
Σχήμα 2: Οι ερωτηθέντες εξέφρασαν αρνητική άποψη σε ακόμα τέσσερις ερωτήσεις για την ποιότητα της περιοχής μελέτης. Οι αρνητικές απόψεις έχουν την μεγαλύτερη κάλυψη των απαντήσεων με ποσοστό 83,5% (Καθόλου 56,5% και Λίγο 27,0%). Ενώ μέτρια άποψη έχει περίπου 1 στους 10 ερωτηθέντες με ποσοστό 10,4%. Η περιοχή είναι προβληματική για άτομα με ειδικές ανάγκες, δεν έχει καθόλου υγρό στοιχείο, ο αστικός εξοπλισμός είναι ελάχιστος και τοποθετημένος σε λάθος θέσεις και τέλος η καθαριότητα είναι είναι ένα ακόμα πρόβλημα της περιοχής. Το μικρό ποσοστό της επιλογής «Δεν Ξέρω/Δεν απαντώ» δείχνει ότι ελάχιστοι είναι ανενήμεροι ή δεν εκφράζουν τη γνώμη τους.



3. Επισκεψιμότητα χώρων πρασίνου

Σχήμα 3: Βλέπουμε την επισκεψιμότητα των ερωτηθέντων σε χώρους πρασίνου της περιοχής τους και σε άλλες περιοχές. Οι ερωτηθέντες είναι πολύ κινητική τόσο για την επίσκεψη στην περιοχή τους αλλά και σε άλλη περιοχή. Μας δείχνει ότι με το πάρκο η περιοχή ανάπλασης θα αναβαθμιστεί και θα έχει μεγάλη επισκεψιμότητα από όλο το εύρος του Δήμου Θήβας

Τι θα θέλατε να γίνει στην περιοχή σας;



Σχήμα 4: Οι κάτοικοι θέλουν να γίνει πάρκο σε ποσοστό 57,4%, έτσι είναι ορθή η πρόταση μας για πάρκο σχεδιασμένο με βιοκλιματικά κριτήρια.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στις μέρες μας τα αστικά κέντρα αντιμετωπίζουν πολλά περιβαλλοντικά πρόβλημα τα και χρειάζεται να υπάρξουν προτάσεις για την βελτίωση των συνθηκών άνεσης των πολιτών.

Η ανάπλαση του ανοικτού χώρου, θα αναβαθμίσει την περιοχή οικονομικά – λειτουργικά – κοινωνικά, θα βοηθήσει τους χρήστες στην ψυχική και σωματική τους υγεία και θα βελτιώσει τις συνθήκες άνεσης και την καθημερινότητα των επισκεπτών και κατοίκων.

Μέσα από τις αναπλάσεις ανοικτών χώρων με βιοκλιματικά κριτήρια, την διαφοροποίηση τρόπου ζωής θα μπορέσουμε να σταματήσουμε την ρύπανση του πλανήτη και θα έχουμε θετικό αποτέλεσμα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) (<http://www.cres.gr/cres/index.html>)
2. Αειφορική Συμβουλευτική ΕΠΕ, (2016) Τελική Έκθεση Αναφοράς, Αθήνα
3. Νικολοπούλου Μ. Δρ., επιμέλεια, «Σχεδιασμός υπαίθριων αστικών χώρων με οικολογικά κριτήρια» ΚΑΠΕ (1998-2002)

Άρθρο

ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΑΝΟΙΚΤΩΝ ΧΩΡΩΝ. Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΥ ΣΥΝΟΙΚΙΣΜΟΥ, ΘΗΒΑ

Γεώργιος Κοκοντίνης¹, Ευάγγελος Χάνδακας²

¹Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Βιώσιμου Σχεδιασμού, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάροδος Αριστοτέλους 18, 26335 Πάτρα

email: std115802@ac.eap.gr, chandakas.evangelos@ac.eap.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία μελετά την ανάπλαση με βιοκλιματικά χαρακτηριστικά ενός ανοικτού χώρου σε μια υποβαθμισμένη περιοχή στην Θήβα. Αρχικά παραθέτουμε την εξέλιξη των ανοικτών υπαίθριων χώρων, παράγοντες που επηρεάζουν το αστικό μικροκλίμα και τα περιβαλλοντικά προβλήματα στον αστικό ιστό και από ποιους νόμους διέπονται οι χώροι αυτοί σε Ελληνικό και Διεθνές επίπεδο. Στη συνέχεια πάλι μέσα από έρευνα στην ξένη και ελληνική βιβλιογραφία, σε βιβλία αλλά και το διαδίκτυο αναλύονται οι αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού και οι συνθήκες άνεσης που είναι απαραίτητες για την βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης. Αναλύονται οι μέθοδοι του βιοκλιματικού σχεδιασμού και οι επιπτώσεις τους στο περιβάλλον, μέσα από αναφορές στην βιβλιογραφία αλλά και από παραδείγματα στον ελλαδικό και διεθνές χώρο. Αναλύουμε την περιοχή μελέτης μέσα από ιστορική αναδρομή, τα χαρακτηριστικά της περιοχής (μορφολογία, κλίμα, πληθυσμός) και αποτυπώνει την σημερινή κατάσταση που επικρατεί με τεχνική προσέγγιση. Αναλύει τους στόχους που έχει αυτή η ανάπλαση και μέσα από έρευνα αποτυπώνει τις επιθυμίες αλλά και απόψεις των κατοίκων για την περιοχή. Έπειτα αναφέρονται οι προτάσεις παρέμβασης για τον βιοκλιματικό στόχο. Αναλύονται τα αποτελέσματα των παρεμβάσεων, και τα συμπεράσματα της μελέτης.

Λέξεις κλειδιά: Βιοκλιματικός σχεδιασμός, δίκτυο πρασίνου, μικροκλίμα, φυσικό περιβάλλον.

ABSTRACT

This thesis studies the regeneration with bioclimatic characteristics of an open space in a degraded area in Thebes. First, we list the evolution of open outdoor spaces, factors that affect the urban microclimate and environmental problems in the urban fabric and which laws govern these spaces at the Greek and International level. Then again through research in foreign and Greek literature, in books and the internet, the principles of bioclimatic planning and the comfort conditions that are necessary to improve living conditions are analyzed. The

methods of bioclimatic planning and their effects on the environment are analyzed, through references in the literature but also from examples in the Greek and international space. We analyse the study area through historical retrospection, the characteristics of the area (morphology, climate, population) and captures the current situation that prevails with a technical approach. It analyzes the objectives of this regeneration and through research it captures the wishes and opinions of the residents for the area. Then the intervention proposals for the bioclimatic goal are mentioned. The results of the interventions and the conclusions of the study are analyzed.

Keywords: *Bioclimatic design, green network, microclimate, natural environment*

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στις μέρες μας, υπάρχει το παγκόσμιο φαινόμενο της αστικοποίησης, μεγάλος αριθμός πληθυσμού κατοικεί στα αστικά κέντρα. Η μεγάλη ζήτηση για κατοικία οδήγησε τους αστικούς ιστούς σε άναρχη και αυθαίρετη δόμηση, μαζί με την κλιματική κρίση η υποβάθμιση του περιβάλλοντος των αστικών ιστών έγινε έντονο (Pescharadt and Stigsdotter, 2014).

Η ανάπτυξη και επέκταση των πόλεων έγινε με απουσία πολεοδομικού σχεδιασμού και χωρίς να ληφθεί υπόψη η ικανοποιητική ύπαρξη και ποιότητα αστικών υπαίθριων χώρων. Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα άνω η πόλη την σημερινή εποχή έχει ως χαρακτηριστικό την άνιση τοποθέτηση των υπαίθριων χώρων μέσα στον αστικό ιστό (Georgi 2019). Η ύπαρξη ελεύθερων χώρων πρασίνου στα αστικά κέντρα είναι πολύ μεγάλης σημασίας για τις συνθήκες άνεσης των πολιτών και είναι δείκτης περιβαλλοντικής ποιότητας (Georgi, 2019).

Οι πράσινοι ανοικτοί χώροι αυτοί πρέπει να διατίθενται στους κατοίκους των αστικών πόλεων και να διαδραματίζουν ενεργό ρόλο στην καθημερινότητα τους σε αναλογία με την περιοδικότητα χρήσης τους, το εύρος τους, την περιεκτικότητα τους και τον τομέα που εξυπηρετούν. Στην ουσία οι χώροι αυτοί διαβαθμίζουν την κουλτούρα ολόκληρης της περιοχής γιατί σε αυτούς οι πολίτες έρχονται σε επαφή με άλλους πολίτες, ανταλλάσσουν απόψεις, ιδέες, αναπτύσσουν την κοινωνικότητα και εξωτερικεύουν τους προβληματισμούς τους. Ακόμα ανταλλάσσουν πολιτικές αλλά και πολιτιστικές απόψεις, οικονομικές ιδέες χωρίς να βρίσκονται σε κλειστούς χώρους που διαμορφώνουν μια κοινωνική ταυτότητα αλλά στο ελεύθερο περιβάλλον όπου η πρόσβαση είναι ελεύθερη για όλους.

Δηλαδή, είναι σημαντικός παράγοντας να γίνει ανάπλαση χώρων με βιοκλιματικά κριτήρια, να αξιοποιηθούν χώροι που ήταν ανενεργοί και υποβαθμισμένοι έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνίας.

Αυτοί οι ανοικτοί χώροι είναι στο μεγαλύτερο τους ποσοστό δημόσιοι και έχουν δύο αλληλένδετους στόχους, αρχικά να είναι χώροι με ελεύθερη πρόσβαση προς τους πολίτες με περιβαλλοντικά στοιχεία πρασίνου αλλά και να δίνουν την δυνατότητα κοινωνικοποίησης των πολιτών. Οι πολίτες θα έρχονται σε επικοινωνία με όλα εκείνα τα στοιχεία που υπάρχουν στο φυσικό περιβάλλον, θα υπάρχει μια παύση του δομικού περιβάλλοντος και μια αλλαγή στο μικροκλίμα της περιοχής. Η περιβαλλοντική αναβάθμιση της περιοχής θα είναι δεδομένη από την στιγμή που σε εκείνο των χώρο θα κυριαρχεί το υγρό στοιχείο, το πράσινο, ο ανανεωμένος αέρας και ο φωτισμός.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - ΠΗΓΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία έχει ως στόχο να αναδείξει τον βιοκλιματικό σχεδιασμό και τις αρχές του για την σχεδίαση και κατασκευή ενός βιοκλιματικού πάρκου μιας υποβαθμισμένης περιοχής εντός του αστικού ιστού.

Αναλύει την περιοχή μελέτης, θα αναδείξει τα προβλήματα της, την υποβάθμιση της και θα καταγραφεί αναλυτικά η υφιστάμενη κατάσταση. Θα αναλυθούν όλοι οι περιβαλλοντικοί παράμετροι και ιδιαιτερότητες της περιοχής και όλα τα προβλήματα της προ υπάρχουσας κατάστασης. Θα ερευνηθεί η αλληλεπίδραση του ανθρωπογενούς με το φυσικό περιβάλλοντος για την δημιουργία ενός αστικού χώρου με βιώσιμα χαρακτηριστικά στο οποίο θα εφαρμόζονται οι αρχές της αειφορίας.

Μέσα από την ελληνική και διεθνή βιβλιογραφική έρευνα γίνεται προσέγγιση του βιοκλιματικού σχεδιασμού ανοικτών χώρων και τον ρυθμιστικό ρόλο που διαδραματίζουν σε περιβαλλοντικό, κοινωνικό, οικονομικό και ψυχολογικό επίπεδο στην καθημερινότητα των κατοίκων και αναφέρονται παραδείγματα.

3. ΩΦΕΛΗ ΤΟΥ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

3.1 Ορισμός και στόχοι

Σύμφωνα με την εργασία της Ποντικάκη, 2011, η βιοκλιματική προσέγγιση σχεδιαστικά ενός ανοικτού χώρου αποτελεί μια ολιστική προσέγγιση με τον ρόλο του ισορροπιστή ανάμεσα στα ιδιαίτερα φυσικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής όπως το ανάγλυφο, την τοπογραφία και το δομημένο περιβάλλον, ώστε να υπάρξει αναβάθμιση στον αστικό ιστό για να αναβαθμιστούν οι συνθήκες άνεσης μέσα σε αυτό. « Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός αλλά και η εκτέλεση του έργου, αφενός λαμβάνουν υπόψη τις ανθρώπινες ανάγκες, αφετέρου εξασφαλίζουν τη σωστή διαχείριση των φυσικών στοιχείων».

Το βιβλίο του ΕΑΠ, περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Πόλεων 61, τόμος Β, αναφέρει: « Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός υπαίθριων χώρων χρειάζεται την εξασφάλιση των απαραίτητων μικροκλιματικών συνθηκών με την μικρότερη δυνατή σπατάλη ενέργειας, με αξιοποίηση ανανεώσιμων περιβαλλοντικών πηγών και ρύθμιση του ανθρώπινου αποτυπώματος προς όφελος του περιβάλλοντος, φυσικού και ανθρωπογενούς, δομημένου και ανοικτού.

Στόχοι του Βιοκλιματικού Σχεδιασμού (Τζανάκη, 2011):

- Η Δημιουργία περιοχών με κατάλληλο μικροκλίμα.
- Η δημιουργία αειφόρων και βιώσιμων πόλεων.
- Η ελάττωση της κατανάλωσης ενέργειας των κτιρίων για ψύξη-θέρμανση
- Η κατασκευή ανοικτών χώρων με συνθήκες άνεσης
- Η ισορροπία του φυσικού τοπίου με το δομημένο περιβάλλον

3.2 Παραδείγματα - εφαρμογές

Στον Ελλαδικό χώρο υπάρχει το πάρκο Βιοκλιματικού σχεδιασμού «Χρυσorroά». Οι παρεμβάσεις που έγιναν στον ανοικτό υπαίθριο χώρο είναι με σκοπό την μείωση της θερμοκρασίας, την δημιουργία θετικού μικροκλίματος στην περιοχή, την ελάττωση των εκπομπών διοξειδίων του άνθρακα, την προσθήκη χώρων πρασίνου στην περιοχή, και γενικότερα την αναβάθμιση της περιοχής με στόχο την αύξηση της επισκεψιμότητας.



Εικόνα 1. Το Βιοκλιματικό Πάρκο «Χρυσorroά», μετά την παρέμβαση (Πηγή: διαδίκτυο, Αειφορική Συμβουλευτική, 2016)

Θέλοντας να επιβεβαιωθούν όλα τα παραπάνω, έγιναν μετρήσεις με το σύστημα ENVI-met στην περιοχή, με τα αποτελέσματα να είναι (Αειφορική Συμβουλευτική, 2016):

- Μείωση της θερμοκρασίας κατά τους καλοκαιρινούς μήνες σε ύψος 1,80m περίπου 1,61°C.
- Βελτιστοποιήθηκαν οι συνθήκες θερμικής άνεσης ήτοι 16,23%.

Να επισημάνουμε στο σημείο αυτό ότι το Βιοκλιματικό Πάρκο «Χρυσorroά» κατέκτησε το χρυσό βραβείο από τον οργανισμό επικοινωνίας Boussias Communications, άνωση «Best City Awards 2016», για την βιοκλιματική αναβάθμιση της περιοχής.

Σε διεθνές επίπεδο το Paley Park στο Manhattan είναι ένα δείγμα μικρού επιτυχημένου βιοκλιματικού πάρκου.

Το συγκεκριμένο πάρκο είναι αντιπροσωπευτικό ενός χώρου συνάθροισης, που δημιουργήθηκε με υλικά από την φύση, είναι ένας προσβάσιμος χώρος ακόμα και σε περιόδους μεγάλης ζέσης. Η κύρια θετική πλευρά του είναι ότι τοποθετείται σε μία περιοχή με αυξημένη κίνηση και προκαλεί τους περαστικούς να τον επισκευτούν από τον σχεδιασμό του, τον εσωτερικό χώρο με τον καταρράκτη που προξενεί θετική εντύπωση. Προσδίδει στους επισκέπτες ακόμα, ένα συναίσθημα ηρεμίας και βοηθάει στην ανάπαυση τους.



Εικόνα 2. Το πάρκο Paley Park, πραγματική εικόνα του πάρκου (Πηγή: www.vulgare.net/2009/09/paley-park-nyc/)

3.3 Κοινωνικά και ψυχολογικά ωφέλη βιοκλιματικών πάρκων.

Σημαντική συμβολή έχει ο βιοκλιματικός σχεδιασμός στην ψυχική γαλήνη, υγεία και κοινωνικότητα των ανθρώπων. Η επαφή των ανθρώπων με την φύση υποβοηθά την υγεία, μειώνει το στρες, καταπολεμά την ένταση και νοσηρότητα, την χρήση σκευασμάτων φαρμάκου αλλά και την θνησιμότητα. Όσους περισσότερους χώρους πράσινου δικτύου έχει σε ακτίνα 1km ο κάτοικός τόσο ελαττώνονται οι πιθανότητες να εμφανίσει ασθένειες (Institute for Health and Care Research, VU university of Amsterdam, 2009 – Κυκλοφορία Εφημ. ΝΕΑ 2009 <http://www.tanea.gr/news/greece/article/4543528/?iid=2>, 30/10/2009).



Εικόνα 3. Κάτοικοι στο Central Park την Νέας Υόρκης (<http://www.pps.org/>)

Στο κοινωνικό επίπεδο Κοινωνική έρευνα αναφέρει ότι σε πόλεις με έλλειψη βλάστησης, πάρκων η βία και η εγκληματικότητα είναι αυξημένη, εμφανίζονται επίσης αυξημένα και τα ποσοστά αυτοκτονιών (Κασσίος, 2005). Ένας χώρος πρασίνου μπορεί να χαρακτηριστεί προσιτός όταν είναι σε απόσταση μέχρι 3 λεπτών από την κατοικία του ατόμου που θα τον επισκεφτεί (Alexander et al., 1977).

3.4 Περιβαλλοντικά ωφέλη βιοκλιματικών πάρκων.

Το πράσινο στοιχείο που χαρακτηρίζει τα βιοκλιματικά πάρκα είναι ο σημαντικότερος παράγοντας για την αναβάθμιση του μικροκλίματος της περιοχής.

Τα πάρκα με πράσινο στοιχείο που έχουν διαφορετικό μέγεθος έχουν διαφορετικές επιπτώσεις στο μικροκλίμα της περιοχής. Σε κάποιες έρευνες αναφέρεται ότι έχουμε

δροσερότερο περιβάλλον όσο πιο μεγάλο είναι ένα πάρκο (Bacci et al., 2003) (Urmanis, 1998) (Barradas, 1991) (Chang et al., 2007). Σε άλλες έρευνες εξετάζεται ότι όσο μεγαλύτερη επιφάνεια στα πάρκα καλύπτεται με πράσινο στοιχείο τόσο περισσότερο αποδίδουν στον δροσισμό της περιοχής περιμετρικά από το πάρκο (Dimoudi and Nikolopoulou, 2003) (Shashua-Bar and Hoffman, 2000) (Urmanis et al., 1998) (Chen and Wong, 2006) (Jauregui, 1991) (Spronken-Smith and Oke, 1998). Σε συμπέρασμα των άνω διαπιστώθηκε ότι υπάρχει αλληλεπίδραση του μεγέθους των πράσινων χώρων με θετικό πρόσημο στο μικροκλίμα του αστικού ιστού. Φαίνεται καθαρά ότι τα πάρκα με πράσινο στοιχείο είναι ικανά να ελαττώνουν την θερμοκρασία του αέρα ανάμεσα σε 3-4°C κατά την διάρκεια της καλοκαιρινής περιόδου (Oke et al., 1989) (Dimouli and Nikolopoulou, 2003) (Grimmond et al., 2010) (Rosenfeld et al., 1995).

Τα πάρκα με μεγάλο ποσοστό βλάστησης έχουν μεγαλύτερη επίδραση στον δροσισμό της περιοχής (Spronken-Smith and Oke, 1998) (Chang et al., 2007) (Potchter et al., 2006).

Οι Bowler et al. (2010) μετά από ενδελεχή έρευνα σε 74 επιστημονικές εργασίες, που αφορούσαν την επίδραση της βλάστησης στο μικροκλίμα και στην περίπτωση διαφορετικών τύπων χώρων πρασίνου στο αστικό περιβάλλον, τα ευρήματα υπογραμμίζουν τη σημασία της βλάστησης στον δροσισμό και στην ποιότητα του περιβάλλοντος, τουλάχιστον σε τοπικό επίπεδο.

3.5 Οικονομικά οφέλη βιοκλιματικών πάρκων.

Το πάρκο βοηθά να αναβαθμιστεί οικονομικά η περιοχή, κάνοντας τη ελκυστικότερη για τους πολίτες αλλά και εξωτερικούς επισκέπτες. Ο χώρος πρασίνου έχει σημαντικό ρόλο στην οικονομική ανέλιξη της περιοχής δημιουργώντας την εικόνα μια επιθυμητής περιοχής (Arvanitidis et al., 2009). Στην έρευνα του ο Colin et al., (2005) αναφέρει ότι η παρουσία ενός πράσινου χώρου σε μια περιοχή αναβαθμίζει τις αξίες των ακινήτων αφού οι κάτοικοι έχουν την διάθεση να πληρώσουν μεγαλύτερο ποσό για μια κατοικία που γειτονεύει με πράσινο πάρκο. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η υλοποίηση του προγράμματος "Big Dig" στην Βοστώνη, θέλοντας να δώσουν ώθηση στο αστικό τους κέντρο κατήργησαν μια οδική αρτηρία και την μετέτρεψαν σε πάρκο. Αυτό οδήγησε και σε αύξηση της αξίας των παρακείμενων ακινήτων (Tajima, 2003). Σύμφωνα με τον Luttik (2000), οι ιδιοκτησίες περιμετρικά του πάρκων ή χώρων πρασίνου έχουν μεγαλύτερη προτίμηση αλλά και μεγαλύτερη τιμή 5-12%.





Εικόνα 4. Το πάρκο Rose Fitzgerald Kennedy Greenway, στη Βοστώνη πριν και μετά την υπογειοποίηση της οδικής αρτηρίας και κατασκευής πράσινου πάρκου γνωστό και ως “Big Dig” (πηγή: eitag9i8gg8x21.jpg (1782×2227) (redd.it))

4. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΥ ΠΑΡΚΟΥ

Ο σωστός βιοκλιματικός σχεδιασμός ενός ανοικτού υπαίθριου χώρου θα πρέπει να γίνεται με σκοπό τις βέλτιστες μικροκλιματικές συνθήκες άνεσης σε όλη την χρονική περίοδο. Θα έχουμε ως σημείο αναφοράς την ειδική τοπική μορφολογία, τις κλιματικές συνθήκες και την αισθητική άνεση, οι επιλογές για τον σχεδιασμό τέτοιων χώρων είναι πολλές (ΚΑΠΕ, 2004).

Όταν ο σχεδιασμός ανάπλασης απευθύνεται σε νέες περιοχές, οι νέες σχεδιαστικές επιλογές γίνονται με μόνιμο σημείο αναφοράς. Στο σημείο αυτό η Tsitoura et al (2016) αναφέρει: η διαμόρφωση του μικροκλίματος καθορίζεται από τις μόνιμες παραμέτρους, όπως ο προσανατολισμός των κτιρίων, η αναλογία ύψους κτιρίων με πλάτος οδών. Ακόμα η διεύθυνση της ηλιακής ακτινοβολίας και του αέρα αλλά και οι περιοχές κίνησης των πεζών.

Σε καταστάσεις που πρέπει να γίνει ανάπλαση υφιστάμενων χώρων, οι διαδικασίες που πρέπει να ακολουθήσουμε είναι σύνθετες, αφού ο επανασχεδιασμός του ιστού δεν είναι εφικτός, πρέπει να στοχεύσουμε σε τομείς παρεμβάσεων οι οποίοι είναι περιορισμένοι, η βιωσιμότητα απορρέει μέσα από την ολιστική διαχείριση των μεταβλητών παραμέτρων (Tsitoura et al, 2011). Κατά την παραπάνω πορεία που θα ακολουθηθεί, οι βασικές επιλογές του βιοκλιματικού σχεδιασμού, με απλές, εύκολες, καινοτόμες παρεμβάσεις, με απόδοση αλλά και οικονομικά εφαρμόσιμες είναι (Gaitani et al, 2011):

- Τα συστήματα σκίασης
- Τα υλικά κατασκευής
- Το υδάτινο στοιχείο
- Το δίκτυο πρασίνου
- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Μία ακόμα σχεδιαστική κατεύθυνση είναι η ενσωμάτωση του πράσινου στοιχείου στο πάρκο, η εύκολη πρόσβαση των χρηστών, η αίσθηση ασφάλειας και οικειότητας στον

χρήστη, η εξασφάλιση χρηματοδότησης για συντήρηση και διαχείριση και οι δράσεις κοινωνικοποίησης εντός του χώρου.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Οι ανοικτοί χώροι πρασίνου εντός του αστικού ιστού είναι ένας σημαντικός λόγος αναβάθμισης λειτουργίας των πυκνοδομημένων πόλεων, βελτίωσης του αστικού μικροκλίματος από την χρησιμοποίηση στοιχείων του φυσικού περιβάλλοντος, βελτιώνουν την κοινωνικότητα, την ψυχική και σωματική υγεία και την κοινωνική συνοχή.

Ακόμα ενισχύουν την τοπική οικονομία αναβαθμίζοντας την αξία των τοπικών εκτάσεων και οικημάτων. Η περιβαλλοντική, κοινωνική, ψυχική και οικονομική σημασία των βιοκλιματικών ανοικτών υπαίθριων χώρων τους δίνει τη δυνατότητα να είναι πρωταγωνιστικό στοιχείο για την περιβαλλοντική αναβάθμιση των πόλεων. Η σχεδίαση ενός πάρκου με αυτά τα χαρακτηριστικά είναι σημαντικό εργαλείο για την ανάπτυξη της περιοχής και θα πρέπει να ανταποκρίνονται στις ανάγκες των χρηστών, για αυτό θα πρέπει να έχουν ενεργή συμμετοχή στον σχεδιασμό τους.

Τέλος, η κατασκευή ενός βιοκλιματικού πάρκου πρέπει να είναι μέρος ενός ολοκληρωμένου σχεδίου βιώσιμης ανάπτυξης έτσι ώστε η εκτέλεση του έργου, αφενός να λαμβάνει υπόψη τις ανθρώπινες ανάγκες, αφετέρου να εξασφαλίζει τη σωστή διαχείριση των φυσικών στοιχείων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Axarli, K., & Chatzidimitriou, A. (2012). Resesigning Urban Open Spaces Based on Bioclimatic Criteria :Two squares in Thessaloniki, Creece. Creece

Beckman P. (2001), “Αρχές και μέθοδοι σχεδιασμού ανοικτών χώρων και μέσα βελτίωσης του μικροκλίματος στο δομημένο περιβάλλον”, τόμος Β’, Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός στην μικρή κλίμακα του αστικού χώρου, Εκδ. ΕΑΠ, Πάτρα.

Bowler, D. E., Buyung-Ali, L., Knight T. M and Pullin, A. S. (2010) “Urban greening to cool towns and cities: A systemic review of the empirical evodence” Landscape and Urban planning, 97(3) pp. 147-155.

N. Gaitani, A. Spanou, A. Lagoudaki
Building Services Engineering Research and Technology (2011)

Paschalis A. ArvanitidisKonstantinos LalenisYannis Psycharis, international Journal of Environmental Technology and Management (2009)

Peschardt, K. K., & Stigsdotter, U. K. (2014). Evidence for Designing Health Promoting Pocket Parks. vol. 8(3) . International Journal of Architectural Research , 8 (3), 149-164.doi:10.26687/archnet-ijar.v8i3.34

Spronken-Smoth R.A., and Oke, T.R., (1998) "The thermal regime of urban parks in two cities with different summer climates" (2010).

Tsitoura, M., Michailidou, M. & Tsoutsos, T., 2011. Evaluation of comfort conditions and sustainable design of urban open spaces in Crete

Tsitoura, M., Michailidou, M. & Tsoutsos, T., 2016. Achieving sustainability through the management of microclimate parameters in Mediterranean urban environments during summer. Sustainable Cities and Society, 26, pp.48–64. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2016.05.006>

Upmanis H., Eliasson I., Lindqvist S., (1998), "[*The influence of green areas on nocturnal temperatures in a high latitude city \(Goteborg, Sweden\)*](#)"

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας
<http://www.cres.gr/kape/publications/download.htm> (ετήσια έκθεση 2005, 2009)(01/08/2022)

Πρόγραμμα Βιοκλιματικών Αναβαθμίσεων Δημόσιων Ανοικτών Χώρων (01/08/2022)
http://www.cres.gr/kape/Scientific_Guide_19_7.pdf

Κασσιός, Κ., & Περπερίδου, Δ. (2005). Η απορρυπαντική συμβολή του Αστικού Πράσινου στην ατμόσφαιρα της πόλης. Ποιότητα της ατμόσφαιρας σε αστικές περιοχές – Νέα δεδομένα και προοπτικές. Αθήνα : ΤΕΕ
(<file:///C:/Users/user/Downloads/63482593.pdf>)

1. Κεφάλαιο 1^ο Εισαγωγή

Στις μέρες μας ο μεγαλύτερος αριθμός πληθυσμού όλου του κόσμου είναι συγκεντρωμένος στις πόλεις. Οι σύγχρονες πόλεις εδώ και αρκετά χρόνια έχουν έρθει αντιμέτωπες με πολύ μεγάλα περιβαλλοντικά αλλά και πολεοδομικά προβλήματα. Ο συνδυασμός των παραπάνω προβλημάτων αλλά και το γεγονός της κλιματικής αλλαγής έρχεται σαν καταλύτης να οξύνει τα προβλήματα της καθημερινότητας των πολιτών αλλά και την υποβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος.

Το διεθνές φαινόμενο της αστικοποίησης έχει έντονα χαρακτηριστικά αυτοσυγκέντρωσης πληθυσμού στα αστικά κέντρα, κατεύθυνε τους πολίτες σε πόλεις με πυκνή και άναρχη δόμηση. Η ανάπτυξη αυτή έγινε με αντιστάθμισμα την υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος και διαφοροποιώντας τις κλιματικές καταστάσεις των αστικών κέντρων, υποβαθμίζοντας την ποιότητα ζωής των πολιτών. Το φαινόμενο απέκτησε εντατικό χαρακτήρα τις τελευταίες δεκαετίες, η εξέλιξη της τεχνολογίας και η εντατικοποίηση της ανθρωπογενούς δραστηριότητας άμβλυνε τις αρνητικές συνέπειες παρουσιάζοντας συνεχώς το λανθασμένο πρόσωπο της ανάπτυξης.

Βιομηχανικές εγκαταστάσεις χωρίς περιβαλλοντικές ρυθμίσεις ξεκίνησαν αλλά και συνεχίζουν την λειτουργίας τους. Οι έλεγχοι από τις αρμόδιες αρχές είναι ελάχιστοι έως ανύπαρκτοι, με κύριο γνώμονα το εφήμερο κέρδος των επιχειρήσεων σε αντιστάθμισμα με την ποιότητα ζωής. Οι μεταφορές των πολιτών για τις καθημερινές τους ανάγκες είτε γίνονται με τα προσωπικά τους οχήματα είτε με τα μέσα μαζικής μεταφοράς οδηγούν σε εκτεταμένη μόλυνση του περιβάλλοντος, αφού χρησιμοποιούν σχεδόν συνέχεια τα προσωπικά τους μέσα για μικρές αποστάσεις αλλά και χωρίς ουσιαστικό λόγο, αλλά και τα μέσα μαζικής μεταφοράς είναι κακοσυστημένα και απαρχαιωμένης τεχνολογίας. Το αποτέλεσμα αυτών είναι η διατήρηση του δείκτη ποιότητας ζωής να είναι στα κατώτερα επίπεδα με άμεση και έμμεση επιβάρυνση της υγείας των πολιτών σε σωματικό, ψυχικό αλλά και οικονομικό επίπεδο. Η συνεχής υποβάθμιση του περιβάλλοντος έκανε γνωστό ότι η οικονομική ανάπτυξη έχει ένα πεπερασμένο όριο που σχετίζεται με την συνθήκη κόστους οφέλους της οικονομίας με το περιβάλλον.

Ένα από κυρία συστατικά με άμεση επίδραση στο αστικό μικροκλίμα αλλά και στην ποιότητα της καθημερινής ζωής των πολιτών στις αστικές κοινωνίες είναι οι ανοιχτοί αστικοί χώροι. Οι χώροι αυτοί πρέπει να διατίθενται στους κατοίκους των αστικών πόλεων και να διαδραματίζουν ενεργό ρόλο στην καθημερινότητα τους σε αναλογία με την περιοδικότητα χρήσης τους, το εύρος τους, την περιεκτικότητα τους και τον τομέα που εξυπηρετούν. Στην ουσία οι χώροι αυτοί διαβαθμίζουν την κουλτούρα ολόκληρης της περιοχής γιατί σε αυτούς οι πολίτες έρχονται σε επαφή με άλλους πολίτες, ανταλλάσσουν απόψεις, ιδέες, αναπτύσσουν την κοινωνικότητα και εξωτερικεύουν τους προβληματισμούς τους. Ακόμα ανταλλάσσουν πολιτικές αλλά και πολιτιστικές απόψεις, οικονομικές ιδέες χωρίς να βρίσκονται σε κλειστούς χώρους που διαμορφώνουν μια κοινωνική ταυτότητα αλλά στο ελεύθερο περιβάλλον όπου η πρόσβαση είναι ελεύθερη για όλους.

Παρόλα αυτά, οι πόλεις στις μέρες μας έχουν ως κυρίαρχο συστατικό το σκληρό δομημένο περιβάλλον, και την εξάλειψη ελεύθερων χώρων. Στον πυκνοδομημένο ιστό των αστικών πόλεων έχουν παρατηρηθεί έλλειψη χώρων με ελεύθερη πρόσβαση. Λαμβάνοντας υπόψη αυτές τις συνθήκες έχει τεράστια σημασία η ενδελεχής μελέτη του περιβάλλοντος των πόλεων τα τελευταία χρόνια. Εντός ενός αστικού ιστού μπορούμε να παρατηρήσουμε διαφοροποιήσεις των θερμοκρασιών και κλίματος από περιοχή σε περιοχή ακόμα και σε πολύ μικρές αποστάσεις. Οι επιδράσεις των παραγόντων αυτών κρίνουν επιτακτικά την περεταίρω μελέτη του φαινομένου αυτού προσπαθώντας να εντοπίσουμε λύσεις, να έχουμε προτάσεις και να προτείνουμε δράσης για την εξάλειψη του φαινομένου και την αναβάθμιση της ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος.

1.1 Σκοπός εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο να αναδείξει τον βιοκλιματικό σχεδιασμό και τις αρχές του για την σχεδίαση και κατασκευή ενός βιοκλιματικού πάρκου μιας υποβαθμισμένης περιοχής εντός του αστικού ιστού. Η νέα αυτή μελέτη θα είναι συνέχεια του βραβευμένου βιοκλιματικού πάρκου «Ρέματος Χρυσorroά» στην πόλη της Θήβας. Λαμβάνοντας υπόψη όλες τις σύγχρονες έρευνες και μελέτες από την διεθνή και εγχώρια

βιβλιογραφία. Θα αναδείξει όλα τα θετικά που του απορρέουν από τις αρχές του περιβαλλοντικού σχεδιασμού, θα χρησιμοποιήσει σύγχρονες μεθόδους οι οποίες θα έχουν ως απώτερο στόχο την αειφορία.

Αρχικά αναλύει την περιοχή μελέτης, αναδεικνύει τα προβλήματα της, την υποβάθμιση της και καταγράφει αναλυτικά την υφιστάμενη κατάσταση. Αναλύονται όλοι οι περιβαλλοντικοί παράμετροι και ιδιαιτερότητες της περιοχής και όλα τα προβλήματα της προ υπάρχουσας κατάστασης. Ερευνάται η αλληλεπίδραση του ανθρωπογενούς με το φυσικό περιβάλλον για την δημιουργία ενός αστικού χώρου με βιώσιμα χαρακτηριστικά στο οποίο θα εφαρμόζονται οι αρχές της αειφορίας.

Η εργασία αναφέρετε σε μία στρατηγική αντιμετώπισης της κλιματικής κρίσης, προτείνει στοχευμένα μέτρα και λύσεις. Έχει ως πρωταρχικό στόχο την αναβάθμιση της περιοχής μελέτης, με την κατασκευή ενός πάρκου με βιοκλιματικά κριτήρια που έχει συνεισφορά στην τοπική κοινωνία. Η ανάδειξη της περιοχής είναι πολύπλευρη, υπάρχει αναβάθμιση του περιβάλλοντος, αφιερώνεται ένα μέρος σε διάφορες πολιτισμικές αλλά και κοινωνικές δραστηριότητες και η οικονομική αναβάθμιση της.

Υπάρχει μια συνεχόμενη αύξηση του ενδιαφέροντος για την μελέτη και κατασκευή τέτοιων πάρκων εντός των αστικών ιστών, ενώ παράλληλα υπάρχει ένα έντονο ενδιαφέρον για μια απαραίτητη στροφή σε μορφές ενέργειας με καθαρό περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Όλα αυτά μας οδηγούν στο να σταθμίσουμε τα νέα δεδομένα που προκύπτουν και να χρησιμοποιούμε δομικά υλικά νέας τεχνολογίας, με οικολογικό πρόσημο, να αρχίζουμε να ενσωματώνουμε τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας στην καθημερινότητα μας και να έχουμε ως στόχο την αναβάθμιση των αστικών υπαίθριων χώρων με βιοκλιματικά κριτήρια.

Σε σύνοψη όλων των άνω η εργασία μέσα από τον περιβαλλοντικό αστικό σχεδιασμό με βιοκλιματικά κριτήρια των αστικών ανοικτών χώρων να γίνει διεύρυνση και να γίνει κοινωνός για φωτεινό παράδειγμα για ολόκληρη την επικράτεια και να έχει ως απώτερο στόχο την βελτίωση της καθημερινότητας της τοπικής κοινωνίας.

1.2 Δομή εργασίας

Η δομή της παρούσας εργασίας θα έχει ως σημείο αναφοράς την ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία και θα αποτυπωθεί σε έξι κεφάλαια και στο τέλος θα αναπτυχθεί η βιβλιογραφία και οι σύνδεσμοι στο διαδίκτυο.

Στο 1^ο κεφάλαιο γίνεται εισαγωγή στο θέμα και αναφορά στον σκοπό της διπλωματικής εργασίας. Έπειτα ακολουθεί η ανάπτυξη της δομής της εργασίας.

Στο 2^ο Κεφάλαιο αναπτύσσονται οι αρχές του αστικού σχεδιασμού και αστικού περιβάλλοντος. Επισημαίνεται η μορφολογία του αστικού ιστού των πόλεων της Ελληνικής επικράτειας, οποίος καθορίζει τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος δόμησης και έχει καθοριστική συνεισφορά στην τελική μορφή του αστικού μικροκλίματος. Αναφέρονται οι λόγοι για τους οποίους είναι αναγκαίο να γίνει προσέγγιση στην ανάπλαση με βιοκλιματικά κριτήρια για την βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των δημοτών. Γίνεται αναφορά και έρευνα στις νομοθετικές αρχές του κράτους, τους πολεοδομικούς κανονισμούς, στις Ευρωπαϊκές οδηγίες και εναρμόνιση με αυτές για την βιώσιμη και αειφόρο ανάπτυξη.

Στο 3^ο Κεφάλαιο αναπτύσσεται ο Βιοκλιματικός σχεδιασμός και οι αρχές που το διέπουν. Ακόμα αναφέρονται οι λόγοι που το φυσικό περιβάλλον αλλά και τα υλικά που έχουν πρωτεύον ρόλο στον χαρακτηρισμό του βιοκλιματικού χαρακτήρα. Αναπτύσσονται οι παρεμβάσεις που γίνονται και η μεθοδολογία που ακολουθεί. Η έννοια της αειφορίας πόσο σημαντική είναι και θα αναφερθεί ότι είναι ο μεγάλος στόχος όλων των παρεμβάσεων, αλλά και τα οφέλη που θα έχουμε από αυτή.

Στο 4^ο Κεφάλαιο αναπτύσσεται η μεθοδολογία που θα βασιστεί η εργασία και θα υπάρχει μια αναφορά στην περιοχή μελέτης της εργασίας και την τωρινή κατάσταση της περιοχής. Ποια είναι τα φυσικά όρια της περιοχής και ποιες οι χρήσεις Γης της, αλλά και τα χαρακτηριστικά του πληθυσμού. Όλα τα άνω αποτυπώνονται και με τεχνική προσέγγιση και ανάλυση.

Στο 5^ο Κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και τα οφέλη από την μεθοδολογία που ακολουθήσαμε. Αναλύονται οι προοπτικές και δίνονται κατευθυντήριες γραμμές για την ανάπτυξη της περιοχής και εκτιμάται η βιωσιμότητα τους. Σημαντικό είναι επίσης ότι στο

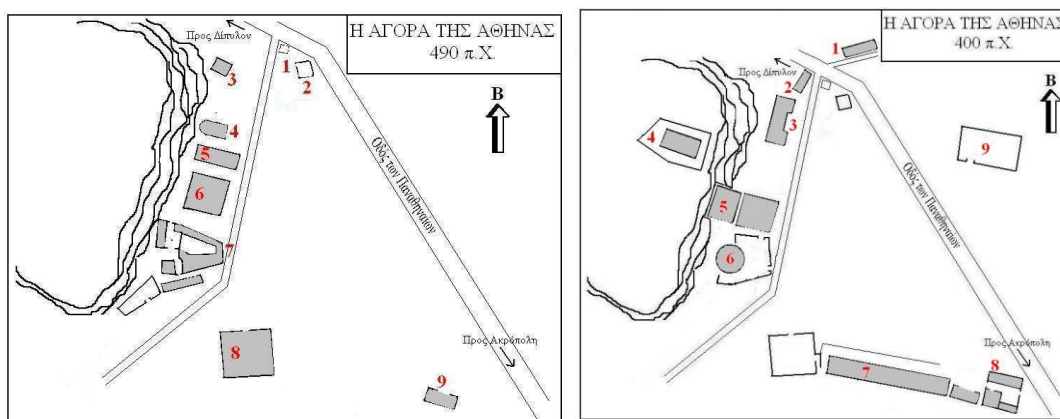
κεφάλαιο αυτό ακολουθεί η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων με ποιοτικά και ποσοτικά κριτήρια.

Στο 6^ο Κεφάλαιο παρατίθεντο τα συμπεράσματα που απορρέουν από τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας.

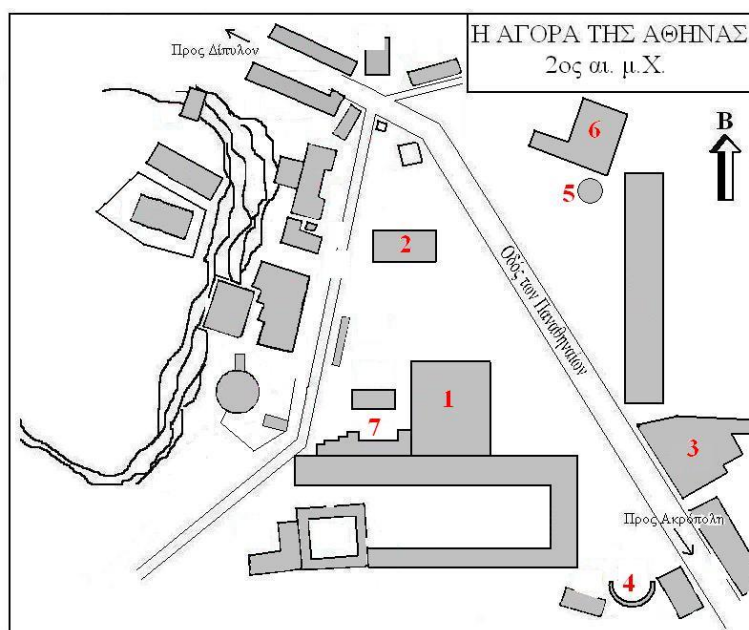
2 Κεφάλαιο 2^ο Αστικό περιβάλλον & Αστικός σχεδιασμός

2.1 Ιστορική εξέλιξη

Αρχικά είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι ο σχεδιασμός αντιμετώπισε αρκετές δυσκολίες κατά την υλοποίησή του. Τα προβλήματα αυτά έχουν σαν αφετηρία την αρχαία Ελλάδα, όπου η πλατεία ήταν ο πρώτος αστικός δημόσιος χώρος ο οποίος χωροθετείται, τις περισσότερες φορές, στο κέντρο της πόλης (Εικόνα 5) και ήταν σημείο συγκέντρωσης των πολιτών, χώρος ελεύθερης έκφρασης και πολιτισμού. Αποτελείτε κυρίως από εμπορικά κτίρια, τοποθετείται σε άμεση επαφή με το οδικό δίκτυο αλλά χωρίς να ορίζεται από αυτούς. Ο χώρος αυτός αναπτύχθηκε σταδιακά και χωρίς σχέδιο έτσι ώστε η ενότητα της περιοχής να γίνεται μέσω των υλικών και των αναλογιών των κτιρίων χωρίς καμία ενιαία σχεδίαση στην σύνθεσή τους (Α. Κολιγιάννη, Ε. Παπασταματάκη, 2008).

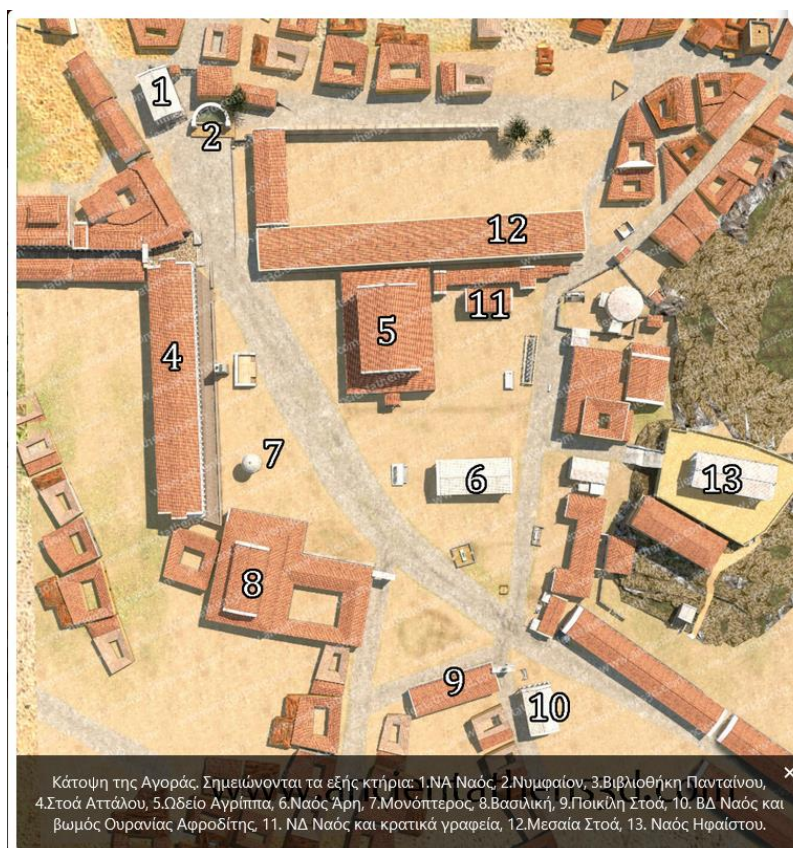


Εικόνα 5: Η αρχαία αγορά της Αθήνας το 490 και 400 π.Χ. (Πηγή: <https://el.wikipedia.org>)



Εικόνα 6: Η αρχαία αγορά της Αθήνας το 2^ο αιώνα π.Χ (Πηγή: <https://el.wikipedia.org>)

Στην εξέλιξη των χρόνων στη Ρωμαϊκή εποχή η αντίληψη για αγορά-πλατεία ήταν η επικρατούσα και έδωσε μεγάλη έμφαση στο οδικό δίκτυο παρά στις πλατείες (Εικόνα 6). Τοποθετούσε συνήθως μια πλατεία στο σημείο τομής των δύο κυρίων αξόνων, δίνοντας της σχήμα τετράγωνο ή ορθογώνιο και τα κτίρια της περιοχής λογίζονταν σαν τμήματα του συνόλου και όχι σαν ανεξάρτητα τμήματα. Ο νέος τρόπος ζωής έφερε νέα καθημερινότητα και εισήγαγε δημόσιες παρεμβάσεις όπως, κατασκευές συστημάτων ύδρευσης, συντηρήσεις οδικών δικτύων, κατασκευές χώρων θεαμάτων. Στην Ρωμαϊκή εποχή (Εικόνα 7) οι πλατεία-αγορά αποτελεί ένα κέντρο διοικητικό, θρησκευτικό κέντρο με καλύτερη ταύτιση προς έναν χώρο θεαμάτων παρά σε έναν χώρο που μπορεί να φιλοξενήσει πολιτιστικές δραστηριότητες (Μπάκα, 2010).



Εικόνα 7: Η αρχαία αγορά της Αθήνας την Ρωμαϊκή εποχή

Μετά τη Ρωμαϊκή εποχή έρχεται ο Μεσαίωνας που ακολουθεί την πλατεία-αγορά και γίνεται η μεσαιωνική πλατεία. Η εξέλιξη αυτή γίνεται χωρίς σχεδιασμό και δεν έχει αυστηρές γεωμετρικές προδιαγραφές με αποτέλεσμα να υπάρξουν πολλοί και διαφορετικοί τύποι πλατειών. Η πλατεία έγινε ένα καθαρά ταξικό μέρος, αφού προνόμιο πρόσβασης είχαν μόνο οι οικονομικά ισχυροί, ένα πεδίο έκφρασης της κοινωνικής επιρροής (Α. Κολιγιάννη, Ε.Παπασταματάκη, 2008). Τα όρια ανάμεσα σε ιδιωτική και δημόσια έκταση δεν είναι ξεκάθαρα (Paul Zucker, 1994).

Την εποχή της αναγέννησης υπήρξε μια αύξηση του πλούτου με αποτέλεσμα να διαμορφωθεί μια διαφορετική αντίληψη για τον χώρο της πόλης. Με την συνεχόμενη ανάπτυξη της πόλης τα κέντρα της πόλης πολλαπλασιάστηκαν με αποτέλεσμα ο οδικός άξονας να αποκτά πρωτεύοντα ρόλο γιατί εκτός από άξονας σύνδεσης των χώρων έγινε και μέσο συνέχισης της ανάπτυξης. Οι πλατείες από αυτοτελή σύνολα έγιναν χώροι στάσης για μια ολοκληρωτική πορεία. Κατά την Νεοκλασική περίοδο από τον χώρο της πλατείας

άρχισε να μην υπάρχει το κεντρικό γνώρισμά της, ο κεντρικός ελεύθερος χώρος, αφού τοποθετούνται κτίρια-μνημεία. Έτσι χάνεται για την πλατεία η ζωτική της σημασία που είναι σημείο συνάντησης των πολιτών. Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, οι πλατείες πήραν διαστάσεις μνημείου με σκοπό να διαδραματίζουν ρόλο προβολής δύναμης της εκάστοτε κυβέρνησης και των καθεστώτων (Α. Κολιγιάννη, Ε.Παπασταματάκη,2008).

Στις μέρες μας μπορούμε να διακρίνουμε τους αστικούς υπαίθριους χώρους στους τεχνητούς και τους φυσικούς. Αρχικά σαν τεχνητούς μπορούμε να χαρακτηρίσουμε όλα τα δομικά στοιχεία του ιστού, όπως δρόμοι, πλατείες. Είναι βασικές αντιπροσωπευτικές μορφές τεχνητών χώρων που έχουν στόχο να προσελκύσουν την συγκέντρωση των πολιτών για την ανάπτυξη ιδεών και κοινωνικών δραστηριοτήτων. Στην διάρκεια του σχεδιασμού τους πρέπει να έχουμε ως γνώμονα βιοκλιματικούς παράγοντες όπως τον επαρκή αερισμό, τις συνθήκες άνεσης για να γίνουν οι χώροι αυτοί λειτουργικοί. Οι φυσικοί χώροι είναι συνέχεια του περιβάλλοντος και ξεχωρίζουν λόγο της βλάστησης τους, του εδάφους και του υγρού στοιχείου που τα οριοθετεί σε σχέση με τον αστικό ιστό. Οι χώροι αυτοί μας δίνουν την δυνατότητα για χαλάρωση και περίπατο, να κάνουμε μια απόδραση από την σκληρή καθημερινότητα και να ερχόμαστε κοντά με στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος (Αραβαντινός Α., Κοσμάκη Π.,1988, Υπαίθριοι Χώροι στη Πόλη).

Στην Ελλάδα σήμερα και πιο συγκεκριμένα στην πρωτεύουσα, η πλειονότητα από τους δημόσιους χώρους στάσης δεν έχουν χώρους ανάπαυσης αξιοπρεπείς, έτσι ώστε να προδιαθέτουν τους κατοίκους στην αυξημένη χρήση τέτοιων χώρων στις ανθρώπινες σχέσεις τους αλλά και δραστηριότητες τους. Αναλογικά τέτοιοι εσωτερικοί ή δημόσιοι χώροι κοινής χρήσης είναι δυσεύρετοι με αποτέλεσμα οι συναθροίσεις με σκοπό τα κοινά να μην ευνοούνται. Άλλωστε δεν είναι τυχαίο γεγονός ότι στις μέρες μας στην Ελλάδα βλέπουμε αρκετές δράσεις που προσπαθούν να δουν τον δημόσιο χώρο σαν κοινό, αναλαμβάνοντας παράλληλα ενέργειες για την αναβάθμιση του (Αναστασόπουλος 2011).

2.2 Αστικός Ιστός

Με τον όρο αστικό περιβάλλον σύμφωνα με τους Καρβούνης & Γεωργακέλλος μπορούμε να ορίσουμε το φυσικό και το δομημένο περιβάλλον που ορίζεται στις παρυφές μια πόλης. Σαν φυσικό περιβάλλον μπορούμε να ορίσουμε το σύνολο των φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και έχουν ως στόχο να καθορίζουν την ποιότητα ζωής και την υγεία των κατοίκων, την οικολογική ισορροπία αλλά και την πολιτιστική και ιστορική παράδοση και τις αισθητικές αξίες (Dunnet, Swanwick, & Wooldey, 2002). Το δομημένο περιβάλλον που υπάρχει σε κάθε πόλη αποτελεί ένα μοναδικό συνδυασμό κτιρίων, οδικών αξόνων, μνημείων αλλά και άλλων δομημένων περιοχών (Dunnet, Swanwick, & Wooldey, 2002). Επίσης το αδόμητο περιβάλλον διαδραματίζει τον σημαντικό ρόλο του συνδετικού περιβάλλοντος ανάμεσα στα δομικά στοιχεία, δηλαδή την σύνδεση ανάμεσα σε κτίρια αλλά και τους οδικούς άξονες. Δίνει την δυνατότητα η πόλη να επεκτείνεται αλλά οι επαφές και λειτουργίες των κατοίκων να μην διαταράσσονται (Pyrgiotis, 1991). Με γνώμονα την ξένη και διεθνή βιβλιογραφία, οι χώροι πρασίνου είναι μια υποκατηγορία του αστικού υπαίθριου χώρου με την διαφορά τους να εντοπίζεται στο υλικό κάλυψης τους (Ανανιάδου, Τζημοπούλου, 1992).

Ο Αστικός ιστός, σύμφωνα με τις Ανανιάδου, Τζημοπούλου, 1992, είναι ένας χώρος γνώριμος στους πολίτες με αποτυπωμένες τις δράσεις τους, δεν μπορεί να χαρακτηριστεί σαν ελεύθερος αλλά ούτε και κενός. Είναι μια συνάρτηση του φυσικού περιεχομένου της περιοχής, το οποίο μεταλλάσσεται στον χρόνο, στις οικονομικές δράσεις αλλά κοινωνικές συναναστροφές των πολιτών. Ο άνθρωπος είναι σε πρωταγωνιστικό ρόλο, επηρεάζεται αλλά και επηρεάζει εξίσου το τοπίο κοινωνικά αλλά λιγότερο προσωπικά. Ο αστικός ιστός είναι η αντανάκλαση της εξέλιξης και της πορείας της πόλης αλλά και τις αλλαγές του χώρου.

Με τα λεγόμενα της Lionatou, 1999, ο αστικός ιστός είναι κάτι μεγαλύτερο από την συνύπαρξη του δομημένου και αδόμητου περιβάλλοντος. Αντικατοπτρίζει ένα σύνολο στοιχείων, λειτουργιών και θεσμών, μεταφράζεται σαν να αποτυπώνονται οι δράσεις του περιβάλλοντος, της οικονομίας αλλά και της κοινωνίας στις σύγχρονες πόλεις. Η παραπάνω συνεργασία και αλληλεπίδραση, οικονομίας, περιβάλλοντος και κοινωνίας μας κατεύθυναν στην σύνθεση μιας νέας πόλης.

Οι αστικοί ιστοί δημιουργήθηκαν παράλληλα με την ανθρώπινη ύπαρξη και συλλογικότητα, οι αγροτικές κοινωνίες σταδιακά μεταλλάχθηκαν σε αστικά κέντρα με αποτέλεσμα οι πόλεις να πάρουν στα χέρια τους την διοίκηση και διαχείριση των πρωτογενών παραγωγικών προϊόντων. Η βασική προϋπόθεση δημιουργίας των πόλεων ήταν αρχικά η άνω, αλλά η εξέλιξη ήταν να γίνουν κόμβος των εμπορικών δικτύων διακίνησης και των δικών τους αγαθών και υπηρεσιών. Ιστορικά οι πόλεις αποτέλεσαν μια πηγή αλληλεπίδρασης ανθρώπων. Η συνύπαρξη ανθρώπων με διαφορετικά χαρακτηριστικά είναι χαρακτηριστικό των αστικών ιστών, έγινε το πρόσφορο έδαφος που σαν καταλύτης προώθησε την συνεργασία, τον ανταγωνισμό, το διάλογο την αμφισβήτηση και την δημιουργία νέων κινημάτων προς την πρόοδο και την καινοτομία.

Για πάρα πολλά χρόνια το σημαντικότερο κύριο γνώρισμα που ώθησε τις πόλεις στο να πρωτοστατήσουν στην κοινωνία είναι η γνώση. Η συγκέντρωση μεγάλου γνωστικού υπόβαθρου, η μεταβίβαση της σε όλα τα επίπεδα, η επεξεργασία, η ανάπτυξη και η εξειδίκευση της γνώσης, είναι συνθήκες που ευδοκίμησαν από την τις συνθήκες ελευθερίας έκφρασης και επικοινωνίας που χαρακτηρίζουν τον αστικό πολιτισμό. Οι πόλεις ήταν ανέκαθεν εργαστήρια εξέλιξης αλλά και βάση λειτουργίας και έκφρασης του αστικού πολιτισμού.

Οι πόλεις την προ βιομηχανική περίοδο αποτελούνταν κυρίως από παραγωγούς προϊόντων και υπηρεσιών, αρχικά είχαν σαν άμεση αγορά την ίδια την πόλη τους και αργότερα όλα τα εμπορικά δίκτυα που είχαν δημιουργηθεί ανάμεσα στις πόλεις. Οι κάτοικοι αυτοί αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο της δημιουργίας, στήριξης και διάδοσης του κοινωνικού αστικού πολιτισμού της πόλης, είναι οι πρόδρομοι της μεσαίας τάξης που μετέφεραν και εξέλιξαν την γνώση μέσα από τις δραστηριότητες τους. Την αυγή του 20^{ου} αιώνα είναι φανερό ότι η οικιστική ανάπτυξη, δηλαδή η συνεχής δημιουργία αστικών κέντρων, προηγήθηκε από την οικιστική σχεδίαση τους. Αποτέλεσμα ήταν να μην συμπεριλαμβάνονται ικανοί χώροι πρασίνου στην βασική δομή του αστικού ιστού, και όταν ο σχεδιασμός άρχισε να υλοποιείται βελτίωσε το περιβαλλοντικό πρόσωπο της οικιστικής ανάπτυξης.

Ο σχεδιασμός του αστικού περιβάλλοντος αναπτύχθηκε με πολύ αργούς ρυθμούς, ήταν η περίοδος που οι πόλεις αναπτύσσονταν βιομηχανικά και αναζητούσαν καλύτερες συνθήκες διαβίωσής. Οι κάτοικοι με χαμηλότερο οικονομικό υπόβαθρο στεγάζοντας σε μικρές

κατοικίες και η εργασία τους ήταν σε περιβάλλον επιβαρυνόμενο, έτσι προέκυψε άρχισαν να παρουσιάζονται τα πρώτα πάρκα και οι κοινόχρηστοι κήποι στις βιομηχανικά ανεπτυγμένες πόλεις. Έτσι η ιδέα άρχισε να ακμάζει και να εξελίσσεται με εμφάνιση συστημάτων πάρκων (park systems), λεωφόρων πάρκων (park ways), πανεπιστημιακών πάρκων (campus parks) και προαστίων, όπου οι κατοικίες χωροθετούνται σε ένα φιλικό και φυσικό περιβάλλον. Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα η αντίληψη αυτή έκανε την εμφάνιση της με την όψη των κηπουπόλεων (garden cities) (Κοσμάκη, Λουκόπουλος 2007).

Στην βιομηχανική εποχή η ομοιογένεια και η τυποποίηση ήταν οι τάσεις που βασίστηκε η λειτουργία και η αναπαραγωγή των αστικών ιστών. Αρχικά είχαμε έναν επανασχεδιασμό βασιζόμενο στην οικιστική ανάπτυξη, λόγω μεγάλης αύξησης του του πληθυσμού στα αστικά κέντρα. Η χρονική περίοδος αυτή (20^{ος} αιώνας) είναι το βασικό σημείο της αλλαγής αφού η συμβολή του σχεδιασμού μπήκε στην κατασκευαστική λογική, και εισήγαγε έννοιες όπως στατικότητα και η πυρασφάλεια. Παρόλα αυτά ο σχεδιασμός περιορίστηκε σε τμηματική προσθήκη στο Ρυμοτομικό σχέδιο πόλης, μερικών περιοχών, κατά κανόνα, στη χάραξη μόνο των οικοδομικών τετραγώνων και των δρόμων, με τις περισσότερες φορές χωρίς να υπολογίζει τις συνθήκες του φυσικού χώρου των συγκεκριμένων περιοχών όπως οι κλίσεις εδάφους, ρέματα, χείμαρροι, υπαίθριοι χώροι (Αραβαντινός, 1997).

Την σημερινή εποχή τα αστικά κέντρα αναπτύσσονται συνεχώς με αποτέλεσμα να υπάρχουν προβλήματα εύρεσης κατοικίας για τους εκείνους που μετακόμισαν από την ύπαιθρο στον αστικό ιστό. Σε συνάρτηση με την τεχνολογική πρόοδο οι ελεύθεροι προσβάσιμοι ανοικτοί υπαίθριοι χώροι να έχουν ελαχιστοποιηθεί με γνώμονα να καλύψουν την ανάγκη για στέγαση (Χρυσομαλλίδου, Θεοδοσίου, Τσικαλουδάκη, 2002).

Στην Ελλάδα γενικότερα αλλά σε μεγαλύτερο βαθμό στην Αθήνα, οι πλειονότητα των δημόσιων χώρων στάσης δεν έχουν αξιοπρεπείς χώρους ανάπαυσης, τέτοιους που να προϋποθέτουν τις πολλαπλές πιθανότητες χρήσης τέτοιων χώρων σε ανθρώπινες σχέσεις και δραστηριότητες. Κατά αναλογία αντίστοιχοι εσωτερικοί δημόσιοι ή κοινόχρηστοι χώροι σπανίζουν και ως εκ τούτου δεν ευνοείται η συνάντηση με αντικείμενο τα κοινά. Δεν είναι τυχαίο εξάλλου ότι στην Ελλάδα τελευταία παρατηρούμε πλήθος από δράσεις που επιχειρούν να δουν τον δημόσιο χώρο ως κοινό χώρο, αναλαμβάνοντας πρωτοβουλίες αναβάθμισης και εξυγίανσής του (Αναστασόπουλος, 2011).

Έχουν συσσωρευτεί πάρα πολλά προβλήματα που καλούνται οι πόλεις να λύσουν σήμερα, μια σειρά από περιβαλλοντικές καταστάσεις για την καλυτέρευση του βιοτικού επιπέδου αλλά και της συνεχούς μείωση της πίεσης που ασκούν στο κλίμα και το περιβάλλον. Τα οικονομικά γεγονότα της εποχής είναι αλληλένδετα με τις προκλήσεις αυτές, τις κοινωνικές αναδιατάξεις αλλά και τις οικονομικές διαφοροποιήσεις, οι προκλήσεις αυτές συνδέονται άρρηκτα με το φαινόμενο της παγκοσμιοποίησης. Η προσέλκυση νέων επενδύσεων, η εγκατάσταση νέων επιχειρήσεων και η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας εξαρτώνται από την υψηλή ποιότητα του περιβάλλοντος, για τον λόγο ότι οι επιχειρήσεις λαμβάνουν υπόψη την περιβαλλοντική κατάσταση για τις περιοχές που θα επενδύσουν. Η ποιότητα του περιβάλλοντος είναι συνυφασμένη με την ποιότητα ζωής με αποτέλεσμα η εξέλιξη και οι κοινωνική συνοχή να εξαρτώνται από αυτό. Η Ευρωπαϊκή επιτροπή για την βιώσιμη ανάπτυξη 1998 αναφέρει: Οι πόλεις της Ευρώπης παρά την ποικιλομορφία τους αντιμετωπίζουν όλες την ίδια πρόκληση, να προστατεύουν το περιβάλλον και τον αστικό τους ιστό ενώ παράλληλα πρέπει να μεγεθύνουν την οικονομική τους δύναμη και να παραμένουν ανταγωνιστικές. Η αειφόρος ανάπτυξη των πόλεων χρειάζεται συνολική αντιμετώπιση των προβλημάτων, η οποία πρέπει να γίνει μέσω του χωρικού σχεδιασμού (Αγγελίδης Μ., 2004, «Αειφόρος ανάπτυξη των πόλεων στην Ευρώπη και στην Ελλάδα»).

Οι πόλεις σήμερα πρέπει να σχεδιάζονται με σκοπό να αναδιατάξουν τις προτεραιότητες τους και να γίνει μια νέα χάραξη προς την ανάπλαση, τον βιοκλιματικό σχεδιασμό των ανοικτών υπαίθριων χώρων με τα προσδοκώμενα αποτελέσματα να είναι η καλυτέρευση της ποιότητας ζωής της καθημερινότητας των δημοτών (Α. Κολιγιάννη, Ε. Παπασταματάκη, 2008).

Ο δρόμος αυτός περνάει μόνο μέσα από τον αστικό σχεδιασμό και τις αρχές που τον περιβάλλουν (Μπάκα, 2010):

- Να κρατηθεί η ταυτότητα και ο χαρακτήρας του χώρου.
- Να δημιουργεί νέους δρόμους σύνδεσης με την υπόλοιπη περιοχή και να είναι φιλικά προσκείμενος στο περιβάλλον.
- Να υπάρχει ένα οδικό δίκτυο σωστά ιεραρχημένο, με απλό σύστημα μετακινήσεων, με δημόσια μέσα μεταφοράς, ιδιωτικά μέσα, δρόμοι για ποδήλατα και για πεζούς.

- Να υπάρχει ξεκάθαρος διαχωρισμός ιδιωτικών και δημόσιων χώρων αλλά και κλειστούς με υπαίθριους και ημι-υπαίθριους χώρους.
- Να ζητάει την δημόσια ζωή.
- Να υπάρχει ένα σύστημα μικτών χρήσεων.
- Να είναι η κάθε περιοχή οριοθετημένη, με απλά και ευανάγνωστα πλαίσια. Να ξεχωρίζουν τα οικοδομικά τετράγωνα, τα πάρκα, οι περιοχές με θέα, τα οικόπεδα.
- Τα κτίρια του να είναι ευπροσάρμοστα και ένα κατοικήσιμο δομημένο περιβάλλον
- Να υπάρχει ισορροπία στην άντληση φυσικών πόρων για να διασφαλίσει τη βιωσιμότητα και την ενεργειακή αποδοτικότητα.

Αστικός σχεδιασμός για την προστασία του περιβάλλοντος (Μπάκα, 2010):

- Παραμονή των φυσικών στοιχείων, παραμονή και δημιουργία υδάτινων στοιχείων
- Κατασκευή δικτύων πράσινων χώρων, πεζόδρομων και ποδηλατοδρόμων έτσι ώστε να υπάρχει παροτρύνει την κινητικότητα
- Κατάλληλος προσανατολισμός για τα μέγιστα οφέλη από την φυσική θερμική άνεση
- Σωστή χρήση υλικών κατασκευής. Ψυχρά υλικά με μεγάλη ανακλαστικότητα και μεγάλο θερμικό συντελεστή.

Οφέλη του πράσινου για τη βελτίωση του μικροκλίματος (Μπάκα, 2010):

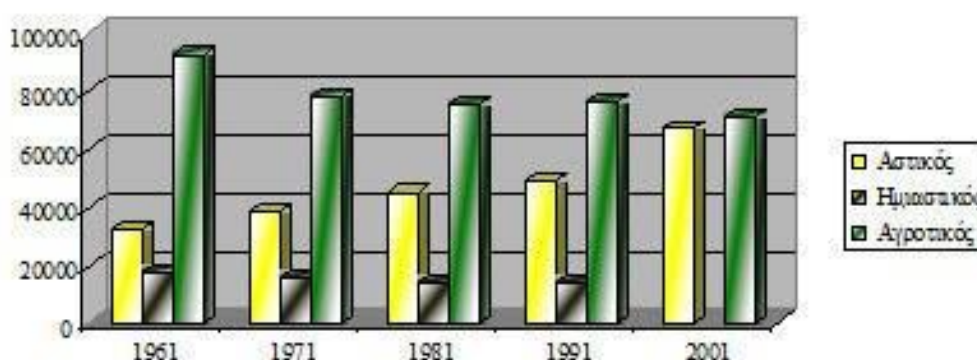
- Με τον φυσικό αερισμό
- Δημιουργεί σκίαση και ελαττώνει την θερμοκρασία
- Προστασία από τους κρύους ανέμους τους χειμερινούς μήνες
- Αυξάνει την ηχοπροστασία και την ρύπανση του αέρα
- Ρυθμίζει τα νερά της βροχής και ελέγχει τις πλημμύρες
- Προστατεύει την χλωρίδα και πανίδα της περιοχής
- Το πράσινο στοιχείο σε μία πόλη θα πρέπει να είναι χωροθετημένο σε πολλά πάρκα με μικρότερο μέγεθος παρά σε λιγότερα πάρκα με μεγαλύτερο μέγεθος, έτσι έχουμε μεγαλύτερα οφέλη στο κλίμα της περιοχής.

Ο αστικός δημοτικός χώρος είναι μια δημιουργία του κοινωνικού συνόλου (Εικόνα 8), που το διαμόρφωσε, τον χρησιμοποιεί και είναι ο καθρέφτης της τοπικής κοινωνίας.

Λέγοντας αστικό περιβάλλον εννοούμε το φυσικό και δομημένο περιβάλλον που

βρίσκεται στο εσωτερικό μιας πόλης, στο οποίο έχουν κατασκευαστεί διάφορες υποδομές και κτίρια τα οποία καλύπτουν τις καθημερινές ανάγκες των πολιτών, όπως στέγασης, εργασίας, και διασκέδασης (Τζιρτζιλάκη, 2009). Αναλογικά με τον δομικό όγκο που υπάρχει σε κάθε πόλη θα μπορούσαμε να χαρακτηρίσουμε το περιβάλλον ως αστικό, ημιαστικό ή αγροτικό.

Κατανομή πληθυσμού ανά κατηγορία



Εικόνα 8: Κατανομή πληθυσμού (αστικός-ημιαστικός-αγροτικός) ανά έτος (Πηγή, ΕΛ.ΣΤΑΤ)

Παρόλα αυτά το δομημένο περιβάλλον, σε αυτό το στάδιο, αναγνωρίζεται σαν ένα σύστημα ολοκληρωμένο που αλληλοεπιδρά από τις εξωτερικές συνθήκες (Αραβαντινός, Κοσμάκη, 1988). Το αστικό περιβάλλον έχει μεγάλη επίδραση στις παραμέτρους του κλίματος, όπως η θερμοκρασία του αέρα, και οι άνεμοι στην ευρύτερη περιοχή. Η ταχύτητα και η κατεύθυνση του ανέμου, οι συνθήκες της ηλιακής ακτινοβολίας, η νέφωση της περιοχής και το επίπεδο της βροχόπτωσης. Όλα τα άνω ωθούν στις περιβαλλοντικές αλλαγές των πόλεων και την εμφάνιση των φαινομένων της Αστικής θερμικής νησίδας και το φαινόμενο της Αστικής χαράδρας. Όταν ο αέρας της πόλης αρχίζει και έχει αυξημένα ποσοστά ρύπανσης τότε τα χαρακτηριστικά της ηλιακής ακτινοβολίας μεταβάλλονται, με αποτέλεσμα λόγω της συσσώρευσης μικροσωματιδίων στον αέρα η ηλιακή ακτινοβολία να γίνεται αιτία για αύξηση της θερμοκρασίας.

2.3 Ανοικτοί Χώροι

Σύμφωνα με το Συμβούλιο της Ευρώπης (Council of Europe, 1986) «Ο ανοιχτός χώρος είναι βασικό τμήμα της αστικής κληρονομιάς, δομικό στοιχείο της αισθητικής και

αρχιτεκτονικής μορφής μιας πόλης, παίζει σημαντικό εκπαιδευτικό ρόλο, είναι οικολογικά αξιόλογος, είναι σημαντικός για την κοινωνική αλληλεπίδραση και την ενίσχυση της κοινωνικής ανάπτυξης, στηρίζει οικονομικούς στόχους και 16 δραστηριότητες. Ο ρόλος του είναι πολύ σημαντικός συνεισφέροντας στις ανάγκες αναψυχής και ελεύθερου χρόνου της κοινωνίας και έχοντας οικονομική αξία στην ενίσχυση του περιβάλλοντος.»

Στην πόλη της Αθήνας όπου κατοικεί περίπου ο μισός πληθυσμός της Ελλάδας ένα ενιαίο δίκτυο ελεύθερων χώρων δεν υπάρχει έτσι ώστε να μπορεί να διευκολύνει την μετακίνηση των πεζών. Οι ανοικτοί υπαίθριοι χώροι αποτελούν το 3.6% της έκτασης και αντιστοιχούν σε 2,8τ.μ. χώρο πρασίνου ανά κάτοικο, όταν σε άλλες πόλεις της Ευρώπης τα ποσοστά είναι κατά πολύ μεγαλύτερα, όπως το Παρίσι 8,54 τ.μ., το Λονδίνο 9τ.μ ενώ το Άμστερνταμ 27τ.μ. (Πίνακας 1).

Πληθυσμιακή κλίμακα	Ευρωπαϊκές πόλεις	Πράσινο m ² /κάτ.	Ελληνικές πόλεις	Πράσινο m ² /κάτ.
9,000,000	Λονδίνο	9		
3,000,000	Παρίσι	5.54		
	Ρώμη	9		
1,000,000	Βαρσοβία	18	Αθήνα	2.8
	Βιέννη	20		
	Βρυξέλες	29		
	Άμστερνταμ	27	Θεσσαλονίκη	2.73
	Ρότερνταμ	28		
	Χάγη	27		
500,000	Ζυρίχη	10		
	Λυών	3.6		
	Ρουέν	6	Πάτρα	0.77
100,000	Μπορντό	2	Ηράκλειο	1.82

	Ουλτρέχτη	16.5	Λάρισα	7.32
	Βόννη	35	Καλαμάτα	8

Πίνακας 1. Αναλογία χώρων πρασίνου ανά κάτοικο σε ευρωπαϊκές πόλεις. Πηγή: <http://www.anelixi.org>

Σύμφωνα με τον Κων.Μπαγινέτα (2012), οι αστικοί υπαίθριοι χώροι είναι βασικά τμήματα του αστικού ιστού και έχουν πολύπλευρο ρόλο. Έχουν προσδοθεί πολλαπλές ονομασίες σε όλη την διάρκεια της πορείας τους, ανοιχτοί ελεύθεροι χώροι, χώροι πρασίνου ή υπαίθριοι σε αντιδιαστολή με τους κλειστούς και στεγασμένους χώρους. Στους αστικούς υπαίθριους χώρους διαδραματίζεται η καθημερινότητα των πολιτών, η δράση τους αλλά και η κοινωνικές συναναστροφές τους και η πολιτισμική δραστηριότητα τους. Οι υπαίθριοι χώροι αποτελούσαν αλλά και αποτελούν σταθμούς σημαντικού ενδιαφέροντος, επαφής των πολιτών αλλά οικονομικών, κοινωνικών δράσεων.

Μια άλλη άποψη για τους χώρους αυτούς είναι ότι, υπαίθριοι χώροι είναι εκείνοι που δεν έχουν στοιχεία κατασκευής στην ιδιότητα τους, βρίσκονται κοντά ή μέσα σε χώρους που έχουν προορισμό την κατασκευή κτιρίων, δεν έχουν αλληλεπίδραση με άλλες υποδομές, είναι ο καταλυτικός παράγοντας για το κοινό καλό της πόλης. Η δημόσια εικόνα της πόλης αποτελείται από πλατείες, δρόμους και πάρκα που δίνουν έναν πολυδιάστατο θερμό σε αυτή την εικόνα, αυτή δημόσια εικόνα έχει την δυνατότητα να αναβαθμίσει ή να υποβαθμίσει την καθημερινότητα μας (S.L.Balza, 1998).

Οι χώροι που αφορούν το μη δομημένο στοιχείο της πόλης είναι οι αστικοί υπαίθριοι χώροι. Είναι οι χώροι μεγάλης ή μικρής επιφάνειας οι οποίοι είναι στο εσωτερικό μιας πόλης ή έχουν άμεση επαφή με αυτήν με κοινή συνισταμένη την καλύτερη λειτουργία των χρήσεων και δραστηριοτήτων της πόλης, όπως η μετακινήσεις των πολιτών, η εργασία, η αναψυχή, η προώθηση της κοινωνικής και πολιτιστικής κληρονομιάς της πόλης αλλά και η προβολή της ιστορικής της υπόστασης. Οι χώροι εκείνοι είναι είτε με ή όχι πράσινο, με ή χωρίς τεχνικά στοιχεία, πολύ ή λίγο διαμορφωμένοι, (Λιονάτου Μαρία, 2008).

Οι αστικοί υπαίθριοι χώροι μπορούν να χωριστούν στις κάτωθι κατηγορίες σύμφωνα με τις λειτουργίες τους:

- Οι τεχνητοί υπαίθριοι χώροι, είναι τμήματα του αστικού ιστού και οροθετούνται από τεχνητά στοιχεία κατασκευών και σχηματίζουν σκληρή όψη και υφή. Τα τμήματα

αυτά είναι οι πλατείες, οι οδικοί άξονες, τα πλατώματα είναι οι κυριότερες μορφές των τεχνικών υπαίθριων χώρων. Παρόλα αυτό όμως θα πρέπει να έχουν πάντα σημείο αναφοράς τον αρχικό τους σκοπό, που είναι να γίνουν αιτία ουσιαστικής ανάπτυξης κοινωνικών δραστηριοτήτων αλλά για την μελέτη τους θα πρέπει να λάβουμε υπόψη βιοκλιματικά κριτήρια για την δημιουργία συνθηκών άνεσης, αερισμού, και δροσισμού. Σε διαφορετική περίπτωση οι χώροι αυτοί θα είναι όμηροι των συνθηκών σχεδίασης και κατασκευής, με αποτέλεσμα να είναι μη λειτουργικοί.

- Οι φυσικοί υπαίθριοι χώροι, είναι ένα τμήμα του φυσικού περιβάλλοντος και οροθετούνται από φυσικά στοιχεία όπως δέντρα, βλάστηση, νερό και για το λόγο της επιφάνειάς τους δίνουν την δυνατότητα να λογίζονται σαν ένα τοπίο ξεκούρασης και ηρεμίας (Λιονάτου Μαρία, 2008). Είναι ένας φυσικός χώρος πρασίνου με μικρές τεχνικές παρεμβάσεις ανθρωπογενούς χαρακτήρα και δημιουργούν ένα χώρο αποτελούμενο από φυσικά χαρακτηριστικά, φυσικό έδαφος, δέντρα, υγρό στοιχείο, χωρίς να έχει σημασία αν είναι αποτέλεσμα της φύσης ή υπάρχει τεχνική παρέμβαση. Το συνηθέστερο αποτέλεσμα αυτών των παρεμβάσεων (φυσικών ή όχι) μας δίνουν σαν αποτέλεσμα μεγάλους κήπους ή πάρκα με την φύση να επικρατεί σε αυτά. Η σύνδεση τους με τον περιβάλλοντα αστικό ιστό κρίνεται επιβεβλημένη διαμέσου πράσινων δρόμων και θα πρέπει να συντηρούνται επαρκώς για να μην έλθει η ερημοποίηση τους (ΕΑΠ ΠΣΠ 60B).
- Ο συνδυασμός των δύο παραπάνω κατηγοριών μας κάνει μια εναλλαγή του φυσικού τοπίου και του τεχνητού αστικού χώρου και είναι υπεύθυνη για την κοινωνική και ψυχαγωγική άνεση των πολιτών. Αυτός ο συνδυασμός εντοπίζεται στις σύγχρονες πόλεις.

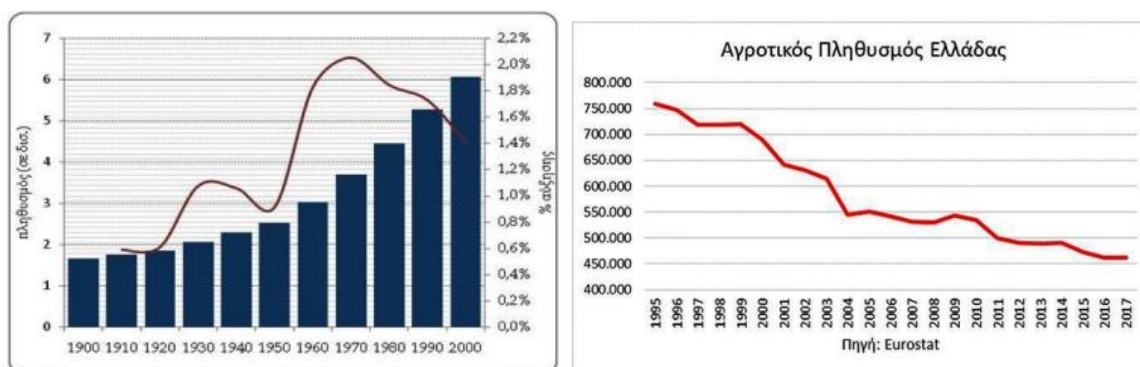
2.3.1 Οι μεταβολές των ανοικτών χώρων

Οι ανοιχτοί χώροι έχουν πρωταγωνιστικό ρόλο στο ποιοτικό επίπεδο του περιβάλλοντος και του αστικού τοπίου. Η συνεχόμενη αλλαγή των σύγχρονων πόλεων, οι νέες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν συνεχώς μεταβάλλουν ανάλογα αλλά και αλλάζουν συνεχώς την μορφή των ανοικτών χώρων.

Η βιομηχανική επανάσταση σε όλη την Ευρώπη αλλά περισσότερο στον Ευρωπαϊκό Βορρά, ώθησε τους πληθυσμούς που είχαν πάει στην ύπαιθρο να επιστρέψουν στα μεγάλα

αστικά κέντρα λόγω της οικονομικής άνθησης που είχαν. Η αγροτική παραγωγή άρχισε να μετατρέπεται σε βιομηχανική, με αποτέλεσμα στα αστικά κέντρα να συγκεντρωθεί μεγάλο μέρος του εργατικού πληθυσμού (Σιόλας, Βλαστός 2015).

Οι κοινόχρηστοι χώροι έκαναν την εμφάνιση τους, με την σημερινή τους εικόνα, περίπου στις αρχές του 19^{ου} αιώνα (Εικόνα 9), καθώς οι συνθήκες καθημερινής διαβίωσης των πολιτών, περισσότερων των οικονομικά ασθενέστερων, είχαν την τάση να γίνονται ολοένα και χειρότερες. Ο εργασιακός χώρος των πολιτών αυτών ήταν σε βιομηχανικές περιοχές με ρυπογόνα ατμόσφαιρα, σε παραγωγές εργοστασίων με μολυσμένο εσωτερικό χώρο, χωρίς να ανανεώνεται ο αέρας επαρκώς, αλλά και οι κατοικίες τους ήταν συνήθως μικρά διαμερίσματα χωρίς κατάλληλες συνθήκες άνεσης. Ήταν προφανές ότι έπρεπε να υπάρξει δράση έτσι ώστε οι περιβαλλοντικές συνθήκες διαβίωσης των κατοίκων να βελτιωθούν. Οι αρχικές δράσεις αυτές δεν αφορούσαν τις οικίες τους και τους χώρους εργασίας αλλά τους ανοικτούς χώρους των πόλεων που κατοικούσαν. Δημιουργήθηκαν ανοικτοί χώροι, όπως πάρκα και κήποι, με σκοπό να γίνουν βελτιωτικός παράγοντας στην ποιότητα της καθημερινότητας σαν πνεύμονες πρασίνου.



Εικόνα 9: Αποτυπώνεται την αύξηση του πληθυσμού από τον 19^ο - 20^ο αιώνα, και εξέλιξη αγροτικού πληθυσμού. (Πηγή Eurostat)

Είναι πραγματικότητα ότι κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης αρκετών αστικών κέντρων τον προηγούμενο αιώνα η ευχέρεια που δόθηκε για την δημιουργία αλλά και ανάδειξη χώρων πρασίνου σε όλο το φάσμα του χώρου, ήταν πάρα πολύ μικρή. Σε αρκετές καταστάσεις αυτό ήταν αποτέλεσμα μιας οικιστικής ανάπτυξης, ενός πολύ μεγάλου χώρου των πόλεων ή πολλές φορές και ολόκληρων αστικών ιστών, με τον σχεδιασμό να ακολουθεί για να προσπαθήσει να λύσει τις δυσλειτουργίες και αβλεψίες των κατασκευών. Το φαινόμενο

αυτό, η κατασκευή να προηγείται του σχεδιασμού ήταν το γεγονός που κυριάρχησε στις ελληνικές πόλεις τον 20^ο αιώνα αλλά και τον 19^ο αιώνα πάνω στην κορύφωση της βιομηχανικής εποχής και της έξαρσης της αστυφιλίας (Εικόνα 9). Στον αντίποδα, σε κάποιες πόλεις στις οποίες υπήρχε σχεδιασμός για δημιουργία πάρκων, χώρων πρασίνου, δενδροφυτεύσεων, οι χώροι αυτοί είναι τόσο μικροί και περιβάλλονται από πυκνοκατοικημένες περιοχές που οι πράσινοι χώροι λείπουν από την καθημερινότητα των κατοίκων αλλά και σε μερικά τμήματα των πυκνοδομημένων περιοχών το πράσινο σημείο δείχνει σαν να καταστρέφει τον αστικό ιστό (Κοσμάκη, 2001).

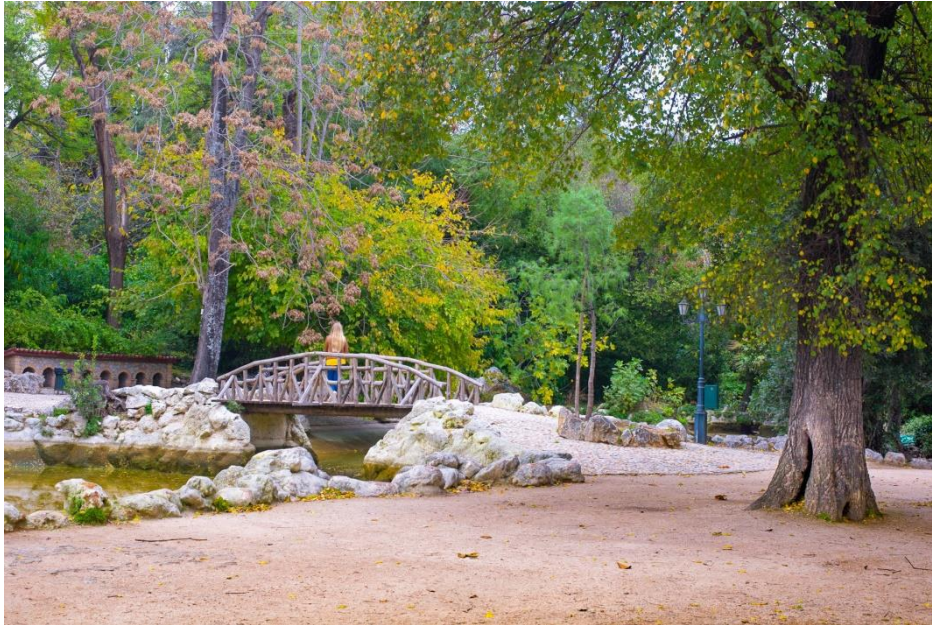
Το φαινόμενο της αστικοποίησης έδρασε καταστρεπτικά στην καθημερινότητα των πολιτών, στις συνθήκες άνεσης τους και στην καθημερινή υγιεινή. Η βιομηχανοποιημένη πόλη έκανε την εμφάνιση της από τον 19^ο αιώνα και οι αλλαγές που έγιναν ήταν ριζικές και άμεσες. Είχαμε διαφοροποίηση στον τρόπο σκέψης και ζωής λόγω των συνεπειών της βιομηχανικής επανάστασης (Σιόλας 2005). Εδώ μπορούμε να αναφέρουμε ότι σύμφωνα με τους Σιόλα και Βλαστό το 2015 στο βιβλίο: Μέθοδοι, εφαρμογές και εργαλεία πολεοδομικού σχεδιασμού, οι μεγάλες Ευρωπαϊκές χώρες με έντονο το φαινόμενο της αστικοποίησης όπως Γαλλία-Γερμανία-Αγγλία, υπάρχει μια μεγάλης κλίμακας επέκτασης των αστικών κέντρων απόρροια του υπερπληθυσμού, με μοναδικό κριτήριο την εύρεση νέων κατοικιών για τον πληθυσμό που έρχεται, με την παντελή έλλειψη πρόβλεψης για χώρους αναψυχής και φυσικούς υπαίθριους χώρους. Στην Αγγλία οι ανοικτές πλατείες έχασαν την πολυσύνθετη δομή τους, όπως την ιδιότητα του υπαίθριου χώρου (Αγγλία 19^{ος} αιώνας), άρχισαν να έχουν περιορισμένη έκταση, να περιστοιχίζονται από πυκνή δενδροφύτευση και να δίνουν την δυνατότητα μόνο για αστικό περίπατο. Το φαινόμενο της πυκνής δόμησης έλαβε δράση σε πολλές χώρες του Ευρωπαϊκού βορρά, συγκεκριμένα στην Γαλλία άρχισαν να δημιουργούνται κατοικίες πολυτελών προτύπων, κοντά σε μεγάλους οδικούς άξονες, ανοιχτούς πράσινους χώρους με δενδροφυτεύσεις, με κριτήριο την οικονομική δυνατότητα των ιδιοκτητών. Παράλληλα στην Γερμανία ξεκίνησε η κατασκευή πολυκατοικιών, με ιδιωτική πρωτοβουλία, με εκμετάλλευση της γης στο έπακρον, με περιορισμό των κοινόχρηστων χώρων και των πράσινων σημείων.

Σύμφωνα με τον Τσαλκίδη (2005), η αρχή με τους ανοικτούς χώρους πρασίνου έγινε όταν έκαναν την εμφάνιση τους οι ιδιωτικοί κήποι πλούσιων και βασιλικών οικογενειών. Οι

χώροι αυτοί ήταν καθαρά για προσωπική ευχαρίστηση, χωρίς ικανότητα πρόσβασης από το ευρύ κοινό, απομονωμένοι από το κοινωνικό σύνολο χωρίς να ενσωματώνονται στον αστικό ιστό. Περίοπτη θέση έχουν τα μεγάλα πάρκα, που δημιουργήθηκαν κατά περιόδους βασιλέων με ισχυρή δύναμη, όμως, άμεση πρόσβαση έχουν μόνο οι κοινωνικά και οικονομικά εύρωστοι πολίτες. Επίσης οι χώροι αυτοί είχαν χρησιμότητα και σαν χώροι κοινωνικής συναναστροφής και δραστηριοτήτων, σε ένα ασφαλές και ελεγχόμενο χώρο, υπό την προστασία του ισχυρού οικοδεσπότη προς τους ευγενείς και ανώτερους καλεσμένους του.

Στο πέραςμα του χρόνου κατά τον 17^ο αιώνα άρχισαν να κάνουν την εμφάνιση τους οι πρώτοι δημόσιοι χώροι πρασίνου. Δημόσια πάρκα και κοινόχρηστοι χώροι σε σχηματισμούς τετραγωνικούς και ορθογώνιους με φυτεύσεις γρασιδιού (Αραβαντινός – Κοσμάκη, 1998).

Στα τέλη του 18^{ου} αιώνα, έχουμε τις πρώτες απόπειρες κατασκευής δημόσιων ανοιχτών χώρων πρασίνου, στην περιοχή αποικιών της Φιλαδέλφεια της Αμερικής. Η κοινωνία άρχισε να αποδέχεται ότι η συναναστροφή των πολιτών με την φύση βοηθάει στην ψυχική υγεία και την διάθεση τους, με συμπέρασμα να αρχίζει η ένταξη των πράσινων χώρων στον σχεδιασμό του αστικού ιστού. Εκείνη την περίοδο, 19^{ος} αιώνας, το κέντρο των πόλεων και τα προάστια συνδέονται με ένα δίκτυο ανοιχτών χώρων (Κανταρτζή & Τσαλικίδη, 1981). Στην χώρα μας θα μπορούσαμε να χαρακτηρίσουμε σαν πρώτο δημόσιο πάρκο τον Εθνικό κήπο (Εικόνα 10), ο οποίος άρχισε να κατασκευάζεται το 1839 και έγινε διαθέσιμος για το κοινό το 1913 (Ταμβάκης, 2016).



Εικόνα 10. Ο Εθνικός Κήπος της Αθήνας (Πηγή: <https://www.discovergreece.com/el/travel-ideas/cover-story/take-stroll-national-garden-athens>)

Ο πρωτοπόρος στον σχεδιασμό αστικών χώρων με γνώμονα την ευημερία, άνεση και διασκέδαση των πολιτών ήταν ο Frederick Law Olmsted. Ο Οποίος σχεδίασε το 1857 το Central park (Εικόνα 11) στην Νέα Υόρκη και εφάρμοσε την σχεδίαση των ανοιχτών χώρων με διαδρομές ενδιαφέροντος (Fabos, 1995). Ο Frederick Law Olmsted είναι εκείνος ο οποίος ευθύνεται για τον σχεδιασμό μεγάλων λεωφόρων που οδηγούν σε πάρκα, με την ονομασία τους να είναι παρκόδρομοι (Καταρτζής, Τσαλικίδης 1981).



Εικόνα 11. Διάσημα πάκα σχεδιασμένα από τον Frederick Law Olmsted, Central Park New York (Πηγή: <https://science.howstuffworks.com/engineering/civil/frederick-law-olmsted.htm>)

Στην Ευρώπη στα τέλη του 19^{ου} αιώνα έχουμε την εμφάνιση του φαινομένου των κηπουπόλεων. Οι αστικοί ιστοί άρχισαν να κατασκευάζονται με κυκλική σχεδίαση, γύρω από ένα πάρκο όπου υπάρχουν τα δημόσια κτίρια, οι οδικοί άξονες έχουν καμπύλη μορφή και είναι πλατιοί, οι οικίες έχουν κήπους και υπάρχει σύνδεση τους με το κέντρο. Με όλα τα προηγούμενα αναφερόμαστε στην λεγόμενη ακτινωτή πόλη (Εικόνα 12) (Jim & Chen, 2003).



Εικόνα 12. Πόλεις με άρτιο ρυμοτομικό σχεδιασμό, Καμπέρα Αυστραλία (Πηγή: https://www.athensvoice.gr/life/urban-culture/cities/463723_8-poleis-apo-psila-me-shediasmo-kai-idaniki-rymotomia-gia-kalyteri)

Στην Ελλάδα άρχισαν να γίνονται κάποιες προσπάθειες στα μέσα του 19^{ου} αιώνα να υπάρχει μια ορθή σχεδίαση των αστικών ιστών, αφομοιώνοντας το αστικό πράσινο. Παρόλα αυτά όμως οι προσπάθειες αυτές δεν τελεσφόρησαν λόγω της έντονης αντίδρασης εκείνων που είχαν την μεγαλοϊδιοκτησία για την απαλλοτρίωση της γης τους (Πετρίδου, Σαρβάνη, 2007). Στις Ευρωπαϊκές πόλεις το 1960 διακρίνουμε μια επέκταση τους, ενώ την δεκαετία του 1970 διαπιστώνουμε μία στροφή στην ανάπτυξη χώρων που είχαν αφεθεί στον χρόνο και στον καλλωπισμό τους (Καλλιγιάς, 2016).

Στην τελευταία δεκαετία του 20^{ου} αιώνα βλέπουμε ότι η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση για τον σχεδιασμό του αστικού ιστού έχει αρχίσει να παίρνει μορφή στην Ευρώπη. Έχουμε το γεγονός της έκδοσης της Πράσινης Βίβλου για το Αστικό Περιβάλλον, από την Ευρωπαϊκή επιτροπή και επισήμανε ότι πρέπει να είναι καθήκον μας η προστασία του περιβάλλοντος και θα παρέχει σημαντική ώθηση στην σχεδίαση ενός φιλικού αστικού περιβάλλοντος αναδεικνύοντας τις πρακτικές αυτές βασικές για την αστική ανάπτυξη. Βλέποντας όλες αυτές τις δραστηριότητες και πρωτοβουλίες, στο πρόσφατο παρελθόν, στον αστικό σχεδιασμό έχει οικειοποιηθεί παγκόσμια, ο ορισμός του δικτύου ανοικτών χώρων και χώρων πρασίνου. Απευθύνονται σε όλους και κάθε κατηγορίας πολίτες, σε πεζούς, ποδηλάτες, άτομα με κινητικές αναπηρίες που διασχίζουν την πόλη και συνδέουν τους χώρους με πολιτιστικό, κοινωνικό και ιστορικό επίπεδο αναδεικνύοντας τα φυσικά κάλλη και τις ανθρωπιστικές πηγές.

Σε σύνοψη όλων των παραπάνω και λαμβάνοντας υπόψη την ιστορική διαδρομή των ανοικτών χώρων μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι η ανάπτυξη του πράσινου στις πόλεις δεν έχει παράλληλη ανάπτυξη με τον αστικό ιστό των πόλεων. Έως τον 19^ο αιώνα, η πολύ μικρή παρουσία πράσινου στοιχείου σε χώρους δημοσίου ενδιαφέροντος δεν δημιούργησε κάποιο πρόβλημα αφού η αποστάσεις από φυσικά τοπία και χώρους πρασίνου μέσα και έξω από αστικούς ιστούς ήταν πολύ μικρή, έτσι οι κάτοικοι των πόλεων μπορούσαν να έρχονται σε επαφή με το φυσικό τοπίο. Η συνέχεια όμως ήταν διαφορετική, το φαινόμενο της αστυφιλίας, η έντονη αστικοποίηση, ο μαρasmus της υπαίθρου κατεύθυνε τον αστικό ιστό να έχει μια άναρχη και χωρίς σχέδιο δόμηση με έλλειψη των υπαίθριων χώρων. Η ανάπτυξη έγινε κατά των ελεύθερων χώρων και έτσι δημιουργήθηκε μια πόλη με άνιση κατανομή ανοικτών χώρων πρασίνου (Georgi & Di Labbio, 2019).

Σύμφωνα με τον Λιονάτο (2008), το πράσινο στοιχείο των πόλεων άρχισε να αναγνωρίζεται σαν σφηνοειδή είσοδο στο δομημένο περιβάλλον, σαν έναν χαραγμένο άξονα σύνδεσης και αλληλεπίδρασης του πράσινου περιβάλλοντος στον αστικό ιστό και όχι σαν ένα μεμονωμένο ασύνδετο στοιχείο.

2.4 Απεικόνιση αστικού ιστού και ανοιχτών χώρων

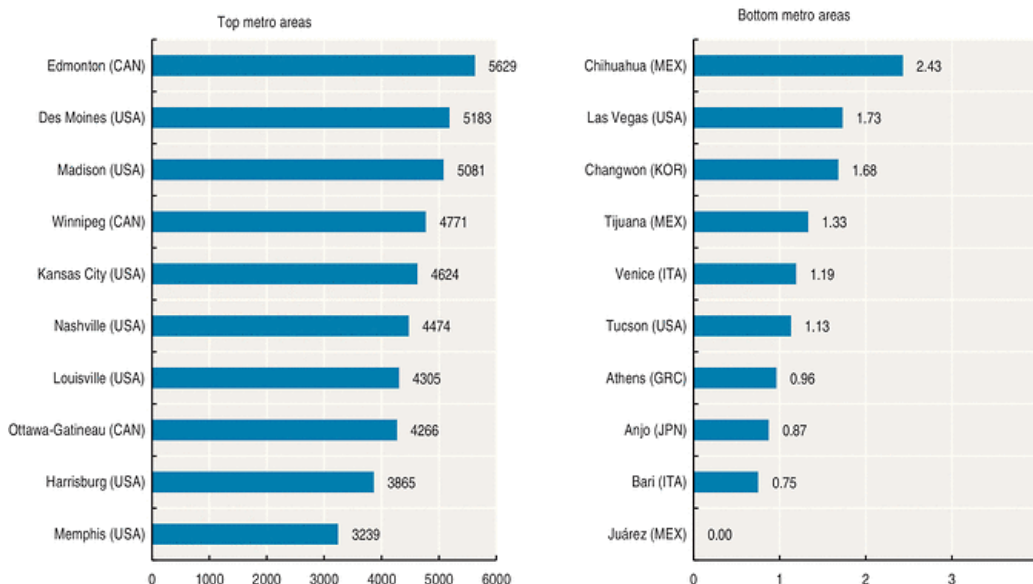
Στις μέρες μας παρατηρείται σε παγκόσμιο επίπεδο μια συνεχόμενη συγκέντρωση του πληθυσμού στα αστικά κέντρα που οδήγησε σε αύξηση της κατασκευής κατοικιών σε αυτά. Η δραστηριότητα αυτή οδήγησε στα κάτωθι φαινόμενα:

- Μεγάλο κύμα κατασκευής νέων κατοικιών με την μορφή της αντιπαροχής.
- Έντονη δόμηση, πυκνοκατοικημένες πόλεις, κατασκευές με μεγάλο ύψος αφού ο συντελεστής δόμησης αυξήθηκε στο μέγιστο για να εξυπηρετήσει την καλύτερη εκμετάλλευση του οικοπέδου προς οικονομικό όφελος των κατασκευαστών, με αποτέλεσμα να συρρικνωθούν οι ελεύθεροι χώροι αφού το επέτρεπαν οι νόμοι του κράτους.
- Παράνομη κάλυψη και διάσπαση των χώρων πρασίνου
- Το φυσικό στοιχείο δέχτηκε αυθαίρετες επεμβάσεις

Η ανάπτυξη και επέκταση των πόλεων έγινε με απουσία πολεοδομικού σχεδιασμού και χωρίς να ληφθεί υπόψη η ικανοποιητική ύπαρξη και ποιότητα αστικών υπαίθριων χώρων. Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα άνω η πόλη την σημερινή εποχή έχει ως χαρακτηριστικό την άνιση τοποθέτηση των υπαίθριων χώρων μέσα στον αστικό ιστό (Georgi 2019).

Σύμφωνα με μελέτη του Sandstron 2002, πόλεις τις Ευρώπης (Πίνακας 2) που αναπτύχθηκαν περιφερειακά από ένα ιστορικό κέντρο όπως η Αθήνα, το Παρίσι και η Ρώμη είχαν μέχρι και την δεκαετία του 1990 χαμηλή αναλογία πρασίνου ανά κάτοικο με πόλεις με νεότερη ιστορική διαδρομή, όπως το Μόναχο και Σκανδιναβικές πόλεις όπως η Στοκχόλμη. Η Λιονάτου το 2008, αναφέρει, το φαινόμενο αυτό παρατηρείτε ανάμεσα σε πόλεις της Ευρώπης της Αμερικής και της Ασίας (Εικόνα 13). Οι πόλεις στην Αμερική έχουν ως κύριο γνώρισμα τις μεγάλες εκτάσεις με πράσινο στοιχείο για την χαλάρωση και διασκέδαση των πολιτών, την εξέλιξη των ιστορικών κέντρων και την προστασία της βιοποικιλότητας έτσι η αναλογία τετραγωνικών πρασίνου ανά κάτοικο είναι πολύ μεγάλη

όπως στην Βοστώνη κ. Στον αντίποδα οι πόλεις της Ασίας έχουν πυκνή δόμηση με ελάχιστους ελεύθερους χώρους όπως στην Σαγκάη.



Εικόνα 13. Αναλογία πράσινου ανά κάτοικο σε μεγάλες πόλεις, (Πηγή:

<http://kalyterizoi.gr/new/analogia-prasinoy-ana-katoiko-ovragos-i-athina>)

Η ύπαρξη ελεύθερων χώρων πρασίνου στα αστικά κέντρα είναι πολύ μεγάλης σημασίας για τις συνθήκες άνεσης των πολιτών και είναι δείκτης περιβαλλοντικής ποιότητας (Georgi, 2019). Ο αντιπροσωπευτικότερος δείκτης για την ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος είναι η αναλογία πρασίνου σε συνάρτηση με το μέγεθος του αστικού ιστού. Η ύπαρξη πρασίνου στα αστικά κέντρα εξαρτάται από:

- Το μέγεθος του αστικού ιστού. Όσο μεγαλύτερη έκταση έχει τόσο το φυσικό περιβάλλον είναι μακρύτερα.
- Πόσο κάτοικοι είναι στην περιοχή
- Ποιες είναι οι χρήσεις Γης της περιοχής.
- Το καθεστώς ιδιοκτησίας
- Το καθεστώς των νόμων που διέπουν την περιοχή
- Οι περιβαλλοντική κατάσταση της περιοχής (κλίμα, μορφολογία εδάφους, προσανατολισμός).

Σύμφωνα με τον παγκόσμιο οργανισμό υγείας η ελάχιστη αναλογία πρασίνου ανά κάτοικο είναι 9 τ.μ. (Πίνακας 2). Σύμφωνα όμως με την Ελληνική νομοθεσία το ποσοστό πρασίνου ανά κάτοικο που χαρακτηρίζεται ικανοποιητικό είναι τα 8 τ.μ. Πρέπει να υπάρχει μια κατανομή τους σε χώρους άθλησης, νησίδες πρασίνου, πάρκα, πλατείες και να τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο στις πόλεις έτσι ώστε να υπάρχει ελεύθερη πρόσβαση και σύνδεση με τον αστικό ιστό (ΦΕΚ 285/Δ/5-3-2004).

Πόλη	m ² / κάτοικο
Βόννη	35
Ρότερνταμ	28
Άμστερνταμ	27
Χάγη	27
Βιέννη	20
Βερολίνο	20
Βαρσοβία	18
Ζυρίχη	10
Λονδίνο	9
Ρώμη	9
Παρίσι	8,5
Θεσσαλονίκη	2,7
Αθήνα	2,6

Πίνακας 2. Οι Ευρωπαϊκές πρωτεύουσες με το περισσότερο πράσινο (Πηγή:

<https://www.worldsecrets.gr/>)

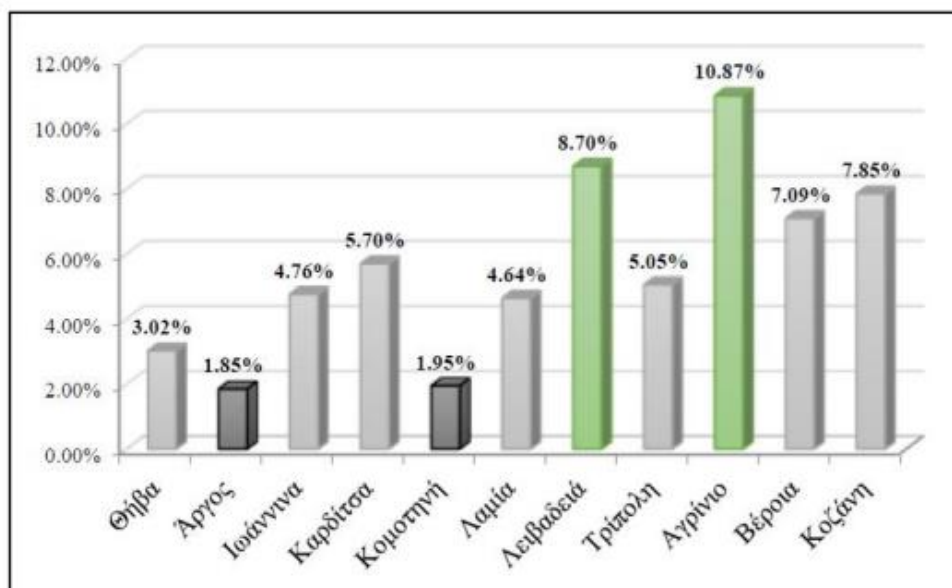
Τα αστικά κέντρα της χώρας μας αλλά κυρίως η Αθήνα, δέχτηκαν πολύ μεγάλη πίεση από τις εισροές νέων κατοίκων με αποτέλεσμα η ανάπτυξή τους να έγινε άναρχα, χωρίς πρόβλεψη για ελεύθερους χώρους, με μελέτες που να βοηθούν τους πολίτες να έρχονται σε επαφή με το πράσινο και να βελτιώνουν την ποιότητα ζωής τους. Όπως βλέπουμε και από

τον άνω πίνακα η Αθήνα και η Θεσσαλονίκη είναι στις τελευταίες θέσεις της Ευρώπης (Πίνακας 2). Στο πέραςμα των χρόνων, όπως θα δούμε παρακάτω (Πίνακας 3), οι ελεύθεροι χώροι στην πρωτεύουσα συρρικνώθηκαν δραματικά.

Εξέλιξη του αστικού πρασίνου στην Αθήνα	
Έτος	m ² ανά κάτοικο
1940	12,0 τ.μ.
1965	6,0 τ.μ.
1977	4,0 τ.μ.
1990	3,1 τ.μ.
2005	2,55 τ.μ.

Πίνακας 3. Εξέλιξη του αστικού πρασίνου στην Αθήνα (Πηγή: <http://eclass.opencourses.teicm.gr/eclass/modules/document/file.php/TMJ106/astiko-prasino.pdf>)

Ο άνω Πίνακας 3 αποτυπώνει την εξέλιξη του πρασίνου στην Αθήνα. Αφού η Αθήνα είναι το χαρακτηριστικό παράδειγμα αστικής ανάπτυξης της χώρας μας δεν θα μπορούσαν να διαφοροποιούνται και μικρότερες πόλεις στην επικράτεια στο φαινόμενο της έλλειψης πρασίνου. Με σημείο αναφοράς μελέτη του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών και ενδεικτικότερα της γεωγραφικής ομάδας πληροφοριακών συστημάτων θα δούμε στην κάτω Εικόνα 14 το ποσοστό πρασίνου ως προς την έκταση της κάθε πόλης.



Εικόνα 14. Ποσοστό αναλογίας πρασίνου σε Ελληνικές πόλεις. Πηγή: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, ερευνητική μονάδα γεωγραφικών πληροφοριακών συστημάτων

Στην παραπάνω εικόνα (Εικόνα 14) μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι στις μικρότερες πόλεις της ελληνικής επικράτειας το ποσοστό του πράσινου συνηθίζεται να είναι μεγαλύτερο από αυτό των μεγάλων αστικών κέντρων. Αυτό γίνεται επειδή οι χρήσεις γης είναι διαφοροποιημένες και στον περιβάλλοντα από τον αστικό ιστό χώρο υπάρχει μεγάλη ποσότητα φυσικού τοπίου, ελεύθερων χώρων (Αραβαντινός και Κοσμάκη 1988).

Λέγοντας μεγάλες πόλεις στην Ελληνική επικράτεια εννοούμε τα πολεοδομικά συγκροτήματα της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης μόνο. Αν λάβουμε υπόψη τα πληθυσμιακά κριτήρια, το οικονομικό εκτόπισμα και την πολιτική υπόσταση όλων των ελληνικών πόλεων θα καταλήξουμε στο άνω συμπέρασμα. Όλα τα υπόλοιπα αστικά κέντρα ανήκουν σε μικρές και μεσαίες πόλεις και όλα μαζί βρίσκονται στην ευρύτερη οικονομική και γεωγραφική σφαίρα του Ευρωπαϊκού αστικού ιστού αλλά και της Ευρωπαϊκής Μεσογείου έχοντας κοινά στοιχεία (Γασπονδίνη 2007). Ακόμα στην περιφέρεια πόλεων της Ευρωπαϊκής Μεσογειακής κοινότητας μπορούμε να κατατάξουμε και τις ελληνικές πόλεις.

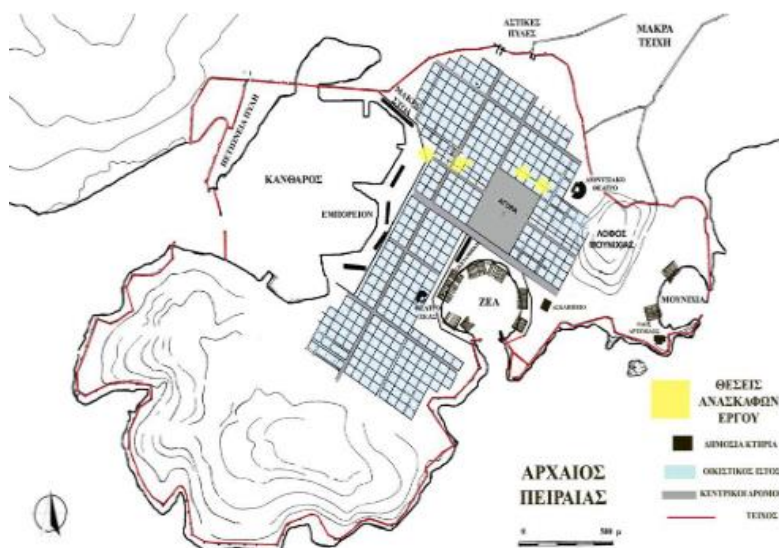
Οι Ελληνικές πόλεις έχουν ένα κύριο χαρακτηριστικό, παρά το γεγονός ότι τον αιώνα που διανύουμε έγινε αντιληπτό το φαινόμενο της αρνητικής ενέργειας στο ανθρωπογενές και φυσικό περιβάλλον, των ελάχιστων υπαίθριων χώρων αλλά και την διαρκή μείωση των καθημερινών δραστηριοτήτων των κατοίκων στις πόλεις, ο κεντρικός πολιτικός πόλος δεν

έχει κάνει κάποια σημαντική παρέμβαση για την αλλαγή του αστικού ιστού σε μια βιώσιμη πόλη. Το Ελληνικό κράτος έχοντας άμεση εξάρτηση από την Ευρωπαϊκό αναπτυξιακό μοντέλο κρίνει σωστή την κατασκευή βιομηχανικών μονάδων στις πόλεις και ταυτόχρονα ο πληθυσμός συγκεντρώνεται στις πόλεις. Στην συγκεκριμένη περίπτωση η συνεχόμενη είσοδος νέου πληθυσμού στις μεγάλες πόλεις (δεκαετία του 50), η πυκνοδομημένες αστικές περιοχές αλλά και η άναρχη δόμηση χωρίς κριτήρια άνεσης, έκαναν τον ιστό των πόλεων μη βιώσιμο. Παρόλο που ξεκίνησε να υπάρχει μετακίνηση των βιομηχανιών από τις πόλεις στην ύπαιθρο (την δεκαετία του 70), οι μετακινήσεις προς τις πόλεις συνέχισαν την αυξητική τους τάση, απουσία παρεμβάσεων από το κράτος για πολεοδομικές ρυθμίσεις, για την δημιουργία ανοικτών υπαίθριων χώρων, χώρων πρασίνου και συνθήκες κλιματικής άνεσης των πολιτών (Μανούσου-Ντέλλα, Διδακτορική, 2013).

Στις Μεσογειακές πόλεις αλλά κατ' επέκταση και στον ελληνικό ιστό τα κύρια χαρακτηριστικά του είναι η μεγάλη συγκέντρωση δομικού στοιχείου στο κέντρο του, ο διασκορπισμός των οικονομικών και κοινωνικών δραστηριοτήτων σε όλο το εύρος του. Σε αντίθεση με τον πολεοδομικό σχηματισμό των πόλεων στις Η.Π.Α, στην Αγγλία αλλά και στο τμήμα της βόρειας Ευρώπης, που τα αστικά κέντρα έχουν ως κύριο χαρακτηριστικό την δημιουργία ζωνών αλλά και του αποκλεισμού κοινωνικών ομάδων (Ασπρογέρακας, 2003). Στην μελέτη της Leontidou (1990) αναφέρει, σε όλες τις πόλεις της Μεσογείου μπορούμε να διακρίνουμε ένα τοπίο γεμάτο χρώματα και ζωντάνια σε όλη της διάρκεια της ημέρας και οι χρήσεις γης τους είναι μικτές. Είναι προφανές ότι υπάρχει στον αστικό ιστό μια ανάμειξη κατοικίας και οικονομικής ζωής τόσο σε οριζόντιο και κατακόρυφο επίπεδο.

Στην ελληνική επικράτεια πρέπει να κάνουμε ειδική αναφορά στα οικοδομικά τετράγωνα, τα οποία έχουν πρωταγωνιστικό ρόλο στην τελική μορφή του αστικού ιστού. Σε όλη την διάρκεια των χρόνων οι οδικοί άξονες των πόλεων και τα οικοδομικά τετράγωνα ήταν τα βασικά συστατικά του αστικού χώρου (Γερολύμπου, 1986). Έχουν το ρόλο του ζωντανού οργανισμού σε μία πόλη και μέσα από αυτά βλέπουμε την αναπτυξιακή ισχύ που έχει η ελληνική πόλη (Κυριαζής, 2008). Πολύ σημαντικός αριθμός ελληνικών πόλεων είναι κατασκευασμένος με το σύστημα των οικοδομικών τετραγώνων (Ιποδδάμειο σύστημα) (Εικόνα 15), αντιπροσωπευτικό παράδειγμα είναι η πόλη του Πειραιά, δηλαδή με ορθογώνιο παραλληλόγραμμο σχήμα και δρόμοι ίσοι στο φάρδος. Τα ιστορικά κέντρα

πόλεων με μη κανονικό σχήμα οικοδομικών τετραγώνων αποτελούν εξαίρεση, όπως και πόλεις με έντονη ανάγλυφη εικόνα και αυθαίρετη δόμηση κατά την επέκτασή τους (Κυριαζής, 2008).



Εικόνα 15. Ιπποδάμειο σύστημα (Πηγή: <http://zanneiolykeio.gr/wp-content/project/ippodameio.pdf>)

Τα οικοδομικά τετράγωνα είναι εκείνα που συνθέτουν τον αστικό ιστό και έχουν άμεση επίδραση στην μορφολογία του αστικού χώρου, άρα ουσιαστικά ο χαρακτήρας τους είναι μείζονος σημαντικότητας στην σύνθεση της πόλης. Ο αστικός ιστός προσβλήθηκε από τον κατακερματισμό του και την επιβολή της ατομικής ιδιοκτησίας και ιδιοκατοίκησης οδήγησαν σε μη καθορισμένο σχήμα ακόμα και τα οικοδομικά τετράγωνα. Περιπτώσεις οικοδομικών τετραγώνων με ακανόνιστα σχήματα, επιμήκη τα οποία είναι τροχοπέδη για την σωστή οικιστική ανάπτυξη, με τα περισσότερα να είναι διαστάσεων 70x70m ή 50x50m (Ιωάννου, Σερράος 2006). Το κομμάτιασμα αυτό της ελληνικής γης δεν έδωσε το περιθώριο στις ελληνικές πόλεις να έχουν ορθή ανάπτυξη και να προσφέρουν συνθήκες άνεσης στους κατοίκους, όπως συμβαίνει στις χώρες της Βόρειας Ευρώπης (Εικόνα 16).



Εικόνα 16. Αριστερά οικοδομικό τετράγωνο σε συνοικία της Φρανκφούρτης, δεξιά σε συνοικία στην Αθήνα (Ανω Λιόσια) (Πηγή: Διπλωματική Ζήγρας (σελ.49 & 83)) https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/47030/Διπλωματική_Ζήγρας.pdf?sequence=1

Οι πόλεις στην ελληνική επικράτεια είναι μια οργάνωση αστικών κέντρων με ειδικές ιδιαιτερότητες, στον ελληνικό ιστό διακρίνουμε μία ιεραρχική δομή με έντονη συγκεντρωτική τάση με τον πρωταγωνιστικό ρόλο να είναι στην Αθήνα. Δηλαδή βλέπουμε ένα μοίρασμα του πληθυσμού με άνιση κατανομή του πληθυσμού αφού στην απογραφή του 2011 (δεν έχει ανακοινωθεί ακόμα του 2021) στην Αθήνα κατοικεί περίπου το 40% (3.753.783) και στην Θεσσαλονίκη το 10% (1.012.013) σε γενικό σύνολο 10.816.286 (πηγή: Δελτίο Τύπου 28-12-2012, ΕΛΣΤΑΤ).

Το αποτέλεσμα της κατανομής του πληθυσμού και της δημιουργίας του οικιστικού δικτύου είναι αποτέλεσμα του φυσικού ανάγλυφου της χώρας, των οικονομικών αλλαγών, της πληθυσμιακής μετακίνησης, της αύξησης της δημόσιας διοίκησης και του συγκεντρωτισμού (Ασπρογέρακας, 2003).

Η χώρα μας πέρασε μέσα από ένα έντονο φαινόμενο αστικοποίησης, ειδικά την περίοδο 1950-1980, που ήταν οι αρχικές δεκαετίες της μεταπολεμικής Ελλάδας, και έπαιξαν πρωταγωνιστικό ρόλο στην γενική εικόνα του αστικού αποτυπώματος. Η μεγαλύτερη εικόνα αυτή έχει παγιωθεί και διατηρείται μέχρι τις μέρες μας. Την χρονική αυτή περίοδο υπήρξε αυξημένη ανάγκη για εύρεση στέγης από τον πληθυσμό η οποία είχε σαν αφετηρία την ιδιωτική παρέμβαση με απουσία της κρατική παρέμβασης (Μαλούτας, 2002).

Η συντριπτική πλειοψηφία του κτιριακού όγκου έχει κατασκευαστεί με ιδιωτικές κινήσεις και πρωτοβουλίες. Το κύριο δόγμα κατασκευής που επικράτησε ήταν το μοντέλο της αντιπαροχής και πραγματοποιήθηκε για καθαρά ιδιωτικά οφέλη και ελάχιστη κρατική παρέμβαση και έτσι οδηγηθήκαμε στην άνθηση του κατασκευαστικού κλάδου. Το κράτος χρησιμοποίησε το φαινόμενο ανάπτυξης του κατασκευαστικού κλάδου προς οικονομικό του όφελος αλλά και διαιωνίζοντας τις πελατειακές σχέσεις μέσω των οποίων διατηρήθηκαν οι κοινωνικές αναπαραγωγικές σχέσεις. Άλλοι παράγοντες που εισέβαλαν στην επικράτηση της άναρχης δόμησης είναι η επικράτηση της μικροϊδιοκτησίας, το κομμάτιασμα της αστικής γης και οι επενδυτικές πρωτοβουλίες μέσω της ιδιωτικής κατοικίας (Γασπονδίνη, 2007 & Καρύδης, 2006).

Το κράτος κράτησε παθητική στάση με μόνο ρυθμιστικό περιεχόμενο πρωτοβουλιών όπως τα στεγαστικά δάνεια και οι ρυθμιστικές νομοθετικές πράξεις. Επειδή οι ιδιωτικές πρωτοβουλίες συνήθως έχουν ως στόχο το κέρδος, το κράτος αναγκάστηκε κάτω από την πίεση της πλασματικής ανάπτυξης να νομοθετήσει οικοδομικούς κανονισμούς με μεγάλους συντελεστές δόμησης αλλά και κάλυψης έτσι ώστε ο επενδυτής ιδιώτης να έχει το μεγαλύτερο ανταποδοτικό όφελος (Γερολύμπου, 1986).

Επιπροσθέτως το κράτος μεταβίβασε αρκετές πολεοδομικές αρμοδιότητες στην τοπική αυτοδιοίκηση, η οποία δεν είχε τους οικονομικούς πόρους αλλά ούτε και την πολιτική βούληση να προστατέψει τους κοινούς δημοτικούς χώρους με αποτέλεσμα αρκετοί από αυτούς να μένουν απροστάτευτοι και έρμαιο των ιδιωτικών συμφερόντων (Αθανασόπουλος, 2009).

Αυτοί οι ανοιχτοί χώροι είναι στο μεγαλύτερο τους ποσοστό δημόσιοι και έχουν δύο αλληλένδετους στόχους, αρχικά να είναι χώροι με ελεύθερη πρόσβαση προς τους πολίτες με περιβαλλοντικά στοιχεία πρασίνου αλλά και να δίνουν την δυνατότητα κοινωνικοποίησης των πολιτών. Οι πολίτες θα έρχονται σε επικοινωνία με όλα εκείνα τα στοιχεία που υπάρχουν στο φυσικό περιβάλλον, θα υπάρχει μια παύση του δομικού περιβάλλοντος και μια αλλαγή στο μικροκλίμα της περιοχής. Η περιβαλλοντική αναβάθμιση της περιοχής θα είναι δεδομένη από την στιγμή που σε εκείνο των χώρο θα κυριαρχεί το υγρό στοιχείο, το πράσινο, ο ανανεωμένος αέρας και ο φωτισμός.

2.5 Αστικό μικροκλίμα

Η παγκόσμια κλιματική αλλαγή έχει σαν σημείο αναφοράς τους αστικούς ιστούς και τους κατοίκους τους (Grimmond, 2010). Σαφώς στα αστικά κέντρα θα εντοπίσουμε πρώτα τον αρνητικό αντίκτυπο που θα επιφέρει η κλιματική αλλαγή και η άνοδος της θερμοκρασίας. Βλέπουμε ήδη ότι οι καθημερινότητες των πολιτών σε αυτά, τείνει να δέχεται μεγάλες πιέσεις την περίοδο των θερμών περιόδων του έτους και μέσω μοντελοποίησης των κλιματικών αλλαγών αλλά και της αστυφιλίας προβλέπεται το πρόβλημα να οξύνεται (Levenmore & Smith, 2008).

Η συνεχόμενη αύξηση του πληθυσμού σε παγκόσμιο επίπεδο που βρίσκει κατοικία στα αστικά κέντρα, αυξάνει την κατανάλωση των ενεργειακών πόρων, την εκπομπή ατμοσφαιρικών ρύπων με μεγάλη συμμετοχή στην κλιματική αλλαγή και στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Ο ανθρωπογενής τομέας των αστικών κέντρων είναι η βασική πηγή αύξησης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, αλλά και της παραγωγής θορύβου, καύση ορυκτών καυσίμων για τις ενεργειακές ανάγκες θερμικής άνεσης τους, τις βιομηχανικές δραστηριότητες, για τις μετακινήσεις τους αλλά και την μεταφορά των προϊόντων. Τα μεγάλα αστικά κέντρα των δυτικών ανεπτυγμένων περιοχών είναι υπεύθυνα, λόγω των ανθρωπογενών αναγκών, για την απελευθέρωση πάνω από το 70% των ρύπων διοξειδίου του άνθρακα (Mills, 2007).

Το κλίμα ενός αστικού ιστού σε τοπικό περιφερειακό επίπεδο έχει άμεση συσχέτιση με την γεωγραφική περιοχή και συγκεκριμένα με το γεωγραφικό πλάτος, την πρόσβαση σε νερό και την γενικότερη τοπογραφία της περιοχής και μπορεί να επηρεάσει το ευρύτερο κλίμα της περιοχής που με την σειρά του να αλλάξει τους συσχετισμούς στον αστικό σχεδιασμό (τύποι κτιρίων), τις συνήθειες των κατοίκων (θερμική άνεση) (Lowry, 1998) (Shepherd, 2005). Τα αστικά κέντρα αποτελούν μια βασική πηγή θερμού και μολυσμένου αέρα, με την σειρά της επηρεάζει την σύσταση του αέρα της ατμόσφαιρας, επιδρά και τροποποιεί τις μετεωρολογικές συνθήκες, την ροή του ανέμου και διαφοροποιεί την ατμόσφαιρα πολύ μακριά από την ίδια την πόλη (Grimmond, 2010).

Ο αστικός ιστός και το κλίμα έχουν μία σχέση που κινείται καθαρά και στις δύο κατευθύνσεις. Ο αστικός ιστός επηρεάζει το κλίμα της περιοχής και το κλίμα στην ευρύτερη

περιοχή έχει επίδραση με το πως χρησιμοποιείται ο αστικός χώρος, δηλαδή ποιες είναι οι ανάγκες ψύξης και θέρμανσης. Από τη άλλη πλευρά, η πόλη ως ενιαίο σύνολο διαφοροποιεί τις κλιματολογικές συνθήκες της ευρύτερης περιοχής όπου ανήκει, με τελικό αποτέλεσμα να υπάρχουν κλιματικές διαφοροποιήσεις των πόλεων με τα προάστια τους, και συγκεκριμένα για στο ποσοστό βροχόπτωσης, ηλιακής ακτινοβολίας, ροή και ταχύτητα αέρα, θερμοκρασία.

Λέγοντας μικροκλίμα μπορούμε να ορίσουμε ότι είναι οι διαφοροποιήσεις κλίματος στο εσωτερικό μιας περιοχής σε αποστάσεις ακόμα και χιλιομέτρων διαμορφώνοντας έτσι διαφορετικές συνθήκες λόγω των παραμέτρων της, ένα μικρής κλίμακας πρότυπο κλίματος (Asimakopoulos & Santamouris, 1996).

Σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν το μικροκλίμα είναι (Εικόνα 17):

- Η τοπογραφία της περιοχής
- Το ανάγλυφο του εδάφους της
- Οι επιφάνειες της εδαφοκάλυψης
- Η μορφολογία του αστικού ιστού (Spagnolo & Dear, 2003) (Oke, 1976).



Εικόνα 17. Αστικό μικροκλίμα και χαρακτηριστικά διαφοροποίησης του (Πηγή: [μικροκλίμα και υπαίθριοι χώροι - PDF ΔΩPEAN Λήψη \(docplayer.gr\)](#))

Το μικροκλίμα κάθε αστικού ιστού είναι μοναδικό και είναι αποτέλεσμα της συνύπαρξης και αλληλεπίδρασης, του δομημένου περιβάλλοντος, του ποσοστού πρασίνου, και της δραστηριότητας των κατοίκων (Oke, 1987) (Santamouris, 2001). Σε συνέχεια του

παραπάνω το μικροκλίμα έχει επίπτωση στις ενεργειακές ανάγκες των κατασκευών και στις θερμικές ανέσεις των κατοίκων (Santamouris, Mihalakakou, Gaitani, 2007).

Η κύρια διαφοροποίηση του μικροκλίματος των αστικών ιστών με αυτό της υπαίθρου είναι το δομημένο περιβάλλον (Εικόνα 17), οι διαφορές στην ροή του αέρα και στην υγρασία της ατμόσφαιρας, οι εκπομπές ενέργειας από την ανθρωπογενή κινητικότητα και την ατμοσφαιρική ρύπανση (Yannas, 2001).

Έτσι μπορούμε να πούμε ότι στο εσωτερικό ενός αστικού ιστού ένας άνθρωπος μπορεί να συναντήσει συνθήκες μικροκλιματικού ενδιαφέροντος όπως, σκιασμένα ή ηλιόλουστα τμήματα αδικών αξόνων, στενώσεις ροής αέρα ή άπνοια, δροσισμό από φυτοκάλυψη και επήρεια επιπτώσεων από ένα πάρκο. Μπορούμε να αναφέρουμε τα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες των αστικών επιφανειών που έχουν επίδραση στο κλίμα:

- Πόσο τραχύ είναι το έδαφος. Έχει σημαντική επίδραση στην ροή του αέρα
- Ποσοστό της διαπερατότητας των επιφανειών.
- Συντελεστής θέασης ουρανού. Πόση ακτινοβολία δέχεται μια επιφάνεια και ο δροσισμός μέσω της αντανάκλασης της ακτινοβολίας.
- Αγωγιμότητα,. Θερμική συμπεριφορά υλικών.
- Ανελαστικότητα επιφανειών. Παίζει ρόλο στην αποθήκευση θερμότητας
- Ανθρωπογενής θερμότητα (Oke & Stewart, 1997).

2.5.1 Παράγοντες διαμόρφωση αστικού μικροκλίματος

Από τις σημαντικότερες παραμέτρους που πρέπει να λάβουμε υπόψη για τον βιοκλιματικό σχεδιασμό ανοικτών υπαίθριων χώρων. Οι μικροκλιματικοί παράγοντες που επικρατούν στους αστικούς ιστούς επηρεάζουν την θερμική άνεση των πολιτών, την κατανάλωση ενέργειας που απαιτείται για την καθημερινότητα (Μπουγαγιώτη, 2009).

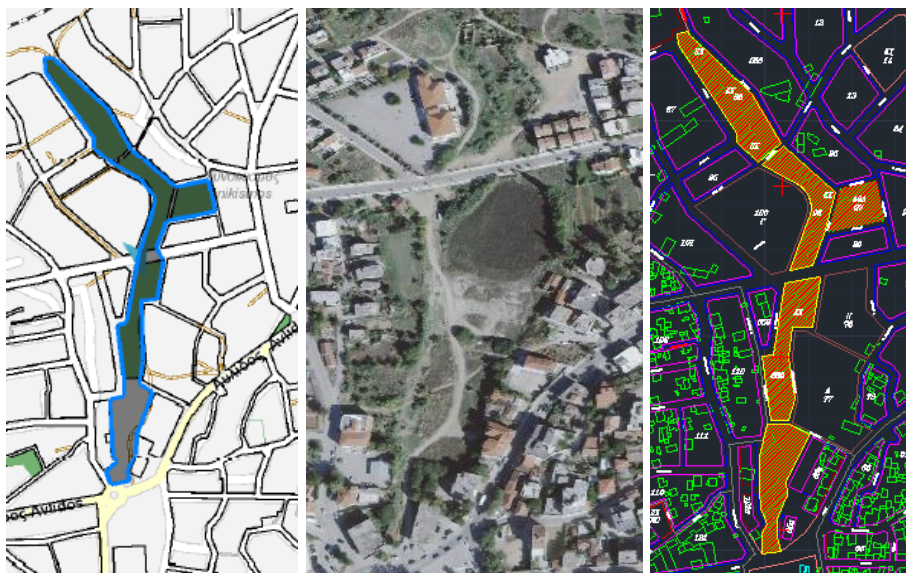
Αστική μορφολογία

Η αστική μορφολογία (Εικόνα 18) προσδιορίζει την τριών διαστάσεων απεικόνιση μια δέσμης οικοδομικών κτιρίων αλλά και των χώρων που απορρέουν από αυτή την κατασκευή τους (Steemers & Ramos, 2004). Οι ατμοσφαιρικές συνθήκες, οι παράμετροι τιμών που επηρεάζουν τις βιοκλιματικές συνθήκες, όπως η θερμοκρασία, το ποσοστό υγρασίας του περιβάλλοντος, τα χαρακτηριστικά των ανέμων της περιοχής (διεύθυνση, κατεύθυνση,

ταχύτητα) αλλά και το ποσοστό σκίασης που υπάρχει, έχουν την δυνατότητα να αλλάζουν σύμφωνα με τις αλλαγές που εντοπίζονται στην αστική μορφολογία (ΚΑΠΕ, 2011).

Μπορούμε να πούμε ότι αν υπάρξει διαφοροποίηση της γεωμετρίας των δομικών στοιχείων του αστικού περιβάλλοντος (κτίρια) τότε θα υπάρχει αλλαγή στις συνθήκες της ατμόσφαιρας σε τοπικό επίπεδο αλλά και το βιοκλιματικό ιστό των παραμέτρων, όπως την υγρασία και την θερμοκρασία του περιβάλλοντος, την διεύθυνση και ταχύτητα του ανέμου, την αντανάκλαση του θορύβου όπως και την ισορροπία των ακτινοβολιών. Η αλληλεπίδραση ανάμεσα στο μικροκλίμα και το δομημένο περιβάλλον έχει αναφορά από την αστική μορφολογία (Oke 1987).

Η μορφολογία του αστικού ιστού έχει επίδραση στις βιοκλιματικές μελέτες με την χρησιμοποίηση του συντελεστή θέασης του ουρανού (Sky View Factor, SVF). Από τον συγκεκριμένο συντελεστή η αστική μορφολογία έχει την δυνατότητα μέσω μαθηματικών μοντέλων μπορεί το αστικό μικροκλίμα να εκτιμηθεί. Επίσης σημαντικός συντελεστής είναι ο τύπος κάλυψης του εδάφους, εκτός από την τρισδιάστατη γεωμετρία του, και μπορεί να γίνει μέσω από τις δορυφορικές εικόνες.



Εικόνα 18.: Απεικόνιση μορφολογίας περιοχής μελέτης (Πηγή: e-poleodomia, e-ktimatologio, ίδια επεξεργασία)

Επιπλέον έρευνες έχουν δείξει ότι σε επικλινή εδάφη (Εικόνα 19) μπορούμε να αξιοποιήσουμε τον σωστό προσανατολισμό και την θέα. Αντιπροσωπευτικά παραδείγματα είναι η αξιοποίηση των λόφων σε διάφορους παραδοσιακούς οικισμούς.



Εικόνα 19: Απεικόνιση ηλιακής πρόσβασης σε οικισμό χτισμένο σε λόφους. Αριστερά οικισμός σε ισούψεις καμπύλες (πηγή, περιοδικό Δόμηση και Εφαρμογές) και δεξιά ηλιακός σκιασμός οικισμού

Ακτινοβολία και υλικά

Η ηλιακή ακτινοβολία είναι και αυτή από μέρος της ένα σημαντικό κομμάτι του αστικού μικροκλίματος. Η ακτινοβολία έχει την δυνατότητα να επηρεάζει τον αστικό ιστό, σε όλες τις κατηγορίες της, αν διαχέεται άμεσα στον χώρο, αν αντανακλάται από τις επιφάνειές της γύρο περιοχή, αν έχει ως πηγή το έδαφος ή τις επιφάνειες των κατασκευών. Το γεγονός αν μια ακτινοβολία έχει τις κατάλληλες προδιαγραφές για να αλλάζει τις συνθήκες είναι αν υπάρχει και σε τι ποσοστό ο συντελεστής θέασης του ήλιου, ο οποίος μας δίνει την δυνατότητα να μετρήσουμε την χρονική διάρκεια που φωτίζεται άμεσα από τον ήλιο η περιοχή αλλά και ποσοτικά πόση ακτινοβολία πέφτει στα δομικά υλικά και το γύρο περιβάλλον. Σημαντικό είναι και το μέγεθος των θερμικών ιδιοτήτων των χρησιμοποιούμενων υλικών στις κατασκευές, όπως η ανακλαστικότητα και η θερμοχωρητικότητα αλλά και το ποσοστό θέασης των επιφανειών της περιοχής, όπως το πράσινο αλλά και το οικοδομικά προϊόντα (ΚΑΠΕ, 2011)

Τα υλικά που έχουν χρησιμοποιηθεί είναι σημαντικής σημασίας για την αλλαγή του μικροκλίματος της περιοχής, διαμορφώνουν την τις συνθήκες θερμικής άνεσης και την περιοχή ακτινοβολίας. Τα βασικά στοιχεία που διαμορφώνουν τις ενεργειακές κινήσεις των επιφανειών είναι η θερμοχωρητικότητα, η ανακλαστικότητα και οι εκπομπές τους (ΚΑΠΕ, 2011)

Το ποσοστό θερμότητας που είναι απαραίτητο για την μεταβολή της θερμοκρασίας ενός υλικού εκφράζει την θερμοχωρητικότητα του, και στην πράξη μας δίνει την πληροφορία πόσο θερμότητα μπορεί να αποθηκεύσει. Η πλειονότητα των υλικών που έχουν

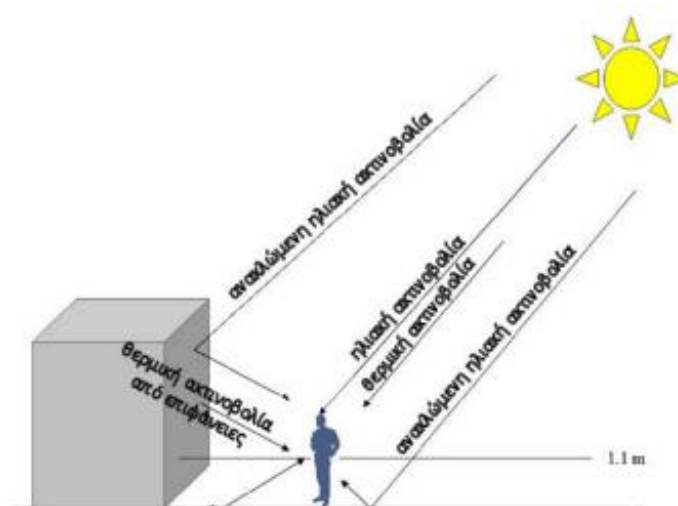
χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των αστικών ιστών, για τις επιφάνειες αλλά και των κτιρίων (πέτρα, σκυρόδεμα) είναι υλικά με αρκετά μεγάλη θερμοχωρητικότητα και μικρή ανάκλαση με σκοπό να λειτουργούν σας αποθηκευτικοί χώροι θερμότητας. Επομένως η πυκνότητα της δόμησης με μεγάλη αποθήκευση θερμότητας διαμορφώνει τις θερμικές συνθήκες με αρνητικό τρόπο κατά τις νυχτερινές ώρες που εκπέμπουν την θερμότητα (Περδίκη, 2014).

Οι σημαντικότεροι παράγοντες που ρυθμίζουν το ισοζύγιο ακτινοβολίας σε ένα αστικό περιβάλλον είναι:

- Ο συντελεστής θέασης του ουρανού, ρυθμίζει το μέγεθος της διάχυτης ακτινοβολίας, αλλά και το χρονικό όριο που η ακτινοβολία αυτή έρχεται σε απευθείας επαφή στην περιοχή μελέτης
- Ο συντελεστής θέασης των στοιχείων, όπως φυτική κοινότητα, κτίρια, δρόμοι, τα οποία από την, σκίαση, εκπομπή ή αντανάκλαση τους διαφοροποιούν την ακτινοβολία. Ο τρόπος υπολογισμού αυτών των συντελεστών είναι πανομοιότυπος με του συντελεστή θέασης του ουρανού. Η σημαντικότητα των συντελεστών αυτών είναι για το λόγο ότι ρυθμίζουν τα ποσοστά, ως προς τη συνολική ακτινοβολία, της ανακλώμενης και εκπεμπόμενης ακτινοβολίας από τις διάφορες επιφάνειες προς κάθε σημείο του αστικής πρόσοψης.
- Οι θερμικές και οπτικές ιδιότητες των υλικών που χρησιμοποιούνται (θερμοχωρητικότητα, ανακλαστικότητα, συντελεστής εκπομπής). Η ιδιότητα ανάκλασης των υλικών προσδιορίζει το ποσοστό μιας προσπίπτουσας ακτινοβολίας σε μία επιφάνεια, το οποίο εκτρέπεται από αυτήν. Με τον όρο θερμοχωρητικότητα ορίζουμε το μέγεθος θερμότητας που είναι απαραίτητο για να διαφοροποιηθεί η θερμοκρασία σε ένα σώμα κατά ένα βήμα, δηλαδή ορίζει την δυνατότητα ενός υλικού να συσσωρεύει θερμότητα. Ο συντελεστής εκπομπής ορίζει την ικανότητα ενός σώματος να απελευθερώνει θερμότητα μέσω της ακτινοβολίας (για τέλεια παραγωγή θερμότητας –μέλαν σώμα – ο συντελεστής απελευθέρωσης είναι μονάδα, ενώ για πραγματικά σώματα είναι μικρότερος από την μονάδα).

Όταν η ηλιακή ακτινοβολία προσπίπτει στις επιφάνειες (Εικόνα 20) κάποιο μέρος της απορροφάται από το υλικό και κάποιο άλλο αντανάκλαται προς το περιβάλλον. Με την

ιδιότητα που έχει το κάθε υλικό να αποκρούει την ηλιακή ακτινοβολία ορίζουμε και την ανάκλαση του. Οι συνθήκες θερμικής άνεσης στους αστικούς ιστούς γίνονται ολοένα και αρνητικότερες από το γεγονός ότι τα κυρίως υλικά των στοιχείων έχουν μικρή ανακλαστική ιδιότητα. Το χρώμα είναι ένα παράγοντας που καθορίζει την ανακλαστικότητα των υλικών. Ίδιο υλικό αλλά με διαφορετικό εξωτερικό χρώμα έχει διαφορετική συμπεριφορά στην επαφή του με τις ηλιακές ακτίνες. Σαν ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα μπορούμε να αναφέρουμε την ασφαλτο που τους καλοκαιρινούς έχει την συμπεριφορά θερμαντικού σώματος.



Εικόνα 20: Βασικές κατηγορίες ακτινοβολίας στο αστικό περιβάλλον. Η ακτινοβολία από τον ήλιο που προσπίπτει στο ανθρώπινο σώμα είναι: α) άμεση, απευθείας από τον ήλιο β) διάχυτη, μετά από διασκορπισμό της ακτινοβολίας από την ατμόσφαιρα γ) ανακλώμενη, μετά από ανάκλασης της ακτινοβολίας από επιφάνειες του αστικού περιβάλλοντος. Η θερμική ακτινοβολία που προσπίπτει το ανθρώπινο σώμα έχει μεγάλο μήκος κύματος που εκπέμπεται από την ατμόσφαιρά αλλά και από τις επιφάνειες του αστικού ιστού (Πηγή ΚΑΠΕ 2011).

Η ιδιαιτερότητα μια επιφάνειας να είναι ικανή να μεταφέρει θερμότητα από την ακτινοβολία μας δίνει τον συντελεστή εκπομπής θερμότητας (Πίνακας 4). Δηλαδή αν ένα υλικό απορροφά ένα ποσό ακτινοβολίας και απελευθερώνει ακριβώς ένα ίδιο ποσοστό τότε ο συντελεστής είναι ίσος με μονάδα. Τα δομικά υλικά δηλαδή όσο μεγαλύτερο αριθμό συντελεστή εκπομπής έχουν τόσο καλύτερα είναι γιατί απελευθερώνουν περισσότερη θερμότητα από όση δέχονται με αποτέλεσμα να έχουν την ιδιότητα να ψύχονται (Περδίκης, 2014).

Υλικό / Επιφάνεια	Ανακλαστικότητα
Δρόμοι - Ασφαλτος	0.05-0.2
Τοίχοι:	
Σκυρόδεμα	0.10-0.35
Τούβλο/Πέτρα	0.20-0.40
Λευκή Πέτρα	0.80
Λευκό Μάρμαρο	0.55
Λευκό Τούβλο	0.30-0.50
Κόκκινο Τούβλο	0.20-0.30
Σκουρόχρωμο Τούβλο	0.20
Χρώματα:	
Λευκό	0.50-0.90
Κόκκινο, Καφέ, Πράσινο	0.20-0.35
Μαύρο	0.02-0.15
Μέση Ανακλαστικότητα Αστικών περιοχών:	
Διακύμανση	0.10-0.27
Μέση Τιμή	0.15
Άλλα Υλικά:	
Ανοιχτόχρωμη Άμμος	0.40-0.60
Ξερό Γρασίδι	0.30
Έδαφος	0.30
Ξηρή Άμμος	0.20-0.30
Φυλλοβόλα Φυτά	0.20-0.30
Φυλλοβόλα Δάση	0.15-0.20
Καλλιεργημένο Έδαφος	0.20
Υγρή Άμμος	0.10-0.20
Πευκόδασος	0.10-0.15
Ξύλο	0.10
Σκουρόχρωμο Καλλιεργημένο Έδαφος	0.07-0.10

Πίνακας 4. Τιμές ανακλαστικότητας υλικών (Πηγή: Τζανάκη, 2011)

Φυτική κοινότητα

Το μικροκλίμα του αστικού ιστού έχει την δυνατότητα να είναι σημαντικός παράγοντας στη διαμόρφωση του. Το φαινόμενο της εξατμισοδιαπνοής των φυτών αλλά και η ικανότητα τους για φυσική σκίαση βελτιώνουν τις συνθήκες θερμοκρασίας των κατοίκων της περιοχής. Η βλάστηση μπορεί και δεσμεύει μεγάλο ποσοστό ηλιακής ακτινοβολίας, έχοντας μικρή θερμοχωρητικότητα σε σύγκριση με τα δομικά υλικά των επιφανειών ελαφρύνει τον όγκο της ακτινοβολίας που προσπίπτει στα δομικά υλικά αφού επηρεάζει την πρόσβαση των ηλιακών ακτίνων, την ροή και θερμοκρασία του ανέμου της περιοχής (ΚΑΠΕ, 2011).

Η θερμοκρασία του αέρα της περιοχής μειώνεται λόγω της εξατμισοδιαπνοής, σε θερμά κλίματα τα δέντρα λειτουργούν σαν φυσικά κλιματιστικά λόγω της μεγάλης υγρασίας που

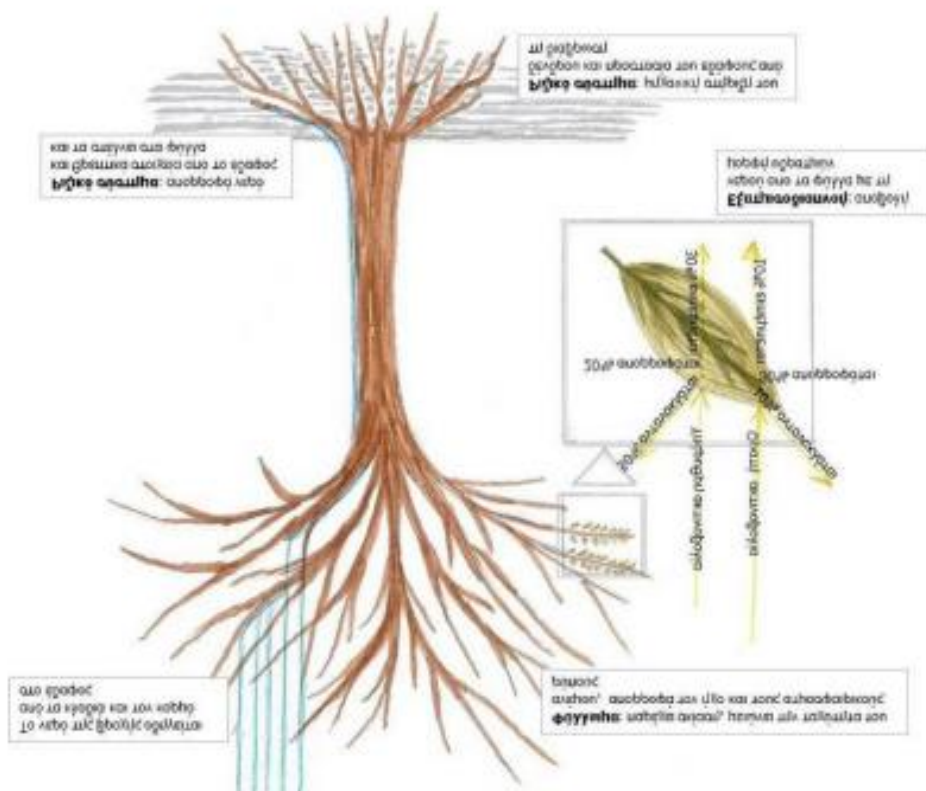
απελευθερώνουν μειώνουν την θερμοκρασία του περιβάλλοντος με αποτέλεσμα μικρότερη ανάγκη για χρήση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη. Αναλυτικότερα θα μπορούσαμε να επισημάνουμε ότι η βλάστηση στους αστικούς ιστούς έχει την δυνατότητα να ανακόπτει την εξάπλωση του θορύβου αλλά και της σκόνης, να ελαττώνεται η θερμοκρασία του αέρα μέσω της σκίασης,, να έχει καταλυτικό ρόλο στην αύξηση της υγρασίας και δροσισμού της περιοχής, να επηρεάζει θετικά και προς τη σωστή διαδρομή αλλά και ροή τον αέρα της περιοχής, να απορροφά τον θόρυβο της περιοχής μέσω της απορρόφησης και διάχυσης που κάνει, να βελτιώνει το αισθητικό κάλος αλλά και την συνεχή τροφοδότηση της περιοχής με οξυγόνο.

Στα αστικά κέντρα ο κύκλος εξάτμισης παρουσιάζει σημαντική μείωση εξαιτίας της χρησιμοποίησης υλικών χωρίς υδατοπερατότητα, μεγάλες επιφάνειες είναι καλυμμένες με «αδιάβροχα» υλικά 'όπως το σκυρόδεμα, η ασφαλτος σε αντίθεση με την ύπαιθρο όπου υπάρχουν μεγάλες εκτάσεις με πράσινο στοιχείο και βλάστηση (Grimmond & Oke, 1991) (Santamouris, 2001) (Taha, 1997). Οι προσόψεις χωρίς υδατοπερατότητα είναι εκείνες που καταλαμβάνουν την περισσότερη επιφάνεια των αστικών ιστών, με αποτέλεσμα να ωθούν το νερό στην άμεση απορροή. Αυτή η ενέργεια επιτρέπει σε πολύ μικρή ποσότητα νερού να μπορεί να δράσει μέσω της εξατμισοδιαπνοής. Μέσα από αυτή την μέθοδο στην επιφάνεια του αστικού ιστού το ενεργειακό της ισοζύγιο επηρεάζεται αρνητικά (Oke & Grimmond, 1991).

Σημαντική είναι και η χωροθέτηση των φυτών στον χώρο, με σημαντικό κριτήριο τον προσανατολισμό του εκάστοτε αστικού χώρου, τις διαστάσεις των αδικών αξόνων, το ύψος των κτιρίων που το περιβάλλουν, την συνέχιση (αν υπάρχουν) των πηγών πρασίνου της περιοχής που πολλαπλασιάζουν τις συνθήκες βελτίωσης του μικροκλίματος. Ακόμα και τα κατάλληλα δέντρα και φυτά που πρέπει να επιλέξουμε σύμφωνα με το κλίμα της περιοχής (Πολυχρονόπουλος, 2002).

Τα δέντρα έχουν την ικανότητα (Εικόνα 21) μέσα από τις διεργασίες της εξατμισοδιαπνοής να απελευθερώνουν μέσα από τα φύλλα τους νερό στο περιβάλλον, με την δημιουργία υδρατμών μεγαλώνοντας το ποσοστό υγρασίας κάτω από το φύλλωμα τους. Η λανθάνουσα θερμοκρασία από την εξατμισοδιαπνοή είναι μεγάλη (περίπου 2,324Kkj/kg νερού), έτσι η θερμοκρασία του περιβάλλοντος ελαττώνεται, αφού θερμότητα αυτή απορροφάτε από τον

αέρα του περιβάλλοντος. Κατά την διάρκεια των πολύ θερμών περιόδων του καλοκαιριού, ένα δέντρο έχει την δυνατότητα να προσφέρει τις υπηρεσίες του σαν ένα φυσικό κλιματιστικό, δημιουργώντας ως 100 γαλόνια νερού την ημέρα περιορίζοντας την θερμοκρασία του περιβάλλοντος.



Εικόνα 21 :Χαρακτηριστικές λειτουργίες δέντρων (Πηγή ΚΑΠΕ, 2011)

Η προσπίπτουσα ορατή ακτινοβολία απορροφάται από τα φύλλα των δέντρων σε ποσοστό 80%, ταυτόχρονα αντανακλούν το 10% με το υπόλοιπο ποσοστό 10% να εκπέμπεται. Περίπου το 20% της υπέρυθρης ακτινοβολίας απορροφάται, το 50% αντανακλάται και το 30% εκπέμπεται. Το συνολικό ποσοστό της υπέρυθρης και ορατής συνομιλίας που μπορεί να απορροφηθεί είναι περίπου το 50%, το ποσοστό που αντανακλάται 30% και αυτό που διαχέεται στο περιβάλλον μόνο το 20%. Άρα όλα τα δέντρα έχουν την ικανότητα να φιλτράρουν το 80-90% της προσπίπτουσας ακτινοβολίας σε συνάρτηση με την κατηγορία που ανήκουν και την πυκνότητα των φύλων τους.

Στα αστικά κέντρα στις μέρες μας, το πράσινο στοιχείο είναι σε έλλειψη, το αποτέλεσμα αυτής της απουσίας είναι η μείωση του φαινομένου της εξατμισοδιαπνοής που λαμβάνει χώρο στα φυτά. Η απουσία της πράσινης κοινότητας έχει ως αποτέλεσμα να μην γίνεται εξατμισοδιαπνοή διατηρώντας έτσι σε χαμηλά ποσοστά την υγρασία του εδάφους εφόσον και το ποσοστό της λανθάνουσας θερμότητας ελαττώνεται (αφού δεν γίνεται εξάτμιση νερού) σε αντίθεση με το ποσοστό της αισθητής θερμοκρασίας (Oke, 1982) (Χρυσομαλλίδου, 2004) (Taha, 1997). Σε σύνοψη της άνω αλληλεπίδρασης έχουμε αύξηση της θερμότητας που αποθηκεύεται στις επιφάνειες των αστικών ιστών στην χρονική διάρκεια της ημέρας με συνέπεια κατά την διάρκεια της νύχτας η θερμότητα που απελευθερώνεται στο περιβάλλον να αυξάνεται με την σειρά της. Η χαμηλή ένταση της εξατμισοδιαπνοής που λαμβάνει χώρα στις πόλεις είναι μέγιστης σημασίας κριτήριο για την εξέλιξη της θερμοκρασίας (Santamouris, 2001) (Oke, 1991) (Taha, 1997).

Υδάτινο στοιχείο

Η χρήση υδάτινου στοιχείου (Εικόνα 22) στην περιοχή είναι ύψιστης σημασίας και προτεραιότητας παράγοντας στην ρύθμιση του μικροκλίματος της περιοχής. Η παρουσία του νερού στην περιοχή απελευθερώνει και προσδίδει όλες εκείνες τις ευεργετικές ικανότητες και χαρακτηριστικά που έχει όπως, την πολύ μεγάλη θερμοχωρητικότητα και την μικρή ανακλαστικότητα. Έχει την δυνατότητα να δέχεται μεγάλες ροές θερμότητας ενώ ταυτόχρονα δεν αναπτύσσει αυξητικές τάσεις θερμοκρασίας στην επιφάνεια του με αποτέλεσμα να μην επηρεάζεται το περιβάλλον του. Από την άλλη πλευρά μέσω του φυσικού φαινομένου της εξατμισοδιαπνοής συμβάλει στην μείωση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος (Σαράφη, 2016).



Εικόνα 22: Υδάτινα στοιχεία. Από πάνω αριστερά, οριζόντια υδάτινα στοιχεία, κατακόρυφα υδάτινα στοιχεία, micronizers και τεχνητή ομίχλη (Αξαρχή, 2008), πύργοι καθοδικού ρεύματος.

Το υδάτινο στοιχείο έχει την δυνατότητα του δροσισμού της περιοχής μέσω φυσικών διεργασιών στους ανοικτούς υπαίθριους χώρους (Εικόνα 22). Ο δροσισμός αυτός μπορεί να έρθει από (Αξαρχή, 2008) (ΚΑΠΕ, 2004):

- οριζόντιες επιφάνειες νερού και
- κατακόρυφες επιφάνειες νερού (Εικόνα 22),
- micronizers στο φύλλωμα των δέντρων (Εικόνα 22),
- δημιουργία τεχνητής ομίχλης (Εικόνα 22),
- πύργοι καθοδικού ρεύματος (Εικόνα 22).

Ο δροσισμός εμφανίζει μεγαλύτερη επιτυχία στις περιπτώσεις που οι υδάτινες επιφάνειες είναι σκιασμένες από βλάστηση (Εικόνα 61), δηλαδή ο συνδυασμός δενδροφύτευσης και υγρού στοιχείου. Η βλάστηση απορροφά το μεγαλύτερο μέρος της προσπίπτουσας

ακτινοβολίας και ψύχει τον περιβάλλοντα χώρο μέσω τις εξατμισοδιαπνοής και του δροσισμού (ΚΑΠΕ, 2004).

Οι υδάτινες επιφάνειες μπορούν και απορροφούν μεγάλο μέρος από την ακτινοβολία που προσπίπτει στον χώρο της, σε συνάρτηση με τις αυξημένες θερμοκρασίες που κυριαρχούν κατά την διάρκεια της θερινής περιόδου, πιο συγκεκριμένα τις μεσημεριανές ώρες με ελάχιστη υγρασία, μέσω της εξάτμισης του νερού, δηλαδή την μετατροπή του νερού σε υδρατμούς όταν η θερμοκρασία του είναι κάτω από τους 100C° (Oke, 1987 & Γιαννάς, 2001).

Το υδάτινο στοιχείο έχει την ιδιότητα να έχει αρκετά μεγαλύτερη θερμοχωρητικότητα από δομικά υλικά του αστικού περιβάλλοντος (Πίνακας 5), περίπου δύο με τρεις φορές, ακόμα και από εκείνα με μεγάλη θερμοχωρητικότητα (όπως σκυρόδεμα, πέτρα, τούβλο). Ένα σημείο συγκέντρωσης μεγάλης ποσότητας ύδατος (θάλασσα, λίμνη, ποτάμι) προσφέρει τις σταθεροποιητικές του ιδιότητες στην θερμοκρασία του αέρα ενός αστικού ιστού (Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Πόλεων και Ανοικτών Χώρων, Τόμος Α ΕΑΠ, 2004).

Θερμοχωρητικότητα υλικών	
Νερό	1158 Wh/m ³ K
Λιθοδομή	650 Wh/m ³ K
Μπετόν	483 Wh/m ³ K
Επίχρισμα	440 Wh/m ³ K
Συμπαγές τούβλο	374 Wh/m ³ K

Πίνακας 5. Ογκομετρική θερμοχωρητικότητα κοινών υλικών σε Wh/m³K (ΠΗΓΗ: Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Πόλεων και Ανοικτών Χώρων, Τόμος Α, ΕΑΠ, Πάτρα, 2004)

Στην προκειμένη περίπτωση πρέπει να επισημάνουμε ότι σε όλο τον σχεδιασμό για την εισαγωγή υδάτινων στοιχείων στους αστικούς χώρους, πρέπει να ενθαρρύνουμε την επιλογή για χρησιμοποίηση ανακυκλωμένων υδάτων και με την χρήση του μικρότερου ποσοστού πόσιμου νερού.

2.6 Περιβαλλοντικά προβλήματα αστικών χώρων

Τα τελευταία χρόνια η υποβάθμιση του περιβάλλοντος συνεχίζεται με αυξητικούς ρυθμούς, η υπερσυγκέντρωση των ανθρώπων στα αστικά κέντρα οδήγησε σε μεγάλους όγκους αποβλήτων, καταπάτηση των ανοικτών υπαίθριων χώρων, αυξημένη κατανάλωση ενέργειας για τις μεταφορές. Η ρύπανση αυτή έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση περιβαλλοντικών φαινομένων τα οποία επηρεάζουν την ποιότητα ζωής των ανθρώπων στα αστικά κέντρα.

Η άνοδος της οικονομίας και του βιοτικού επιπέδου των πολιτών σε παγκόσμιο επίπεδο οδηγεί τα αστικά κέντρα σε μία συνεχόμενη αναπτυξιακή τάση. Η ανάπτυξη αυτή οδηγεί τα αστικά κέντρα να αλλάζουν συνεχώς την δομή τους, να έχουν μια συνεχής μεταμόρφωση για να τα κάνει ικανά να μπορούν να δεχτούν νέες υπηρεσίες, να εξυπηρετούν τις καινούριες ανάγκες των πολιτών. Η σημαντικότητα των αστικών κέντρων αναβαθμίζεται συνεχώς, παράλληλα με την αύξηση του πληθυσμού. Σύμφωνα με μελέτες και προβλέψεις των Ηνωμένων Εθνών, εκτιμάται ότι το 2030 στα αστικά κέντρα θα κατοικεί το 60% του πληθυσμού (UNCHS, 2001).

Η μεγάλη κατανάλωση ενέργειας που χρειάζονται οι αστικοί ιστοί αντιστοιχεί στο 75% της ενέργειας παγκοσμίως και είναι υπεύθυνες για το 75% της παγκόσμιας μόλυνσης. Οι αστικοί ιστοί παίρνουν όλη την παραγόμενη ενέργεια για την συνέχιση της λειτουργίας τους με αποτέλεσμα να έχουν καταλήξει σε διαβόητους μολυντές του περιβάλλοντος (Roggers, 1998). Αν σε αυτή την σπατάλη ενέργειας αθροίσουμε από ανθρώπινη κινητικότητα την υποβάθμιση του περιβάλλοντος, την κλιματική αλλαγή αλλά και το φαινόμενο του θερμοκηπίου το παγκόσμιο πρόβλημα οξύνεται.

Σε μία πόλη το κλίμα της επηρεάζεται από το γεωγραφική της θέση, από το δομημένο περιβάλλον της και την ανθρώπινο αποτύπωμα από την κινητικότητα των κατοίκων της. Δομημένο περιβάλλον σε έναν αστικό ιστό μπορούμε να χαρακτηρίσουμε τον σχεδιασμό και τον τύπο των τεχνικών κατασκευών, την χωροθέτηση της αστικής δόμησης, τα υλικά σύνθεσης των δομικών κατασκευών και τις ιδιότητες που έχουν σε ηλιακή αντανάκλαση, θερμοχωρητικότητα, θερμοπερατότητα, και διείσδυση του υδάτινου στοιχείου στην επιφάνεια τους (Paramanolis, 2015).

Μια αντιπροσωπευτική πόλη της Νότιας Ευρώπης έχει μεγάλα προβλήματα με στην ατμοσφαιρική ρύπανση και ηχορύπανση, στην κυκλοφοριακή συμφόρηση, έλλειψη σε ελεύθερους χώρους πρασίνου, πυκνοδομημένο ιστό, προσανατολισμό και χωροθέτηση, υποβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος. Όλοι οι άνω λόγοι οδήγησαν την Ευρωπαϊκή Ένωση να χαράξει σχεδιαστικό προσανατολισμό βασιζόμενη στην κλιματική αλλαγή, και να προσδοκά τον αειφορία των πόλεων. Όλες αυτές οι αρνητικές επιπτώσεις του φαινομένου έχουν τρόπο αντιμετώπισης με βιοκλιματικό σχεδιασμό του αστικού ιστού (Theodoridou, Sotiriou, 2007 & Herzog 1998).

Το κυρίαρχο στοιχείο των ελληνικών πόλεων είναι το δομημένο περιβάλλον, οι πληθυσμιακές πυκνώσεις ενώ στον αντίποδα οι υπαίθριοι χώροι και οι χώροι πρασίνου είναι ελάχιστοι. Τα πολλαπλά περιβαλλοντικά προβλήματα των πόλεων και η έλλειψη των παραπάνω χώρων οδήγησαν σε περιβαλλοντική υποβάθμιση του αστικού ιστού, κάνοντας την ανάπλαση και επανασχεδίαση των αστικών ιστών επιτακτικό θέμα (Γασπονδίνη Μαρκοπούλου, 2010).

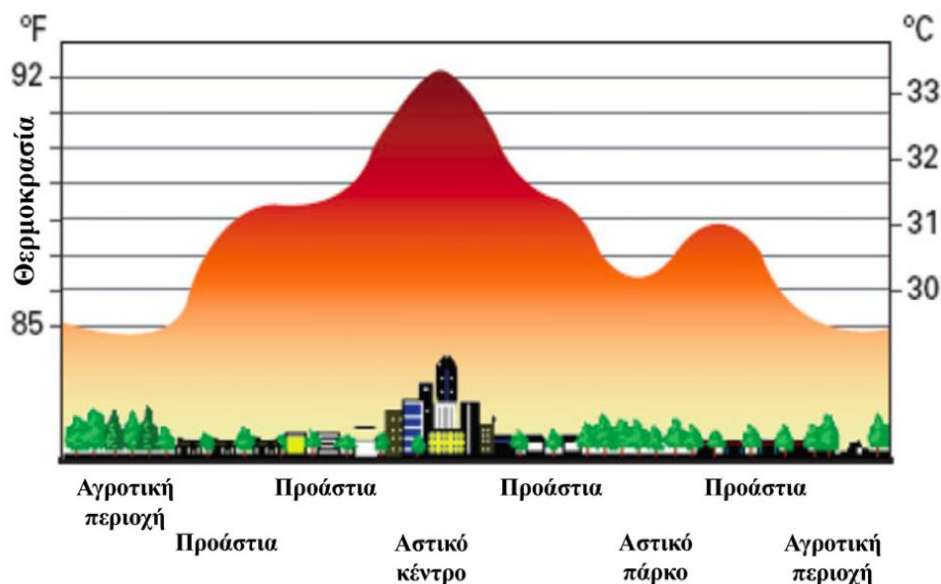
Όπως είδαμε και παραπάνω η αναλογία χώρου πρασίνου ανά κάτοικο στις ελληνικές πόλεις είναι στα χαμηλότερα επίπεδα (εικόνα 11) και ο σχεδιασμός για κατασκευή και ανάπλαση νέων είναι στόχος εδώ και αρκετό καιρό. Όσο αναφορά το δομημένο ιστό των πόλεων, παρουσιάζει μεγάλες ομοιότητες στην σύνθεση του, στην αρχιτεκτονική, στην πολεοδομική του χάραξη αλλά και στα υλικά κατασκευής. Αυτό μας δείχνει ότι λόγο μεγάλης ομοιότητας του κτιριακού αποθέματος των ελληνικών πόλεων υπάρχει σχετική αλληλεπίδραση στο αστικό μικροκλίμα και στην τελική διαμόρφωση του αστικού περιβάλλοντος.

Οι επιφάνειες των πόλεων που δεν καλύπτονται από κατασκευές (κτίρια) αλλά και πράσινο είναι από επιφάνειες κατασκευασμένες από σκληρά υλικά, καλυμμένες με σκυρόδεμα και πλάκες τσιμέντου, δρόμοι με άσφαλτο, μη υδατοπερατές. Τα κτίρια τους αποτελούνται από βαριά κατασκευαστικά υλικά, όπως τούβλα, σκυρόδεμα με μεγάλη θερμοχωρητικότητα άρα έχουν και μεγάλο θερμικό φορτίο. Ακόμα ο χρωματισμός των κτιρίων είναι ανοιχτόχρωμος με το λευκό και το μπεζ να κυριαρχούν και το ανοικτό γκρι να ακολουθεί. Δηλαδή βλέπουμε ότι το δομημένο περιβάλλον των ελληνικών πόλεων απαρτίζεται από

στοιχεία με μεγάλο θερμικό φορτίο αλλά λόγω ου χρωματισμού διαθέτει και μεγάλη ηλιακή ανακλαστικότητα.

2.6.1 Το φαινόμενο της Αστικής Θερμικής Νησίδας

Το φαινόμενο της Αστικής Θερμικής Νησίδας (Εικόνα 23) είναι ακόμα μια ένδειξη περιβαλλοντικού εκτροχιασμού της εποχής μας. Η οικιστική ανάπτυξη έχει γεννήσει την ανάγκη για συνεχώς μεγέθυνση των πόλεων με κατασκευές κτηρίων και οδικών αξόνων με συνεπακόλουθο οι επιφάνειες των αστικών πόλεων να γίνονται στεγανές, να είναι καλυμμένες με τσιμέντο και να σχεδόν έχουν εξαλείψει οι επιφάνειες που ήταν διαπερατές. Το τσιμέντο σας υλικό είναι το κυρίαρχο στην συγκεκριμένη χρονική στιγμή, οι φυτεύσεις έχουν αρχίσει να σπανίζουν με αποτέλεσμα να καταλαμβάνουν ελάχιστη κάλυψη του αστικού χώρου. Το φαινόμενο αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η ακτινοβολία του ήλιου κατά την διάρκεια της ημέρας να αποθηκεύεται στα δομικά υλικά και την νύχτα να απελευθερώνεται με αποτέλεσμα σε αυτά τα αστικά περιβάλλον οι θερμοκρασίες που εκπέμπονται να είναι πολύ υψηλότερες από μέρη με μεγάλη κάλυψη πρασίνου και δενδροφύτευσης.



Εικόνα 23: Απεικόνιση θερμικής νησίδας (Πηγή: https://wiki.meteo.gr/index.php?title=Αστική_Θερμική_Νησίδα)

Το μικροκλίμα της αστικής περιοχής έχει επηρεαστεί από την απουσία της φυτικής κάλυψης, οι θερμοκρασίες της περιοχής είναι αυξημένες και είναι σύνηθες τα αστικά μικροκλίματα να διαφοροποιούνται από εκείνα των περιοχών που είναι εκτός του κέντρου

(Εικόνα 24). Οι διαφορές ποικίλουν ανάλογα τις καιρικές συνθήκες, τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής, και την υγρασία. Το φαινόμενο μπορεί να προκαλέσει μέχρι και 10-15 C° (Adinna et al, 2009) με αποτέλεσμα οι κάτοικοι της περιοχής, για να διατηρηθούν τα ποσοστά άνεσης σε ικανοποιητικά επίπεδα, έχουν μεγάλη ζήτηση ενέργεια για ψύξη των χώρων. Οι δράσεις αυτές έχουν αποτέλεσμα τη αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα συμβάλλοντας στην διατήρηση και αύξηση του φαινομένου του θερμοκηπίου.



Εικόνα 24: Αστική θερμική νησίδα, αντανάκλαση ακτινοβολίας σε επιφάνειες και εξατμισοδιαπνοή φυτικής κάλυψης. (Πηγή «Urban Heat Island»)

Τα βασικότερα αίτια του φαινομένου παρατίθενται κάτωθι:

- Λόγο του χαμηλού επιπέδου ανακλαστικότητας και μεγάλης θερμοχωρητικότητας των υλικών της πόλης αυξάνεται η συγκράτηση της ηλιακής ενέργειας στον αστικό ιστό και στο έδαφος.
- Τις βραδινές ώρες οι εκπομπές θερμότητας ελαττώνεται λόγω της πυκνής δόμησης, που φυλακίζει την θερμότητα εντός του αστικού ιστού.
- Η ταχύτητα του ανέμου ελαττώνεται επειδή οι επιφάνειες έχουν τραχύ ανάγλυφο, με αποτέλεσμα η ανανέωση του αέρα να μην γίνεται σωστά και ο θερμός αέρας να εγκλωβίζεται στον αστικό ιστό.
- Το έδαφος του αστικού ιστού καλύπτεται από επιφάνειες με σκληρή υφή και δεν έχει την παρουσία βλάστησης. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ,ηλιοπροστασία, σκίαση και φυσικός δροσισμός σχεδόν δεν υφίσταται.

- Η διαδικασία παραγωγής θερμότητας με μηχανική μορφή αλλά και οι οδικές μεταφορές επιβαρύνουν ακόμα το φαινόμενο.
- Όλοι οι άνω λόγοι επιβαρύνονται από το φαινόμενο του θερμοκηπίου (Βαρθολομαίος, 2013).

Ονομάζοντας το συγκεκριμένο περιβαλλοντικό φαινόμενο θερμική νησίδα, δηλαδή «νησί» (Εικόνα 25), γίνεται για τον λόγο ότι οι ισόθερμες καμπύλες οι οποίες είναι σε ένα αστικό ιστό με έντονη δόμηση σε σύγκριση με τις καμπύλες που είναι στις περιοχές με λιγότερη θερμότητα έχουν την ομοιότητα με τις καμπύλες ενός τοπογραφικού χάρτη ενός νησιού. (Oke, 1982). Στο φαινόμενο αυτό η θερμοκρασία του αέρα αυξάνεται βίαια στα σύνορα της αγροτικής περιοχής με τα προάστια της πόλης, έτσι οι καμπύλες απεικονίζουν μικρούς βράχους και όταν πλησιάζουν το κέντρο της πόλης η θερμοκρασία φτάνει στα υψηλότερα επίπεδα και οι καμπύλες σχηματίζουν μια κορυφή. Κάθε χρόνο η μέση θερμοκρασία σε ένα μεγάλο αστικό κέντρο μπορεί να είναι υψηλότερη κατά 1-2°C σε σύγκριση με την προγενέστερη περίοδο πριν την ανάπτυξη της, ακόμα στις βραδινές ώρες όταν υπάρχει άπνοια η θερμοκρασία μπορεί να έχει διαφορά ως και 12°C. Ο θερμός αέρας επεκτείνεται κατακόρυφα φτιάχνοντας ένα πλέγμα θερμότητας σε ημέρες που δεν υπάρχει αέρας, αντίθετα όταν φυσάει δυνατός άνεμος δημιουργείται ένας αστικός λόφος θερμότητας.



Εικόνα 25: Γενική απεικόνιση της χωρικής κατανομής των ισόθερμων στο κέντρο της πόλης και στα προάστια κατά την περίοδο της νύχτας (Voogt, 2002)

Οι σημαντικότερες επιπτώσεις του φαινομένου είναι:

- Πολύ υψηλές θερμοκρασίες τους καλοκαιρινούς μήνες, διαδραματίζουν αρνητικό ρόλο στο περιβάλλον του αστικού ιστού, την ποιότητα της καθημερινότητας προκαλώντας θερμική δυσφορία (Giannaros, Mellas, 2012).
- Προβλήματα υγείας λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας όπως αναπνευστικά (Taha 2004).
- Η ενεργειακή κατανάλωση αυξάνεται λόγω της ζήτησης των κατοίκων για καλύτερες συνθήκες άνεσης. Το πρόβλημα αυτό εντείνει την ενεργειακή ζήτηση με τις τιμές να αυξάνονται ακολούθως (Santamouris 2014).
- Αύξηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των πόλεων, λόγω της αύξησης της ενεργειακής ζήτησης (Santamouris, 2007).
- Μεταβάλλεται σημαντικά η ποιότητα του αέρα, επειδή μεγεθύνει τα ποσοστά ουσιών που συνθέτουν στην δημιουργία του όζοντος έτσι δημιουργείται γρηγορότερα το φωτοχημικό νέφος (Stathopoulou, 2008).

Προβλέπεται ότι το περιβαλλοντικό πρόβλημα της αστικής θερμικής νησίδας θα εντατικοποιηθεί στο μέλλον λόγω της συνεχόμενης διόγκωσης του πληθυσμού στα αστικά κέντρα και το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής (Levenmore & Smith, 2008). Στην Ευρώπη υπάρχει πρόβλεψη να αυξηθεί η θερμοκρασία μεταξύ 0.1-0.5°C ανά δεκαετία (Hulme, 2002), όμοια ο αριθμός των κατοίκων της εκτιμάται ότι από το 73% του πληθυσμού που ήταν το 2000 θα μεταβληθεί στο 83% το 2030 (Ο.Η.Ε. 2005).

Η πρωτεύουσα της χώρας μας έγινε αντικείμενο μελέτης του φαινομένου πολλές φορές τα τελευταία χρόνια. Μελετήθηκε η ένταση του φαινομένου στον αστικό ιστό της Αθήνας, και τι το χαρακτηρίζει. Θα μπορούσαμε να επισημάνουμε ότι το φαινόμενο στον αστικό ιστό της Αθήνας προσδιορίστηκε περίπου στους 8°C (Mihalakakou, 2004) και έως 10°C (Santamouris, 2001). Τα χαρακτηριστικά του επηρεάζονται σε συνάρτηση με το χρονικό διάστημα που έγινε η μέτρηση, την περιοχή και την μέθοδο. Δηλαδή σημαντικό ρόλο έχει το ποσοστό όζοντος στην ατμόσφαιρα, η θερμική άνεση των πολιτών, το οικολογικό αστικό αποτύπωμα (Pantavou, 2011) (Santamouris, 2007) (Stathopoulou, 2008).

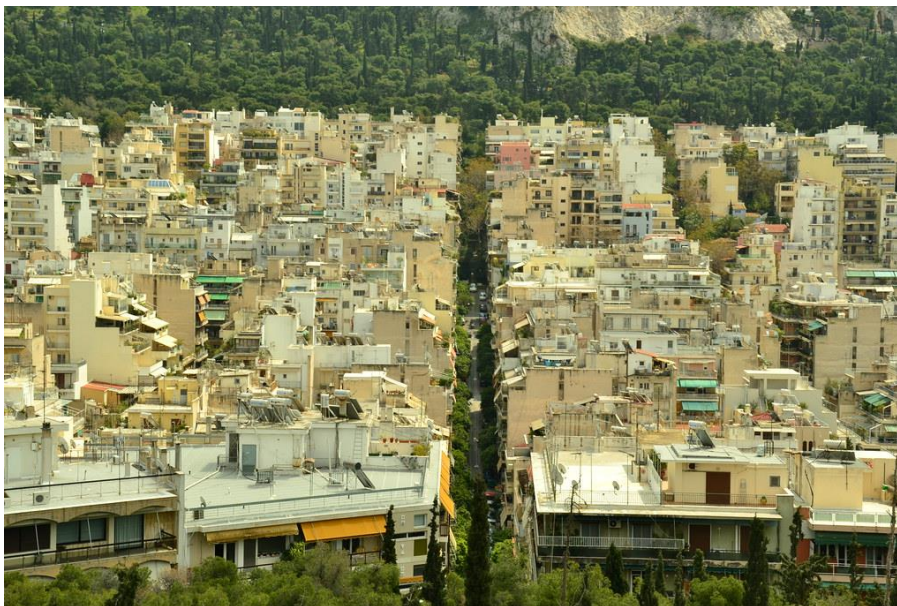
Το γεγονός ότι πρέπει να περιοριστεί η περεταίρω ανάπτυξη της θερμικής νησίδας είναι κομβικής σημασίας για την καλυτέρευση της ποιότητας ζωής στους αστικούς ιστούς, και μπορεί να επιτευχθεί μέσω της βελτίωσης του μικροκλίματος (Gaitani, 2011).

2.6.2 Το φαινόμενο της Αστικής Χαράδρας

Με τον όρο αστική χαράδρα (Εικόνα 26) θέλουμε να επισημάνουμε τον τρόπο που είναι δομημένες οι όψεις ενός δρόμου στον αστικό ιστό. Αναλυτικότερα, οι επιφάνειες των οδικών αξόνων αλλά και των κάθετων επιφανειών των κτιρίων. Το φαινόμενο αυτό αφορά κυρίως την ταχύτητα, την διεύθυνση και κατεύθυνση του αέρα που είναι στους οδικούς άξονες των πόλεων.

Σε έναν αστικό ιστό οι κατακόρυφες όψεις από τις δομικές κατασκευές έχουν την δυνατότητα να συμπεριφέρονται σαν τους τοίχους μια χαράδρας φυσικού τοπίου η οποία διαφοροποιεί τα στρώματα θερμοκρασίας του αέρα αλλά και την διεύθυνση και κατεύθυνση του αέρα σε συνάρτηση με την απορρόφηση που έχουν οι δομικές επιφάνειες και τα χαρακτηριστικά τους.

Λέγοντας αστική χαράδρα εννοούμε την κάθετη τομή ενός αστικού οδικού άξονα και των δομικών κατασκευών που τον περιβάλλουν, με μήκος στο άπειρο (Εικόνα 26). Αν αλλάζαμε αυτή την παραδοχή του άπειρου μήκους και τροποποιούσαμε τις αναλογίες των ανοικτών χώρων και των δομικών στοιχείων που είναι περιμετρικά τους θα μπορούσαμε να περιγράψουμε όλους τους ανοικτούς υπαίθριους χώρους ενός αστικού ιστού (πάρκα, ακάλυπτοι χώροι πολυκατοικιών, πλατείες, πεζόδρομοι) (Χατζηδημητρίου, 2012).



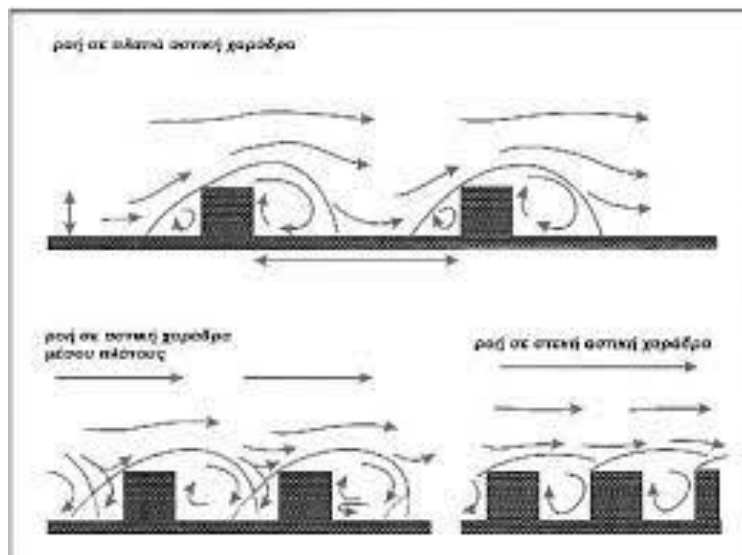
Εικόνα 26: Αστική χαράδρα σε ελληνική πόλη (Πηγή:

<https://www.flickr.com/photos/ndimensi/46941669294/>

Η αστική χαράδρα έχει σαν δραστικές επιφάνειες την άσφαλτο και τα πλαϊνά κατακόρυφα των κτιρίων και σαν ανοιχτές επιφάνειες είναι όλο μήκος του δρόμου (εμπρός και πίσω κατά μήκος) και τον ουρανό (κάθετα πάνω από τον δρόμο). Η αλλαγές της θερμοκρασίας και το μικροκλίμα της περιοχής συνάδει από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του δρόμου, τον προσανατολισμό των κτιρίων που υπάρχουν. Αυτά τα χαρακτηριστικά επηρεάζουν τον φωτισμό της περιοχής και τον τρόπο που οι ακτίνες του ηλίου φτάνουν στις επιφάνειες. Τα υλικά που είναι δομημένα τα κτίρια και οι δρόμοι της περιοχής δίνουν την δυνατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία να αντανακλάται ή να αποθηκεύεται κατά την διάρκεια της ημέρας και να απελευθερώνεται στην διάρκεια της νύχτας.

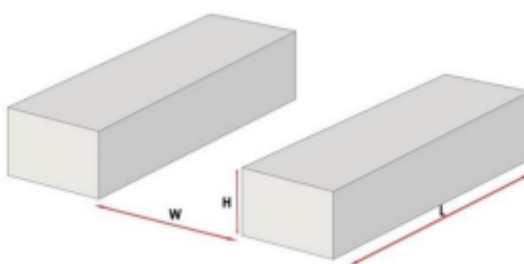
Όταν τα κτίρια έχουν χαμηλό ύψος και το πλάτος του δρόμου είναι μεγάλο ή ανάμεσα στα κτίρια υπάρχει διαχωριστική νησίδα ανοικτού χώρου τότε υπάρχει η ευχέρεια ο αέρας να μπορεί να κυκλοφορεί ελεύθερα και να εξέρχεται, με αποτέλεσμα οι ρύποι του αέρα αλλά και τα θερμικά φορτία να κατανέμονται ομοιόμορφα και ο χώρος να αερίζεται σωστά (Εικόνα 27). Σε αντίθετη κατεύθυνση από το άνω βρίσκεται το γεγονός όταν τα κτίρια σε συνάρτηση με το πλάτος του δρόμου είναι αντιστρόφως ανάλογα (μεγάλο ύψος κτιρίων με μικρό πλάτος δρόμου) ο άνεμος εξέρχεται από τα ανώτερα στρώματα κτιρίων

δημιουργώντας ελλείπει αερισμό λόγο της μικρής ταχύτητας που διέρχεται ο άνεμος (Εικόνα 27).



Εικόνα 27: Ροή αέρα σε αστική χαράδρα (Πηγή: Καψανάκη Ελένη Χ.Ε. 2005-2006 ΕΜΠ, σελ 12)

Τα βασικά χαρακτηριστικά που μπορούν να προσδιορίσουν την αστική χαράδρα είναι (Εικόνα 28): το ύψος των δομικών κατασκευών (H), το πλάτος του οδικού άξονα (W), και το μήκος του (L). Λαμβάνοντας υπόψη τα τρία χαρακτηριστικά έχουμε την δυνατότητα να δώσουμε την γεωμετρικό προσδιορισμό της αστικής χαράδρας.



Εικόνα 28: Οι διαστάσεις της αστικής χαράδρας (Κουτσογράκης, 2010)

Οι αστικές χαράδρες μπορούν να προσδιοριστούν, ανάλογα με το ύψος των κτιρίων που την περιβάλλουν, σε συμμετρικές, όταν τα κτίρια έχουν το ίδιο ύψος, και ασύμμετρες όταν τα κτίρια έχουν σημαντικές διαφορές ύψους (Vardoulakis, 2003). Αν λάβουμε υπόψη τον λόγο H/W έχουμε την δυνατότητα να προσδιορίσουμε αν μια χαράδρα είναι στενή ή όχι. Ειδικότερα για λόγο $H/W > 2$ η χαράδρα είναι αρκετά στενή με μεγάλο βάθος. Αυτές τις

χαράδρες τις συναντάμε στους αστικούς ιστούς των μεσογειακών πόλεων (Georgakis & Santamouris, 2006). Σε διαφορετική προσέγγιση μπορούμε να δούμε τον λόγο L/H , μας δείχνει την απόσταση της χαράδρας από διασταύρωση σε διασταύρωση και το μήκος των κτιρίων που την περιβάλλουν. Μπορούμε να κατατάξουμε τις χαράδρες σύμφωνα με την αναλογία δρόμου/ύψους σε μικρού μήκους ($L/H \approx 3$), μεσαίου μήκους ($L/H \approx 5$) και μακρύ μήκος ($L/H \approx 7$) (Vardoulakis, 2003).

Οι παράγοντες που έχουν καταλυτικό ρόλο στην διαμόρφωση του μικροκλίματος της αστικής χαράδρας είναι:

- Ο προσανατολισμός των κτιρίων
- Η τοπογραφία της περιοχής
- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της (L-W-H)
- Τα υλικά κατασκευής των δομικών στοιχείων
- Η φυτική κάλυψη της περιοχής
- Η κυκλοφοριακή πυκνότητα του οδικού άξονα
- Η διεύθυνση και ταχύτητα του ανέμου
- Ο συντελεστής θέασης ουρανού (Georgakis, Asimakopoulos, Santamouris 2006) Ανδρέου, 2011).

Το μικροκλίμα της αστικής χαράδρας έχει μεγάλη εξάρτηση από το ποσοστό ηλιακής πρόσβασης στο εσωτερικό των επιφανειών της, αφού η ηλιακή ακτινοβολία επηρεάζει την θερμοκρασία του αέρα αλλά και στις προσπίπτουσες επιφάνειες (Andreou, 2014). Η θερμική άνεση των κατοίκων έχει άμεση επίδραση από την ροή του ανέμου, και η γεωμετρία της χαράδρας έχει επίπτωση στην θερμικές απαιτήσεις των κτιρίων για θέρμανση, ψύξη και το ενεργειακό τους αποτύπωμα (Nakamura & Oke, 1988).

Το φαινόμενο μπορεί να αντιμετωπιστεί με την σωστή μελέτη χωροθέτησης των δομικών κατασκευών και των ανοικτών υπαίθριων χώρων πάντα σε συνάρτηση με την τοπογραφία και μορφολογία του εδάφους κατά τέτοιο τρόπο έτσι ώστε ο αέρας να ανανεώνεται συνεχώς και να υπάρχει προστασία από τις κρύες ροές αέρα τον χειμώνα και τις θερμές μάζες αέρα το καλοκαίρι. Ακόμα και με την σωστή επιλογή φυτικής κάλυψης η

αντιμετώπιση του φαινομένου έχει βάση (Π. Κοσμόπουλος, Α. Καντζιούρα, Λ. Μπουρίκας 2010).

2.6.3 Φαινόμενο του Θερμοκηπίου, Τρύπα του όζοντος, Φωτοχημικό νέφος

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου παρατηρείται έντονα στα αστικά κέντρα, από τις συνεχώς αυξανόμενες εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα. Η προέλευση αυτών είναι από τις καύσεις ορυκτών καυσίμων, απαραίτητες για την μετακίνηση των πολιτών αλλά και την θέρμανση τους. Η μεγάλη συγκέντρωση αυτών των εκπομπών ρυθμίζουν το θερμικό ισοζύγιο ανάμεσα στον πλανήτη και το διάστημα. Για τον λόγο ότι οι εκπομπές του θερμοκηπίου παρουσιάζουν αυξημένους δείκτες τον τελευταίο καιρό δεν δίνει την δυνατότητα στο περιβάλλον να απομακρύνει την πλεονάζουσα θερμότητα με αποτέλεσμα να γίνεται εντονότερη η κλιματική αλλαγή.

Η τρύπα του όζοντος είναι το φαινόμενο της ελάττωσης του στρώματος του όζοντος στους πόλους της γης και η μεγέθυνσή του στην εύκρατη ζώνη. Το φαινόμενο αυτό έχει ως σημαντικότερη αιτία την απελευθέρωση χλωροφθορανθράκων στην ατμόσφαιρα. Η βασική πηγή εκπομπής τους είναι οι ψυκτικές συσκευές, όπως κλιματιστικά και ψυγεία, αλλά και σε οποιαδήποτε μορφή σπρέι. Η συνεχώς αυξανόμενη απελευθέρωση αυτών των ρύπων μειώνει το πάχος της στοιβάδας στους πόλους με αποτέλεσμα οι βλαβερές ακτινοβολίες να διεισδύουν περισσότερο με προβλήματα στην υγεία των ανθρώπων και προβλήματα στο περιβάλλον (Ανδρεαδάκη, 2003).

Οι συνεχείς κινήσεις των πολιτών με τα οχήματά τους και η αύξηση των ρύπων στους αστικούς ιστούς δημιουργεί το φαινόμενο του φωτοχημικού νέφους. Αυτή η αναστροφή της θερμοκρασίας στα αστικά κέντρα, δηλαδή η μεγάλες θερμοκρασίες στα χαμηλά στρώματα από τις εκπομπές ρύπων, συναντούν τα ψυχρότερα στρώματα αέρα και εγκλωβίζονται με αποτέλεσμα να παρακωλύεται η διαφυγή των ρύπων προς το περιβάλλον και να αιχμαλωτίζεται στα χαμηλά στρώματα μέσα στην πόλη. Οι ρύποι αυτοί έχουν ως κύρια πηγή προέλευσης την καύση πετρελαιοειδών και των παραγώγων τους. Η εντονότερη αύξηση του φαινομένου αυτού συμβαίνει όταν δεν υπάρχει αερισμός, μεγάλο ποσοστό υγρασίας και η θερμοκρασία είναι υψηλή.

2.7 Νομοθεσία

Το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής γίνεται ολοένα και εντονότερο, η υποβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος έχει αυξητική τάση, η συνεχόμενη εκμετάλλευση των φυσικών πόρων ωθεί την παγκόσμια κοινότητα σε ενέργειες βελτίωσης του αστικού περιβάλλοντος βασισμένο σε βιοκλιματικά κριτήρια.

Τα αστικά κέντρα γίνονται όλο και περισσότερο πυκνοδομημένα με όλο και λιγότερους χώρους πρασίνου, οι περιοχές αυτές τείνουν να υποβαθμίζονται με γνώμονα την ποιότητα του περιβάλλοντος αλλά και του μικροκλίματος. Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω διαπιστώνουμε ότι χρειάζεται αναβάθμιση του θεσμικού πλαισίου με σημείο αναφοράς την βιοκλιματική προσέγγιση.

2.7.1 Ελληνική και Διεθνής Νομοθεσία

Στην χώρα μας υπάρχει ένας πλουραλισμός νόμων και πλαισίων (Πίνακας 6) μέσα στα οποία πρέπει να κινούμαστε, όμως τις περισσότερες φορές το θεσμικό πλαίσιο μένει στα χαρτιά. Για τις αστικές αναπλάσεις υπάρχουν αρκετά ψηφισμένα αλλά και στοχευμένα μέτρα όπως (ZEE, ενεργό οικοδομικό τετράγωνο, ZAA, ZEK) επίσης έχουν νομοθετηθεί και κάποια που στρέφονται ξεκάθαρα στις αστικές παρεμβάσεις (Ν.1337/1983, Ν.Δ. 17.7.1923, αρθ.8-16. Ν. 2508/1997) όπως και οι διατάξεις αυτών (άρθ. 12 και 13 ΓΟΚ '85, παρ. 5-7 άρθ. 10 ΝΟΚ Ν. 4064/2012) με προφανή υποστηρικτική αποστολή των διαδικασιών αναπλάσεων. Επίσης υπάρχει νομοθεσία που αφορά τις «Στρατηγικές Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων» (Ν.1650/1986 ενημερωμένο από τον Ν.3010/2002 και συμπληρωμένο από την ΚΥΑ 15393/2332/2002 και την ΚΥΑ 107017/28-08-2006). Οι κύριοι πυλώνες που καθορίζουν το θεσμικό πλαίσιο είναι νομοθεσία, για την χωροταξία, για την οικιστική ανάπτυξη και το πολεοδομικό σχεδιασμό, για τις επενδύσεις και τα αναπτυξιακά κίνητρα, το περιβάλλον.

Οι Διεθνείς παρεμβάσεις έχουν αρχίσει σε παγκόσμιο επίπεδο από την διάσκεψη της Σουηδίας το 1968. Ακολούθησε η διακήρυξη της Στοκχόλμης το 1972 στην οποία καθιερώθηκαν οι οδηγίες ότι, το περιβάλλον δεν είναι μόνο προϋπόθεση για την ζωή αλλά καθήκον, και ότι η οικονομική ανάπτυξη πρέπει να αρμονίζεται με το περιβάλλον. Ο όρος της αειφόρου ανάπτυξης καθιερώθηκε στην έκθεση της η επιτροπή για το περιβάλλον των Ηνωμένων εθνών, με το όνομα Brundtland (1992), δηλαδή η ανάπτυξη που συντελείται για

να καλύψει τις ανάγκες την εποχής πρέπει να γίνεται με γνώμονα να μην υπερεκμετάλλευση του φυσικού πλούτου αλόγιστα και παρουσιαστούν προβλήματα στις επόμενες γενιές.

Η διάσκεψη των Ηνωμένων εθνών στο Ρίο (1992) είχε ως αποτέλεσμα την ίδρυση ενός πλαισίου δράσης για την βιοποικιλότητα και την κλιματική αλλαγή, την Agenda 21. Ένα πλήρες σχέδιο για την άμεση ανταπόκριση όλων των φορέων, που στοχεύει στην ολοκληρωμένη πληροφόρηση αλλά και την δράση για βιώσιμη ανάπτυξη. Ακόμα οι συνεδριάσεις στο Aalborg, με την ονομασία Χάρτα Aalborg 1994 αλλά και στην Αθήνα (1998) με την Πράσινη Χάρτα της Αθήνας είναι οι πρόδρομοι των παρεμβάσεων. Στην δεύτερη σύσκεψη των Ηνωμένων Εθνών (1996) στην Κωνσταντινούπολη για τους Ανθρώπινους οικισμούς (Habitat II), τα μέλη του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών δεσμευτήκαν για την βιώσιμη ανάπτυξη των οικισμών και αποτελεί συνέχεια της Habitat I (1976) για τους ανθρώπινους οικισμούς.

Το βασικό σχετικό νομοθετικό πλαίσιο στη χώρα μας παρατίθεται στον παρακάτω Πίνακας 6.

Νομοθετικό πλαίσιο	Κατευθύνσεις- Ρυθμίσεις
Ν.Δ. 1923	Εισάγει νέο τρόπο ρυμοτόμησης όλων των πόλεων και κωμοπόλεων. Διατυπώνει διατάξεις για την υποχρέωση ύπαρξης σχεδίου σε κάθε οικισμό της χώρας και δίνει τη δυνατότητα δόμησης εκτός οικισμών.
Νόμος 360/76	Αναφέρεται σε θέματα χωροταξίας και στον τρόπο εκπόνησης και αναθεώρησης των χωροταξικών σχεδίων. Ιδρύεται το Εθνικό Συμβούλιο Χωροταξίας και Περιβάλλοντος και καθιερώνονται δύο επίπεδα χωροταξικού σχεδιασμού, τα εθνικά χωροταξικά σχέδια και τα περιφερειακά χωροταξικά σχέδια.
Νόμος 947/1979	Θεσμοθετεί χρήσεις γης σε υπό επέκταση περιοχές. Καθιερώνει τη μελέτη αναμόρφωσης και οικιστικής ανάπτυξης.
Νόμος 1337/1983	Καθιερώνει ειδικές ζώνες και το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο. Θεσμοθετεί διατάξεις για την αυθαίρετη δόμηση και για τη

	χωροταξική και πολεοδομική ανασυγκρότηση. Καθιερώνει τα βασικά επίπεδα πολεοδομικού σχεδιασμού, όπως το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο και την Πολεοδομική Μελέτη.
Π.Δ. 1985	Καθιερώνει περιορισμούς δόμησης για τις περιοχές εκτός σχεδίου πόλεως. Καθορίζει διάφορες κατηγορίες οικισμών με βάση τη δυναμική ανάπτυξής τους, το όριο οικισμού και τον τρόπο πολεοδόμησης.
Νόμος 2508/1997	Επαναπροσδιορίζει το πλαίσιο και το περιεχόμενο των Γενικών Πολεοδομικών Σχεδίων. Καθορίζονται οι βασικές αρχές και οι διαδικασίες για τη βιώσιμη οικιστική ανάπτυξη των πόλεων και των οικισμών. Εισάγει τα ρυθμιστικά Σχέδια για τα μεγάλα αστικά κέντρα.
Νόμος 2742/1999	Θεσπίζονται οι βασικές αρχές και οι διαδικασίες για τον χωροταξικό σχεδιασμό με στόχο την αειφόρο και ισόρροπη ανάπτυξη. Καθιερώνονται οι βασικές αρχές για την εξασφάλιση ισάξιων όρων διαβίωσης και ευκαιριών παραγωγικής απασχόλησης σε όλες τις περιφέρειες που θα κατοχυρώνουν την παραγωγή και θα διασφαλίζουν την προστασία του περιβάλλοντος. Καθιερώνεται το Εθνικό Συμβούλιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου ανάπτυξη με βασικές προτεραιότητες την ενίσχυση και την αναβάθμιση ποιότητα ζωής, τη βελτίωση υποδομών στο σύνολο του εθνικού χώρου.
ΦΕΚ 128/2008	Καθιερώνεται το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης με στόχο τον προσδιορισμό στρατηγικών κατευθύνσεων για την ολοκληρωμένη χωρική και αειφόρο ανάπτυξη και την ανάδειξη των μοναδικής αξίας φυσικών και πολιτιστικών πόρων, τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της ελληνικής οικονομίας με ανάπτυξη της οικονομίας της γνώσης και αύξηση της ελκυστικότητας της χώρας για την προώθηση παραγωγικών επενδύσεων σε κλάδους στους οποίους διαθέτει συγκριτικό πλεονέκτημα. Καθιερώνονται τα Ειδικά Χωροταξικά Πλαίσια με στόχο την αξιοποίηση των φυσικών και πολιτιστικών πόρων σύμφωνα με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης, την ενίσχυση της ανάπτυξης με σεβασμό στο περιβάλλον.
ΦΕΚ 2464/2008	Καθιερώνεται το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας με στόχο τη διαμόρφωση πολιτικών χωροθέτησης έργων ΑΠΕ, τη δημιουργία ενός αποτελεσματικού μηχανισμού χωροθέτησης των εγκαταστάσεων ΑΠΕ, ώστε να επιτευχθεί μεγαλύτερη ανάπτυξη.
ΦΕΚ 1138/2009	Καθιερώνεται το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό με την παροχή κατευθύνσεων για τη χωρική διάρθρωση, οργάνωση και ανάπτυξη του τουρισμού στον ελληνικό χώρο και την ανάπτυξη των αναγκαίων υποδομών, τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας του

	τουριστικού προϊόντος, την εξασφάλιση της προστασίας και της βιωσιμότητας των πόρων και την ενίσχυση των πολιτικών περιφερειακής ανάπτυξης.
ΦΕΚ 151/2009	Καθιερώνεται το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τη Βιομηχανία με στόχο τον μετασχηματισμό της χωρικής διάρθρωσης της βιομηχανίας προς την κατεύθυνση της βιώσιμης ανάπτυξης, με την ανάπτυξη βιομηχανικών μονάδων, καθώς και τη χωροθέτηση τους.
https://ypen.gov.gr/chorikos-schediasmos/astikos-schediasmos/nomothesia/	

Πίνακας 6: Νόμοι και ΦΕΚ (Πηγή: <https://ypen.gov.gr/chorikos-schediasmos/astikos-schediasmos/nomothesia/>)

3 Κεφάλαιο 3^ο Βιοκλιματικός σχεδιασμός

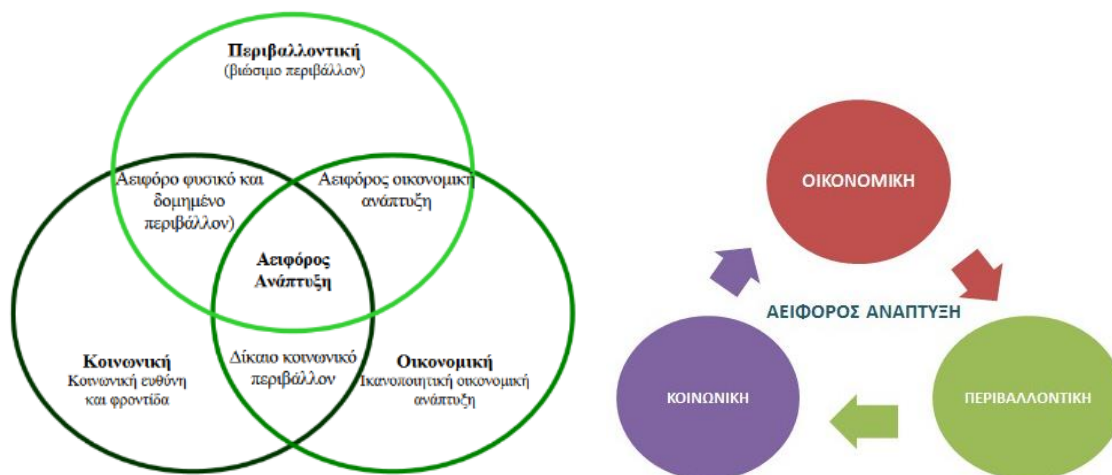
3.1 Αρχές Βιοκλιματικού σχεδιασμού

Σε παγκόσμιο επίπεδο τα σύγχρονα αστικά κέντρα έχουν ως κύριο γνώρισμα την άναρχη χρησιμοποίηση του φυσικού χώρου, την επικράτηση του δομημένου περιβάλλοντος σε σχέση με το φυσικό, πυκνή δόμηση, και μεγάλα προβλήματα περιβάλλοντος που μειώνουν το επίπεδο ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος άρα και τις συνθήκες ζωής των κατοίκων. Είναι τεράστια σημασίας ζήτημα να υπάρξει μια στροφή σε μορφές καθαρής και πράσινης ενέργειας με ανανεώσιμα χαρακτηριστικά έτσι ώστε να ανοίξει ο δρόμος για τον πράσινο αστικό σχεδιασμό με σκοπό την αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος (Ανδρεαδάκη, 2006).

Με την παραπάνω στροφή στην αλλαγή του σχεδιασμού, έχει παρουσιαστεί η απαίτηση για αναβάθμιση και εξέλιξη του αστικού ιστού με στοχευόμενες παρεμβάσεις καινούριων εξελικτικών πολιτικών, με σκοπό να αναδείξουν την σημασία της αειφορίας. Βασικά χρειάζεται ένα μοντέλο ανάπτυξης, με παρεμβάσεις όχι μόνο σημειακά αλλά θα έχει ως πυξίδα ένα ολοκληρωμένο σχέδιο ανάπτυξης των υφιστάμενων πολεοδομικών κατασκευών, με παράλληλη λειτουργία αρχών σε επεκτατικές αστικές επεκτάσεις για να έχουμε ένα βιώσιμο τρόπο ζωής. Για να έχουμε αποτελεσματική αειφόρο ανάπτυξη στην σχεδιαστική μας προσέγγιση, η προϋπόθεση είναι να υπάρξει ανάλυση και μελέτη της εκάστοτε περιοχής. Η αναγνώριση της πολεοδομικής διάταξης, η τοπογραφική μελέτη, η ανάλυση του κλίματος, η διαχείριση των φυσικών πόρων αλλά και σύνδεση του με το υπόλοιπο περιβάλλον (Κατεργιαννάκη, 2012).

Η ορολογία αειφορική ανάπτυξη (Εικόνα 29) καθιερώθηκε το 1987 στην έκθεση «Το κοινό μας μέλλον» που γράφτηκε από την Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (WCED). Πρόκειται για την έκθεση «Bruntland» που προτείνει σαν λύση για τα περιβαλλοντικά και αναπτυξιακά προβλήματα την συνθήκη της αυτοσυντηρούμενης ή αειφόρου ή αειφορικής ανάπτυξης (Sustainable Development). Η έκθεση Bruntland ονομάζει την αειφόρο ανάπτυξη (**Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**) σαν «διαδικασία αλλαγής, με την οποία η εκμετάλλευση των πόρων, η κατεύθυνση των επενδύσεων, οι θεσμικές και τεχνικές αλλαγές βρίσκονται σε αρμονία και

ενισχύουν τη σημερινή και την μελλοντική δυνατότητα ικανοποίησης των ανθρώπινων αναγκών». Σε απόδοση της έκθεσης Bruntland αναφέρουμε ότι: «η ανάπτυξη που ανταποκρίνεται στις ανάγκες του παρόντος, χωρίς να περιορίζει τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιούν τις δικές τους ανάγκες».



Εικόνα 29: Αειφορική ανάπτυξη (Πηγή: <https://www.thalis-es.gr/index.php/el/aeiforos-anaptiksi> & ΕΑΠ ΔΕ, Σβώλης Ιωάννης 2019)

Στην αειφόρο ανάπτυξη (Εικόνα 29) μπορούμε να εντάξουμε και τον αειφορικό σχεδιασμό, στον οποίο, δεν υπάρχει μόνο βιοκλιματική διάσταση αλλά και ζητήματα διατήρησης πόρων του πρωτογενή τομέα, νερό, υλικά, μείωση των μεταφορών, επέκταση ή πυκνωση των αστικών ιστών με σκοπό το ελάχιστο περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Στο πλαίσιο του σχεδιασμού ενός ανοικτού υπαίθριου χώρου ο βιοκλιματικός σχεδιασμός είναι συμπληρώνεται με τον αειφορικό σχεδιασμό, αλλά και βιοκλιματικός σχεδιασμός είναι τμήμα του αειφορικού σχεδιασμού.

Σύμφωνα με την εργασία της Ποντικάκη, 2011, η βιοκλιματική προσέγγιση σχεδιαστικά ενός ανοικτού χώρου αποτελεί μια ολιστική προσέγγιση με τον ρόλο του ισορροπιστή ανάμεσα στα ιδιαίτερα φυσικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής όπως το ανάγλυφο, την τοπογραφία και το δομημένο περιβάλλον, ώστε να υπάρξει αναβάθμιση στον αστικό ιστό για να αναβαθμιστούν οι συνθήκες άνεσης μέσα σε αυτό. «Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός αλλά και η εκτέλεση του έργου, αφενός λαμβάνουν υπόψη τις ανθρώπινες ανάγκες, αφετέρου εξασφαλίζουν τη σωστή διαχείριση των φυσικών στοιχείων».

Οι στόχοι του Βιοκλιματικού Σχεδιασμού είναι (Τζανάκη, 2011):

- Η Δημιουργία περιοχών με κατάλληλο μικροκλίμα.
- Η δημιουργία αειφόρων και βιώσιμων πόλεων.
- Η ελάττωση της κατανάλωσης ενέργειας των κτιρίων για ψύξη-θέρμανση
- Η κατασκευή ανοικτών χώρων με συνθήκες άνεσης
- Η ισορροπία του φυσικού τοπίου με το δομημένο περιβάλλον

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός έχει σημείο αναφοράς την σχεδίαση ανοικτών χώρων με βάση το κλίμα της περιοχής με απώτερο στόχο να δημιουργήσει συνθήκες θερμικής άνεσης, αξιοποίηση των φυσικών χαρακτηριστικών των κλιματικών συνθηκών, την εξάλειψη των μηχανικών μέσων για θέρμανση-ψύξη-αερισμό-δροσισμό. Στην περίπτωση που ο στόχος να γίνει με φυσική παρέμβαση δεν είναι προσιτός, πρέπει να γίνει μικρή παρέμβαση με τεχνικά μέσα, πάντα με σκοπό τις συνθήκες άνεσης και εξοικονόμησης ενέργειας, με θετικό ισοζύγιο στην οικονομία και στο περιβάλλον (Τζανάκη, 2012).

Σύμφωνα με μελέτη του ΚΑΠΕ, ο βιοκλιματικός σχεδιασμός στοχεύει στην προστασία των φυσικών πόρων και του περιβάλλοντος. Έχει στόχευση να σχεδιαστούν χώροι που να καλύπτουν τις συνθήκες άνεσης με έλεγχο των περιβαλλοντικών παραμέτρων (ΚΑΠΕ 2011).

Σύμφωνα με βιβλίο του ΕΑΠ, περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Πόλεων 61, τόμος Β: « Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός υπαίθριων χώρων χρειάζεται την εξασφάλιση των απαραίτητων μικροκλιματικών συνθηκών με την μικρότερη δυνατή σπατάλη ενέργειας, με αξιοποίηση ανανεώσιμων περιβαλλοντικών πηγών και ρύθμιση του ανθρώπινου αποτυπώματος προς όφελος του περιβάλλοντος, φυσικού και ανθρωπογενούς, δομημένου και ανοικτού (ΕΑΠ, 2004).

Το σύνολο των μεγάλων αστικών κέντρων εδώ και τριάντα χρόνια έχουν καταλήξει σε ένα σχεδιασμό με οικολογικό πρόσημο, σύμφωνα με αυτόν επιδοκιμάζεται η είσοδος φυσικών στοιχείων στον αστικό ιστό, με στόχο την σύνδεση του πράσινου των πόλεων με τη περιαστική φυτική κοινότητα αλλά και το φυσικό οικοσύστημα έτσι ώστε να έχουν μια συνέχεια σαν οικοσύστημα. Να είναι ένα οργανωμένο δίκτυο και να εξασφαλίζει την ύπαρξη και διατήρηση της χλωρίδας και πανίδας μέσα στις πόλεις, αφού δημιουργήσει ένα

φιλικό περιβάλλον για αυτά, κάνοντας έτσι τους αστικούς ιστούς να έχουν ζωτική σημασία και να μην λειτουργούν σαν αποξενωμένοι και σταδιακοί (Σαρίκου και Τζώρτζη, 2006).

Σε επίπεδο πολεοδομικής εφαρμογής υποστηρίζεται ο σχεδιασμός και η ανάπλαση υποβαθμισμένων αστικών περιοχών έχοντας ως μια εναλλακτική αντιμετώπιση. Κύριο σημείο της προσέγγισης είναι η αξιοποίηση των δυνατοτήτων των φυσικών μηχανισμών θέρμανσης-ψύξης-φωτισμού, με στόχο να καλυτερεύσουν οι κλιματικές συνθήκες σε τοπικό επίπεδο (Μακροπούλου & Γασπονδίνη, 2012) (Ανδρεαδάκη, 2006).

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός είναι εκείνος που θα έχει πρωταγωνιστικό ρόλο (Χρονάκη & Ανδρεαδάκη, 2008):

- Σε αναπλάσεις υποβαθμισμένων περιοχών ή ανακατασκευής παλαιών κτιρίων
- Σε επεκτάσεις υπάρχων οικισμών και πόλεων ή νέων οικισμών

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός αστικών ανοικτών χώρων έχει ως αντικείμενο (Beckman, 2001):

- Την ρύθμιση των κινήσεων των ανέμων.
Θα λάβει ως σημείο αναφοράς τον προσανατολισμό και την λειτουργία των δρόμων, τη μορφή, το ύψος και την διάταξη των κτιρίων όπως και τα ανοικτά μέρη στους εσωτερικούς υπαίθριους χώρους των οικοδομικών τετραγώνων.
- Την προστασία και ανάπλαση του φυσικού εδάφους. Θα μελετήσει τις κλήσεις του εδάφους, την επιφάνεια των οδικών αξόνων, των υπαίθριων χώρων και το φυσικό περιβάλλον.
- Την βοήθεια για ρύθμιση της φυσικής απορροής των νερών.
Υπάρχει άμεση συσχέτιση με την συντήρηση και προφύλαξη των του φυσικού επιφάνειας, το δίκτυο συλλογής και απορροής όμβριων αλλά και την διατήρηση των υπόγειων υδάτων.
- Την προστασία της βιοποικιλότητας. Θα πρέπει να αναπλαστούν και να προστατευτούν οι φυσικοί υπαίθριοι χώροι αλλά και τα στοιχεία εκείνα που έχουν την ικανότητα αυτοσυντήρησης και υποστήριξης ζωικών οργανισμών

- Την ανακύκλωση. Την χρησιμοποίηση ανακυκλώσιμων πόρων (επεξεργασμένο νερό), την λειτουργία της φύσης και την διαδικασία συλλογής και διάθεσης απορριμμάτων.
- Την ελάττωση χρησιμοποίησης των φυσικών πόρων. Δηλαδή την προστασία από τη αλόγιστη χρήση ενέργειας και ύδατος στους δημόσιους χώρους, τα υλικά και την έκταση των τεχνητών διαμορφώσεων.

Σύμφωνα με την Giannopoulou, 2012, ο βιοκλιματικός σχεδιασμός έχει ως στόχο την προστασία του περιβάλλοντος αλλά την ίδια στιγμή να δίνει κοινωνικά και οικονομικά οφέλη στην κοινωνία.

Τα προβλήματα που πρέπει να αποτρέψει ο βιοκλιματικός σχεδιασμός είναι (Τσαγδή & Τσιρογιάννη, 2011):

- Το σύστημα δόμησης και την πυκνότητα του αστικού ιστού.
- Την γεωμετρία των οδικών αξόνων.
- Τις ιδιότητες των εξωτερικών επιφανειών (θερμοχωρητικότητα-ανακλαστικότητα-απορροφητικότητα).
- Την ανεπάρκεια υπαίθριων χώρων και συγκεκριμένα ένα συνολικό δίκτυο αυτών.
- Την ανυπαρξία πράσινου στοιχείου και επιφανειών νερού.
- Η δυσχέρεια αερισμού και δροσισμού στο αστικό περιβάλλον της πόλης.
- Η μη χρησιμοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η απορρόφηση φυσικών πόρων και η απελευθέρωση ρύπων.
- Η ηχορύπανση και η ρύπανση του αέρα.
- Η δημιουργία αστικής θερμικής νησίδας με την αύξηση της θερμοκρασίας.

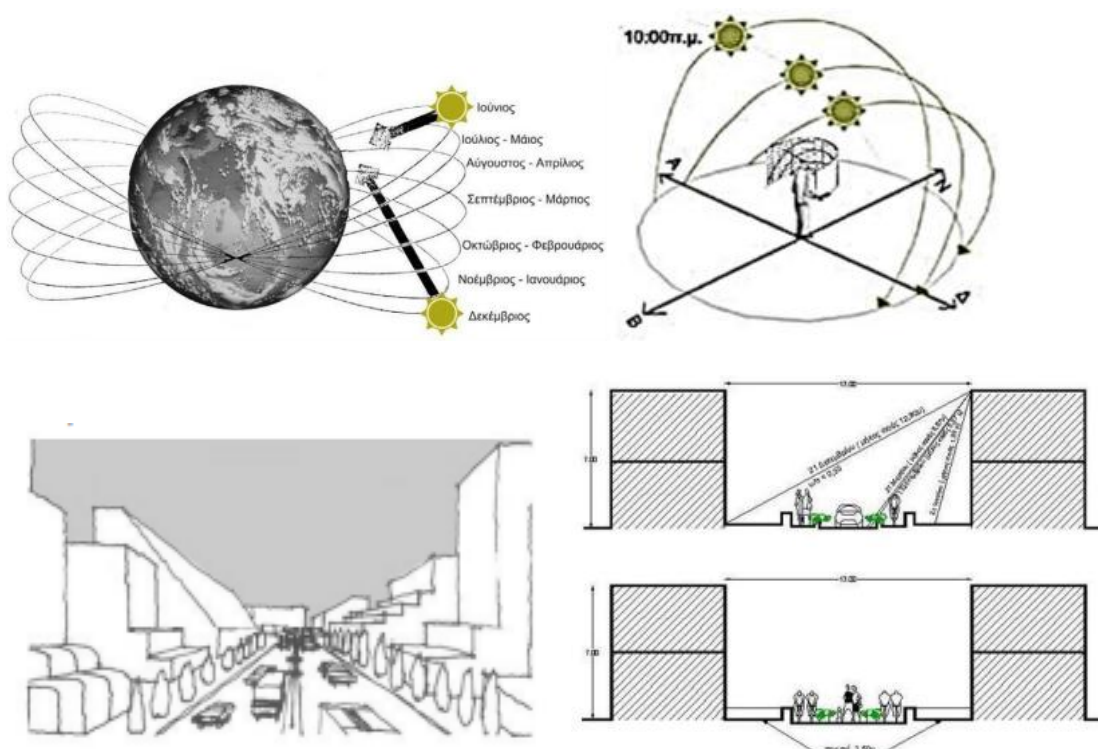
3.1.1 Ήλιος και φωτισμός

Με τον όρο Ηλιασμός ορίζεται η ζητούμενη επαφή με την ηλιακή ακτινοβολία. Η θερμοκρασία του αέρα και της επιφάνειας του εδάφους ρυθμίζεται από την προσπίπτουσα στην επιφάνεια της Γης ακτινοβολία (Τσαλικίδης, 2008). Επίσης κατά τον Γιαννά (2002), ηλιασμός είναι η επιλεκτική έκθεση χώρων στην ηλιακή ακτινοβολία.

Η εισροή ηλιακής ακτινοβολίας στους αστικούς χώρους εξαρτάται ανάλογα τον προσανατολισμό και τον λόγο H/W (το ύψος κτιρίου προς την απόσταση από το απέναντι

κτίριο, συγκεκριμένα το πλάτος του δρόμου) (**Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**) (Oke, 1988) (Amfield, 1990, 2003) (Johansson, 2006) (Ali-Toured & Mayer, 2006).

Η ημερήσια τροχιά του ήλιου (Εικόνα 30) πρέπει να είναι γνωστή, τόσο στο συγκεκριμένο γεωγραφικό πλάτος όσο και στις ποικίλες εποχές του χρόνου, η προσπίπτουσα ακτινοβολία επηρεάζεται από την κλίση μιας προσπίπτουσας επιφάνειας σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο (Αξαρή, 2008) (Τσαλικίδης, 2008) (Marocco, 2000) (Rogora, 2006). Κατά την χειμερινή περίοδο ο σχεδιασμός πρέπει να έχει ως ζητούμενο τη μεγαλύτερη διάρκεια έκθεσης του χώρου στην ηλιακή ακτινοβολία, με σκοπό να μεγαλώσουν τα ηλιακά κέρδη αλλά και να αυξηθεί η θερμοκρασία του περιβάλλοντος (Oke, 1998) (Χρυσομαλλίδου-Θεοδοσίου-Τσικαλιδάκη, 2004) (Τσαλικίδης, 2008).



Εικόνα 30: Πάνω αριστερά, σχηματική προσαρμογή των φαινομένων τροχιών του ήλιου. Πάνω δεξιά, η τροχιά του ήλιου που διαφοροποιείται ανάλογα με την ώρα (π.χ. 10:00) σε σχέση με την μέρα και εποχή του έτους. Κάτω αριστερά, στις αστικές χαράδρες υπάρχει τρόπος βελτίωσης του ηλιασμού και αερισμού των κτιρίων και δρόμων αν στους τελευταίους ορόφους γίνει η κατάλληλη υποχώρηση (Πηγή: Watson, 2013). Κάτω δεξιά, η ηλιακή πρόσβαση σε σχέση με το πλάτος των οδών (Πηγή: Μανωλοπούλου, 2017).

Οι συντελεστές που ρυθμίζουν το μέγεθος της ηλιακής ακτινοβολίας σε έναν αστικό χώρο είναι (Μιχαλοπούλου, 2015) (Εικόνα 30):

- Το γεωγραφικό πλάτος
- Το ποσοστό θολότητας του περιβάλλοντος
- Η τοπογραφία της περιοχής
- Ο προσανατολισμός των οδικών αξόνων και των δομικών κατασκευών που επεκτείνονται κατά μήκος τους (π.χ. σε ένα δρόμο με Β-Ν προσανατολισμό η αναφορά στην ηλιακή ακτινοβολία γίνεται συμμετρικά, στην αντίθετη περίπτωση σε έναν οδικό άξονα με Α-Δ προσανατολισμό, η ηλιακή ακτινοβολία χτυπάει μόνο στην νότια πλευρά του).
- Ο λόγος πλάτους των δρόμων ή υπαίθριων χώρων σε συνάρτηση με το ύψος των περιεχόμενων κτιρίων στα άνω.

Για τον ολοκληρωμένο σχηματισμό του αστικού μικροκλίματος υψίστης σπουδαιότητας κλιματικός παράγοντας είναι η ηλιακή ακτινοβολία. Συγκεκριμένα η δυναμική που έχει ο ηλιασμός του αστικού δομημένου περιβάλλοντος και των υπαίθριων χώρων στο σύνολο τους, μας δίνει την δυνατότητα να εξασφαλίζουμε τόσο την οπτική αλλά και την θερμική άνεση του χώρου. Ο εκάστοτε αντίκτυπος που έχει στις συνθήκες της κάθε περιοχής, διαφοροποιείται σε συνάρτηση με την γεωγραφική της θέση. Στις περιοχές με ψυχρό κλίμα, μεγάλο αναλογία συνεφοκάλυψης, η ηλιακή ακτινοβολία είναι απαραίτητη σε όλη την περίοδο του χρόνου. Από την άλλη πλευρά σε τροπικές κλιματικές συνθήκες, με υψηλές θερμοκρασίες να κυριαρχούν, πρέπει να μην ερχόμαστε σε συχνή επαφή με τον ήλιο. Σε περιοχής με μεσογειακό κλίμα, όπως στον Ελλαδικό χώρο, η ακτινοβολία έχει εποχικές διακυμάνσεις (Γιαννάς, 2002).

Στις ιδιαίτερες ελληνικές περιβαλλοντικές συνθήκες, ο βασικός στόχος του σχεδιαστικής μελέτης είναι η σκιά κατά την θερινή περίοδο και στον αντίποδα η παρατεταμένη ηλιακή έκθεση κατά τους χειμερινούς μήνες. Ο Ελλαδικός χώρος έχει μια ιδιαίτερη μεγάλη ηλιακή δυναμική κάθε έτος και διαφοροποιείται ανάλογα με το ανάγλυφο της περιοχής. Η ηλιακή προσπίπτουσα ακτινοβολία είναι μια ενέργεια σταθερή και με δυνατότητα πρόβλεψης, της έντασης της σε όλο το φάσμα της. Η μεγαλύτερη δυναμική της εμφανίζεται κατά την περίοδο της μεσημεριανής ώρας, με τον ήλιο στο μέγιστο υψόμετρο, τόσο στην χειμερινή

αλλά και στην θερινή εποχή. Κατά την θερινή εποχή η ένταση της ηλιοφάνειας είναι μεγαλύτερη λόγω της αυξανόμενης ωριαίας παρουσίας του ηλίου αλλά και της θέσης του (εξάλειψη των νεφώσεων) (Γιαννάς, 2001).

Στην εργασία του ο Γιαννάς Σίμος (Βιοκλιματικά κριτήρια σχεδιασμού στην πόλη) αναφέρει, σε έναν υπαίθριο αστικό χώρο η έκθεση ενός ατόμου στον ήλιο μας δίνει αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα. Αναφέρει σαν παράδειγμα, ένα άτομο εκτίθεται στον ήλιο σε έναν εξωτερικό υπαίθριο χώρο την χειμερινή περίοδο, με εξωτερική θερμοκρασία αέρα 10-15°C αντιστοιχεί με αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα μεγέθους 4-6 °C, συμπερασματικά η θερμοκρασία έχει αίσθηση 14-20 °C. Δηλαδή χωρίς την παρουσία ήλιου δεν υπάρχουν ευνοϊκές συνθήκες για να υπάρχει παρουσία ατόμου στον εξωτερικό χώρο, όμως με τον ιδανικό ρουχισμό οι συνθήκες γίνονται ευνοϊκότερες. Στον αντίποδα όταν η θερμοκρασία του αέρα είναι ήδη υψηλή, δεν είναι επιθυμητή η έκθεση στον ήλιο. Όταν έχουμε θερμοκρασίες πάνω από τους 25 °C αν κάποιος βρίσκεται σε υπαίθριο χώρο είναι βέβαιο ότι θα χρειαστεί ηλιοπροστασία. Σε συνθήκες θερμοκρασίας ακόμα και άνω των 30 °C με την ιδανική σκίαση οι συνθήκες είναι ανεκτές. Σε σύνοψη των άνω, οι υπαίθριοι χώροι πρέπει να παρέχουν δυνατότητα σκίασης και ηλιασμού, να υπάρχει ο κατάλληλος σχεδιασμός για να υπάρξει επέκταση της χρήσης τους και με ταυτόχρονη χρήση και άλλων βιοκλιματικών παρεμβάσεων (Σίμος, 2007).

Σύμφωνα με την Χρυσομαλίδου-Θεοδοσίου-Τσικαλουδάκη (2002), συμπερασματικά μπορούμε να αναφέρουμε για την επιρροή της μορφολογίας των δομικών κατασκευών, και του προσανατολισμού τους αλλά και των αστικών υπαίθριων χώρων στις συνθήκες ακτινοβολίας είναι:

- Για την ιδανικότερη ηλιακή ακτινοβολία επιλέγουμε τον νότιο προσανατολισμό.
- Ο ανατολικός και ο δυτικός προσανατολισμός μας δίνει ανομοιογενή διαμοιρασμό της ηλιακής ακτινοβολίας και ζήτημα θάμβωσης. Δηλαδή οι δρόμοι με ανατολικό-δυτικό προσανατολισμό την θερινή περίοδο δέχονται κατά την ημέρα μεγάλη ακτινοβολία και την χειμερινή περίοδο αντιμετωπίζουν μεγάλες περιόδους με σκιά.
- Με τον βορινό προσανατολισμό έχουμε ομοιόμορφο και σταθερό φωτισμό χωρίς θάμβωση.

- Οι κατάσταση ηλιασμού εξαρτώνται από την αναλογία ύψος κτιρίων προς πλάτος δρόμων (Υ/Π). Όσο αυξάνεται αυτός ο λόγος, ο χρόνος σκίασης των δρόμων από τα ψηλά κτίρια αυξάνεται (στενοί δρόμοι με ψηλά κτίρια).
- Το χρονικό περιθώριο σκίασης των πλατειών και ανοικτών υπαίθριων χώρων εξαρτάται από το μέγεθος τους αλλά και από το ύψος των δομικών κατασκευών που βρίσκονται στην περίμετρο τους. Χώροι με μικρό μέγεθος έχουν μεγάλη σκίαση από τα περιβάλλοντα κτίρια ενώ χώροι με μεγάλο εύρος η σκίαση ελαττώνεται.
- Οι ανοικτοί ελεύθεροι αστικοί χώροι στην πλειονότητα τους περιστοιχίζονται από κτιριακές δομές, έτσι ανάλογα με τον προσανατολισμό τους, το μέγεθος τους, την απόσταση και το ύψος των κτιρίων, ο σκιασμός τους ποικίλοι εποχικά.

Η οποιασδήποτε περιοχή έχει την δυνατότητα με τον κατάλληλο σχεδιασμό να έχει τον κατάλληλο όγκο ηλιακής ακτινοβολίας (Σταθάκης, Καρακούνης, 2013).

3.1.2 Βλάστηση

Οι διάφορες φυτεύσεις και η βλάστηση είναι μέσα σε εκείνες τις επιφάνειες που απαρτίζουν το αστικό περιβάλλον έχοντας μια σημαντική και πολυεπίπεδη ρυθμιστική θέση στο αστικό περιβάλλον. Τα κλασικά υλικά κατασκευής έχουν σημαντικές διαφορές από τις φυτικές καλύψεις των επιφανειών όπως, στις θερμικές και οπτικές ιδιότητες, στην υγρασία τους, στη συμπεριφορά τους απέναντι στον αέρα, έτσι τα πράσινα στοιχεία του περιβάλλοντος μας δίνουν την δυνατότητα να ρυθμίζουν τις θερμοκρασίες του μέσα από διάφορες διεργασίες (Givoni, 1991) (Oke, 1989).

Θέλοντας να αναφερθούμε στις βλάστηση του αστικού περιβάλλοντος πρέπει να την κατηγοριοποιήσουμε στο αστικό και περιαστικό πράσινο. Αναφέροντας περιαστικό πράσινο εννοούμε τα περιφερειακά δάση μιας πόλης και τα πάρκα. Ενώ το αστικό πράσινο περιλαμβάνει: α) τις δεντροστοιχίες των δρόμων, β) τα πάρκα, τα άλση, τους κήπους των κατοικιών γ) οτιδήποτε πράσινο υπάρχει στα οικοδομικά τετράγωνα. Η διαφορά ου έχει το αστικό με το περιαστικό πράσινο είναι η τοποθέτηση τους στον χώρο αλλά και ως προς την βλάστηση. Το περιαστικό πράσινο έχει στοιχεία που φυτρώνουν μόνα τους κυρίως αλλά και ενδημική βλάστηση ενώ το αστικό πράσινο περιέχει διαμορφωμένα πράσινα στοιχεία που αντιγράφουν κυρίως το φυσικό περιβάλλον (Κοσμόπουλος και Καρανίκας, 2008).

Μπορούμε να αναφέρουμε πολλές μελέτες που έχουν κύριο αντικείμενο την σημαντικότητα του πράσινου στοιχείου στον βιοκλιματικό σχεδιασμό και την ανάπλαση ανοικτών χώρων (Taha and Akbari 1992) (Honjo and Takakura, 1990-1991) (Akbari et al. 1997, 2001) (Oke, 1989) (Susca et al., 2011) (Urmanis et al., 1998) και στην μείωση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος. Τα συμπεράσματα αυτών των ερευνών είναι:

- Τα πάρκα με πράσινο στοιχείο που έχουν διαφορετικό μέγεθος έχουν διαφορετικές επιπτώσεις στο μικροκλίμα της περιοχής. Σε κάποιες έρευνες αναφέρεται ότι έχουμε δροσερότερο περιβάλλον όσο πιο μεγάλο είναι ένα πάρκο (Bacci et al., 2003) (Urmanis, 1998) (Barradas, 1991) (Chang et al., 2007). Σε άλλες έρευνες εξετάζεται ότι όσο μεγαλύτερη επιφάνεια στα πάρκα καλύπτεται με πράσινο στοιχείο τόσο περισσότερο αποδίδουν στον δροσισμό της περιοχής περιμετρικά από το πάρκο (Dimoudi and Nikolopoulou, 2003) (Shashua-Bar and Hoffman, 2000) (Urmanis et al., 1998) (Chen and Wong, 2006) (Jauregui, 1991) (Spronken-Smith and Oke, 1998). Σε συμπέρασμα των άνω διαπιστώθηκε ότι υπάρχει αλληλεπίδραση του μεγέθους των πράσινων χώρων με θετικό πρόσημο στο μικροκλίμα του αστικού ιστού. Φαίνεται καθαρά ότι τα πάρκα με πράσινο στοιχείο είναι ικανά να ελαττώνουν την θερμοκρασία του αέρα ανάμεσα σε 3-4°C κατά την διάρκεια της καλοκαιρινής περιόδου (Oke et al., 1989) (Dimouli and Nikolopoulou, 2003) (Grimmond et al., 2010) (Rosenfeld et al., 1995).
- Τα πάρκα με μεγάλο ποσοστό βλάστησης έχουν μεγαλύτερη επίδραση στον δροσισμό της περιοχής (Spronken-Smith and Oke, 1998) (Chang et al., 2007) (Potchter et al., 2006)
- Τον σημαντικό ρόλο που παίζει η φύτευση μεμονωμένων δέντρων (de Kauffman et al., 2002) (Golden et al., 2007) (Bueno-Bartholomei and Labaki, 2003) (Georgi and Zafiriadis, 2006) ή και δέντρων σε συστάδες (Taha et al., 1991) (Souch and Souch, 1993) (Shashua-Bar and Hoffman, 2000) (Streiling and Mazarakis, 2003).
- Τον αντίκτυπο των πράσινων στοιχείων στο θερμικό περιβάλλον και το ενεργειακό ισοζύγιο των περιμετρικών κτιρίων (Chen and Wong, 2006) (Honjo and Takakura, 1991) (Parker, 1983, 1987, 1989) (Hoyano, 1988) (Zinzi and Agnoli, 2012) (Akbari et al., 2001) (Ca et al., 1998) (Akbari, 2002).

3.1.3 Ανεμοπροστασία – Αερισμός – Ποιότητα αέρα

Η επίδραση του ανέμου στον βιοκλιματικό σχεδιασμό είναι πολύ σημαντικός παράγοντας, επηρεάζει τις συνθήκες άνεσης και κίνησης των πεζών στους ανοιχτούς χώρους. Άνεση στον άνεμο προσδιορίζεται σε εκείνο το σημείο στο οποίο οι μηχανικές επιδράσεις του ανέμου είναι σε τέτοιο επίπεδο, ώστε οι άνθρωποι να μην ενοχλούνται από αυτές και να μην θέλουν να τις αποφύγουν. Οι μηχανικές επιδράσεις (Πίνακας 7) του ανέμου, στην περίπτωση που έχουν ένταση, έχουν την ικανότητα να προκαλέσουν κίνδυνο, στην περίπτωση αυτή δεν μπορούμε να πούμε ότι έχουμε θερμική άνεση αλλά επικείμενο κίνδυνο και χρειαζόμαστε ανεμοπροστασία (Bottema, 2010).

Κλίμακα Beaufort	Περιγραφή	Ταχύτητα Ανέμου σε ύψος 1.75 (m/s)	Επιδράσεις
0	Νηνεμία	0.0-0.1	Άνεμος μη αισθητός
1	Υποπνέων	0.1-1.0	Άνεμος σχεδόν μη αισθητός
2	Ασθενής	1.1-2.3	Άνεμος που γίνεται αντιληπτός (π.χ. στο πρόσωπο)
3	Λεπτός	2.3-3.8	Ανακατεύει τα μαλλιά, παρασέρνει τα ρούχα, δυσκολία ανάγνωσης εφημερίδας
4	Μέτριος	3.8-5.5	Σηκώνει σκόνη και ανακατεύει τα μαλλιά
5	Λαμπρός	5.5-7.5	Αρκετή ένταση για το ανθρώπινο σώμα, κίνδυνος αν είναι ριπή
6	Ισχυρός	7.5-9.7	Οι ομπρέλες χρησιμοποιούνται με δυσκολία, δυσκολία στο περπάτημα, ενοχλητικός θόρυβος ανέμου στα αυτιά
7	Σφοδρός	9.7-12.0	Μεγάλη δυσκολία στο περπάτημα

8	Ορμητικός	12.0-14.5	Γενικότερα εμποδίζει τις κινήσεις και προκαλεί προβλήματα ισορροπίας
9	Θύελλα	14.5-17.1	Προκαλεί ατυχήματα σε ανθρώπους

Πίνακας 7: Κλίμακα Beaufort σε σχέση με τις μηχανικές επιδράσεις στους ανθρώπους. Πηγή ΚΑΠΕ & Αγερίδης, 2011

Οι Penwarden & Lawson, (1975) είναι οι πρώτοι που έκαναν την σύνδεση της κλίμακας Beaufort με τις μηχανικές επιδράσεις σε ανθρώπους (Πίνακας 7). Από τον άνω Πίνακας 7 ένα γενικό συμπέρασμα είναι ότι άνεμος ταχύτητας από 3 Beaufort και άνω αρχίζει να γίνεται ενοχλητικός για τους πεζούς και από 8 Beaufort και άνω αρχίζει να είναι επικίνδυνος για τους ανθρώπους. Οι μηχανικές επιπτώσεις των ανέμων στους ανθρώπους διαφοροποιούνται ανάλογα αν προκαλούνται από ριπές ανέμων (ανομοιόμορφους ανέμους) ή σταθερούς ανέμους. Μπορούμε να πούμε συγκεκριμένα ότι ένας σταθερός άνεμος 5 m/s έχει την δυνατότητα να προκαλέσει μικρή αναστάτωση σε ρούχα-μαλλιά-πρόσωπο. Ένας σταθερός άνεμος με ένταση 10 m/s ενοχλεί έντονα σε μαλλιά-πρόσωπο ενδέχεται ακόμα να προκαλέσει αστάθεια στο περπάτημα. Άνεμος με σταθερή ένταση ταχύτητας 25 m/s έχει τη δυνατότητα να παρασύρει και ανθρώπους (Murakami, Uehara & Deguchi 1980). Για όλα τα προηγούμενα, οι τιμές για ριπές ανέμου είναι μικρότερες. Μία ριπή ανέμου με ένταση 4 m/s με διάρκεια 5 δευτερολέπτων προκαλεί αναστάτωση σε ρούχα-μαλλιά. Ένας ανομοιόμορφος άνεμος με ταχύτητα έντασης 7 m/s και διάρκεια 5 δευτερολέπτων ανακατεύει τα μαλλιά, ενώ μια ριπή με ένταση 15 m/s με διάρκεια 2 δευτερόλεπτα έχει τη δυνατότητα να ωθήσει τους ανθρώπους να χάσουν την ισορροπία τους και γίνεται επικίνδυνη για παιδιά και ηλικιωμένους, ενώ για νέους η τιμή αυτή φτάνει στο επίπεδο των 20 m/s (Bottema, 1993). Συμπερασματικά μπορούμε να αναφέρουμε ότι οι ανομοιόμορφοι άνεμοι μπορούν να προκαλέσουν τα ίδια προβλήματα με τον συνεχόμενο άνεμο αλλά σε μικρότερες τιμές έντασης.

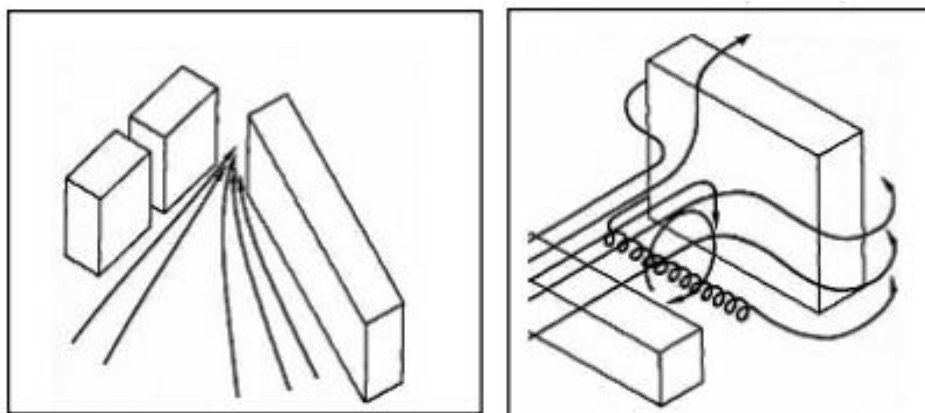
Η πραγματοποίηση άνεσης είναι στο μέγεθος έντασης ανέμου 6m/s. Αν θέλουμε να έχουμε διατήρηση ισορροπίας, τότε το όριο έντασης ανέμου είναι τα 15m/s, ενώ όταν περνάμε το

όριο τις τιμές των 20m/s έχουμε εισέλθει στην επικίνδυνη ζώνη για τους πεζούς (Νικολοπούλου 1998-2002).

Για να πετύχουμε τον στόχο της άνεσης δεν θα πρέπει να ξεπεράσει η ένταση του ανέμου τα 6 m/s, η τιμή αυτή δεν θα πρέπει να υπερβαίνεται για πάνω από το 15% των περιπτώσεων υπό εξέταση (Blocken & Carmeliet, 2004). Το αντίστοιχο όριο τιμής έντασης ανέμου για την ισορροπία στη βάδιση των πεζών είναι 15 m/s ενώ όταν έχουμε ανέμους με ένταση μεγαλύτερη από 20 m/s τότε έχουμε επικίνδυνη κατάσταση για τους πεζούς. Οι τιμές αυτές δεν θα πρέπει να υπερβαίνονται για το 0.1% των υπό εξέταση περιπτώσεων (Hunt, J.C.R., Poulton, E.C. & Mumford, 1976).

Τα φαινόμενα που επηρεάζουν την ροή του ανέμου στους αστικούς υπαίθριους χώρους είναι (Νικολοπούλου, 1998-2002):

- Φαινόμενο Venturi.
- Μακριοί ευθύγραμμοι οδικοί άξονες (>100-125m) δημιουργούν επιτάχυνση του ανέμου δημιουργώντας ένα δυσάρεστο περιβάλλον (Εικόνα 31).
- Τα ψηλά κτίρια.
- Όταν υπάρχει δόμηση με πολύ μεγάλο ύψος, προκαλείται ένα μεγάλης έντασης ρεύμα κατακόρυφης φοράς με μεγάλη ταχύτητα ανέμου γύρω από τις γωνίες των κτιρίων (Εικόνα 31).
- Το ύψος κτιρίων ή άλλων δομικών κατασκευών σε συνάρτηση με την επιφάνεια αστικού χώρου.
- Η σχέση αποδίδεται: $A \text{ χώρου} / H \text{ Ορίων})^2 = K$, όπου K είναι μια σταθερά που δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από το 6. Επίσης είναι σημαντικό το πλάτος των ανοιγμάτων να μην είναι μεγαλύτερο από 25% του μήκους της περιμέτρου του χώρου.

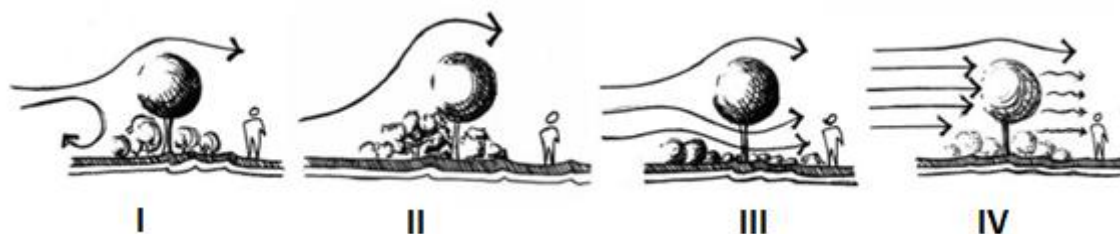


Εικόνα 31: Αριστερά το φαινόμενο του καναλιού, δεξιά η ροή αέρα περιμετρικά από ένα χαμηλό και ένα ψηλό κτίριο (Πηγή Νικολοπούλου 1998-2002).

Αν θέλουμε να επιτύχουμε τον ιδανικό αερισμό ενός υπαίθριου χώρου τότε θα πρέπει να ακολουθήσουμε τα κάτωθι (Αγερίδης, 2011):

- Πρέπει να γίνει ο ιδανικός σχεδιασμός των πλατειών.
- Να σχεδιαστούν πλατείες μικρής κλίμακας, να έχουν ανοίγματα στο μέσον τους και όχι στις γωνίες. Ο βασικός άξονας της πλατείας να είναι παράλληλος στην συνιστώσα διεύθυνση του ανέμου και στην πρωτίστως διεύθυνση των γύρω οδικών αξόνων.
- Να υπάρχει χαμηλή δόμηση στην περίμετρο του χώρου.
- Στην περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό, να υπάρχει χαμηλή δόμηση γύρω από τους υπαίθριους χώρους, τότε θα πρέπει να υπάρχουν στοχευόμενες κατασκευές όπως οι βεράντες.
- Θα πρέπει να αποφύγουμε την ανοιχτή σύνδεση μεταξύ του οδικού άξονα και του ανοιχτού χώρου.
- Να υπάρξει διάσπαση της γραμμικότητας του δρόμου (καμπύλες διατάξεις)
- Να τοποθετηθούν τεχνητοί ανεμοφράκτες
- Να προωθηθεί η σχεδίαση των βυθισμένων υπαίθριων χώρων.
- Η κατασκευαστική πρόταση των βυθισμένων υπαίθριων χώρων είναι αποτελεσματική και για την ανεμοπροστασία, καθώς ο άνεμος διέρχεται πάνω από τον ανοιχτό χώρο (Νικολοπούλου, 1998-2002) (εικόνα 33).

Η ανεμοπροστασία και ο χειρισμός της πορείας του ανέμου μπορεί να γίνει με την φύτευση της κατάλληλης βλάστησης. Τα κατάλληλο πράσινο στοιχείο έχει την δυνατότητα να εμποδίσει (I), να ανακατευθύνει (II), να καθοδηγήσει (III) αλλά και να φιλτράρει (IV) (Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.) την ένταση και την ποσότητα του ανέμου που εισέρχεται σε ένα χώρο. Η αποτελεσματικότητα αυτού του σχεδιασμού εξαρτάται από το μέγεθος, την σύνθεση, την διαπερατότητα, την θέση και τον προσανατολισμό της φυτικής κοινότητας (Αξαρχή, 2008) (Εικόνα 32).



Εικόνα 32: Ανεμοπροστασία και ρύθμιση της ροής του ανέμου με την κατάλληλη βλάστηση (Πηγή: Αξαρχή, 2008).

Για την κατάλληλη ανεμοπροστασία μπορούμε να επιλέξουμε συστάδες δέντρων ή συνδυασμό φύτευσης δέντρων και θάμνων. Μπορούν να προστατεύσουν από τους χειμερινούς ανέμους ή να αυξήσουν τον δροσισμό από τον καλοκαιρινό αέρα (Εικόνα 33).



Εικόνα 33: Προστασία από το χειμερινό και αύξηση του δροσισμού από τον καλοκαιρινό άνεμο με κατάλληλη χρήση φύτευσης (Πηγή: ΚΑΠΕ, 2011).

Σύμφωνα με το ΚΑΠΕ (2004), αν τα δέντρα χρησιμοποιηθούν σαν ανεμοφράκτες σε συνεργασία με άλλα φυτά ή θάμνους τότε έχουμε την δυνατότητα να ελαττώσουμε την ταχύτητα του ανέμου και να δημιουργηθεί μία προστατευμένη περιοχή (Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.), στο πίσω μέρος του φράκτη. Το μέγεθος που θα έχει αυτός ο προστατευμένος χώρος είναι σε συνάρτηση με το μέγεθος του φράκτη

αλλά και τα είδη φυτών που θα χρησιμοποιηθούν. Αν θέλουμε να έχουμε μία μεγάλη περιοχή προστατευμένη από τον αέρα θα πρέπει να επιλέξουμε μια ψηλή συστοιχία φυτικής κοινότητας, όσο ψηλότερη είναι τόσο μεγαλύτερη περιοχή προστατεύουμε (Εικόνα 34). Αν χρησιμοποιήσουμε μια συστοιχία δέντρων με κεκλιμένη κόμη, τότε θα είναι λιγότερο αποτελεσματική από δέντρα με επίπεδη κόμη. Επίσης μια συστάδα δέντρων αποτελούμενοι και από θάμνους έχει μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα από μια συστάδα που απαρτίζεται μόνο από ένα είδος.



Εικόνα 34: Προστασία του υπαίθριου χώρου από τον άνεμο με τη κατάλληλη διάταξη και χωροθέτηση των δέντρων με πυκνό φύλλωμα (Πηγή: Χρυσομαλλίδου, Χρυσομαλλίδης & Θεοδοσίου, 2004).





Παραδείγματα από μελέτες (ΚΑΠΕ, 2004) αναφέρουν ότι για την ανεμοπροστασία των υπαίθριων χώρων με την χρήση φύτευσης είναι ότι:







- Οι θάμνοι συγκρατούν τον αέρα στο επίπεδο του εδάφους, ενώ μεμονωμένα δέντρα με ψηλή κόμη καλυτερεύουν τον αερισμό στο επίπεδο του εδάφους κάτω από το φύλλωμα.
- Όταν υπάρχει φράκτης από πυκνή συστοιχία δέντρων αποτρέπει τον άνεμο και ελαττώνει την ταχύτητά του.
- Για την ιδανικότερη κατασκευή μια υπήνεμης περιοχής, θα πρέπει το μήκος του ανεμοφράκτη να είναι, το λιγότερο, 10 φορές το ύψος του.
- Η χρησιμοποίηση φρακτών με συμπαγή δομή, δημιουργούν στροβιλισμούς ενώ οι διάτρητοι φράκτες αυξάνουν την περιοχή ηρεμίας. Ο συνδυασμός δέντρων και θάμνων (πορώδεις φράκτες) πετυχαίνουν καλύτερα αποτελέσματα γιατί

δημιουργούν μια ευρύτερη ζώνη ηρεμίας αλλά και περιορίζουν τους στροβιλισμούς στο μικρότερο δυνατό επίπεδο, αφού επιτρέπουν την ροή ενός μέρους του αέρα.

- Ο καλύτερος ανεμοφράκτης για τον περιορισμό της ταχύτητας είναι εκείνος ο οποίος έχει στην σύσταση του πορώδες τμήμα από 25-60% του όγκου του.

Κατάλληλα φυτά για ανεμοφράκτες είναι το κυπαρίσσι (*Cypressus sempervirens*), τα διάφορα είδη λεύκης (*Populus* sp.), η οξυά (*Fagus sylvatica*), η πεύκη (*Pinus nigra*), το πλατανοειδές σφενδάμι (*Acer platanoides*), η φλαμουριά (*Tiliaplatyphyllos*), ο γιουνίπερος (*Juniperus* sp.), η κρανιά (*Cornus mas*), το λιγούστρο (*Lingustrum japonicum*), η τούγια (*Thuja* sp.) (ΚΑΠΕ, 2004) (Πίνακας 8).

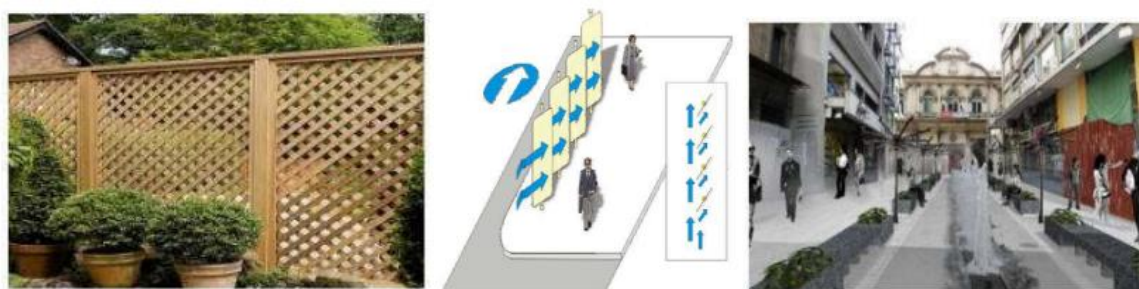
α/α	Ονομασίες	Φωτογραφίες
1	Κυπαρίσσι (<i>Cypressus sempervirens</i>)	
2	Λεύκα (<i>Populus</i> sp)	
3	Οξυά (<i>Fagus sylvatica</i>)	
4	Πεύκη (<i>Pinus nigra</i>)	

5	Πλατανοειδές σφενδάμι (Acer platanoides)	
6	Φλαμουριά (Tilia platyphyllos)	
7	Γιουνίπερος (Juniperus sp.)	
8	Κρανιά (Cornus mas)	
9	Λιγούστρο (Lingustrum japonicum)	
10	Τούγια (Thuja sp.)	

Πίνακας 8: Φυτά κατάλληλα για ανεμοφράκτες (Πηγή: ΚΑΠΕ, 2004)

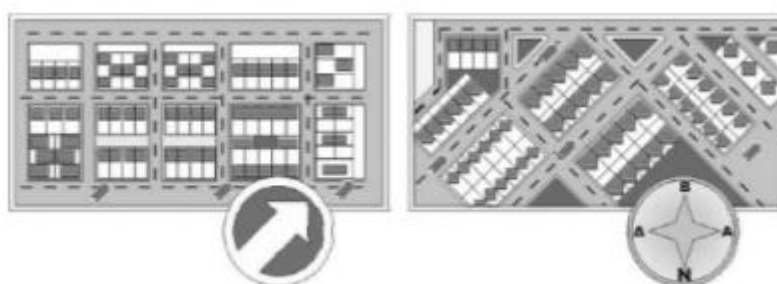
Για την ανεμοπροστασία μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τεχνητούς ανεμοφράκτες (Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.), κατασκευασμένους από συμπαγείς κατασκευές (τοίχοι), από ελαφριές κατασκευές (καφασωτά, φράκτες) αλλά και από συνδυασμό ελαφριών κατασκευών με πράσινο στοιχείο που μεγαλώνει την αποτελεσματικότητά τους. Οι ανεμοφράκτες έχουν την ικανότητα να δίνουν υψηλή προστασία όταν είμαστε δίπλα στην κατασκευή, αλλά όταν είμαστε μακριά από αυτής μας

δημιουργούν πρόβλημα αφού δημιουργούν μεγάλες ταχύτητες ανέμου ή ανέμους με στροβιλώδες μορφή, έτσι για την αποφυγή προβλημάτων επιλέγουμε να χρησιμοποιούμε ανεμοφράκτες με διαπερατότητα (Εικόνα 35) (ΚΑΠΕ, 2004).



Εικόνα 35: Τεχνητός ανεμοφράκτης. (Πηγή: www.anelixi.org) και διαπερατός ανεμοφράκτης (Πηγή; Τσικαλουδάκη-Χρυσομαλλίδου-Θεοδοσίου, 2002)

Τους καλοκαιρινούς μήνες, ο φυσικός αερισμός έχει καταλυτικό ρόλο στην θερμική άνεση της αστικής περιοχής, όπως ακόμα και στην εκτροπή των ρύπων και στην μείωση της θερμοκρασίας (Γιαννάς, 2001) (Santamouris, 2001) (Taha, 2004). Επίσης καλύτερο αερισμό μπορούμε να πετύχουμε εάν κάνουμε ευθυγράμμιση των δρόμων σύμφωνα με την διεύθυνση των κυρίαρχων ανέμων αλλά και την ορθή χωροθέτηση των δομικών κατασκευών (Εικόνα 36). Πρέπει να έχουμε σαν σκοπό μας ακόμα και την νέα όδευση και ανακατεύθυνση των ανέμων (Εικόνα 32 & Εικόνα 35 μέσο), ακόμα και με νέες ρυθμίσεις και κατασκευές όπως την βλάστηση (Marocco, 2001) (Γιαννάς, 2001) (Χρυσομαλλίδου-Θεοδοσίου-Τσικαλουδάκη, 2004).



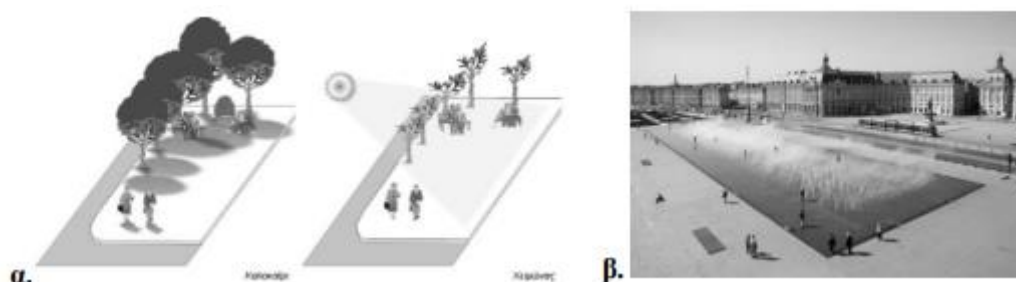
Εικόνα 36: Παρατηρούμε (αριστερά) την όδευση οδικών αξόνων σε έναν αστικό ιστό σε συνάρτηση με την διεύθυνση Ανατολής-Δύσης. Στη δεξιά εικόνα βλέπουμε την τοποθέτηση στον χώρο των οδικών αξόνων σε έναν οικισμό σύμφωνα με την επικρατούσα διεύθυνση των ανέμων με πρόβλεψη την ίδια στιγμή του προσανατολισμού του επιμήκη άξονα των κτιρίων κατά την διεύθυνση ανατολή-δύση, έτσι

ώστε να έχουμε την μεγαλύτερη παρουσίαση επιφάνειας προς τον Νότο (Χρυσομαλλίδου-Θεοδοσίου-Τσικαλινάκη, 2004).

3.1.4 Δροσισμός

Σημαντικός παράγοντας για τον βιοκλιματικό σχεδιασμό είναι ο φυσικός δροσισμός των αστικών ανοικτών υπαίθριων χώρων για την ελάττωση της θερμοκρασίας την θερινή περίοδο σε περιοχές θερμό κλίμα. Οι τρόποι με τους οποίους μπορούμε να πετύχουμε τον φυσικό δροσισμό είναι:

- Με την απόρριψη θερμότητας από τις δομικές επιφάνειες του αστικού ιστού και εκπομπή ακτινοβολίας την διάρκεια της νύχτας (να υπάρχει ανεμπόδιστη θέαση του ουρανού – συντελεστής SVF περίπου μονάδα).
- Με την εξάτμιση του υγρού στοιχείου της περιοχής (από τις υγρές επιφάνειες που υπάρχουν, από το πράσινο στοιχείο μέσω της εξατμισοδιαπνοής) (Εικόνα 37).
- Με αποκλεισμό θερμότητας από επιφάνειες του εδάφους με αγωγή (κατασκευή συστήματος αγωγών με εναλλάκτες θερμότητας εδάφους-αέρα εκμεταλλευόμενοι τη γεωθερμική ενέργεια) (Γιαννάς, 2001) (Διαμαντόπουλος, 2011) (ΚΑΠΕ, 2002, 2011) (Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.).



Εικόνα 37: α) Με την φύτευση φυλλοβόλων δέντρων στους ανοιχτούς υπαίθριους χώρους έχουμε την δυνατότητα να αφήνουμε τον ηλιασμό των χώρων την χειμερινή περίοδο, από την άλλη τους καλοκαιρινούς μήνες συνεισφέρουν στον φυσικό δροσισμό μέσω της σκίασης που δημιουργούν στον χώρο αλλά και μέσω του μηχανισμού της εξατμισοδιαπνοής που υπάρχει στα φυτά (Πηγή: Χρυσομαλλίδης-Χρυσομαλλίδου-Θεοδοσίου, 2004) β) δροσισμός μέσω εξάτμισης από την υδάτινη επιφάνεια με πίδακες που υπάρχει στον ανοιχτό χώρο (Πηγή: πλατεία Place de la Bourse, <https://www.bordeaux-tourism.co.uk/cultural-heritage/place-bourse.html>).

Σε ετήσιο επίπεδο, σύμφωνα με την εποχή, πρέπει να πραγματοποιούνται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο οι παραπάνω κύριες περιβαλλοντικές συνθήκες του βιοκλιματικού

σχεδιασμού. Η προσέγγιση με βιοκλιματικά κριτήρια είναι ένα περίπλοκο ζήτημα. Τους χειμερινούς μήνες πρέπει να έχουμε προστασία από ανέμους και ικανό ποσοστό ηλιασμού του αστικού ανοικτού χώρου, ενώ τους καλοκαιρινούς μήνες, ο αερισμός, ο δροσισμός, η σκίαση είναι καθοριστικής σημασίας παράγοντες για την αναμόρφωση του μικροκλίματος (Εικόνα 37). Τις περισσότερες περιπτώσεις είναι δύσκολο να καταφέρουμε όλους τους παράγοντες λόγω της εποχικής συνθήκης που υπάρχει στο κλίμα μας. Έτσι κατά τον βιοκλιματικό σχεδιασμό πρέπει να λαμβάνουμε το κάθε χώρο ξεχωριστά και να υπάρχει πλήρη γνώση των στοιχείων της περιοχής για να γίνουν οι κατάλληλες κατευθύνσεις στον σχεδιασμό. Σύμφωνα με τον Yannas (2001) η βιοκλιματική σκοπιά στον αστικό σχεδιασμό πρέπει να έχει υπόψη:

- Την κατάλληλη μορφή των κτιρίων της γύρω περιοχής, για να υπάρχει κατάλληλη επίδραση στο πεδίο του ανέμου, στο ποσοστό θέασης του ουρανού και στην προσπίπτουσα ακτινοβολία.
- Την χωροθέτηση και γεωμετρία των αστικών χαραδρών (πλάτος-μήκος δρόμου αλλά και κτιρίων που τα περιβάλλουν), που επιδρούν στις συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης για τους πεζούς και στην διασπορά των ατμοσφαιρικών ρύπων.
- Τις φυσικές ιδιότητες των υλικών κατασκευής (θερμοχωρητικότητα, ανακλαστικότητα). Τις θερμικά και οπτικά χαρακτηριστικά των υλικών κατασκευής που καθορίζουν το μέγεθος απορροφητικότητας, αποθήκευσης και επαναπροώθησης της θερμότητας μέσω των επιφανειών τους προς το περιβάλλον.
- Τον φυσικό δροσισμό μέσω του υγρού στοιχείου και της πράσινης φύτευσης (Εικόνα 37).
- Την ελάττωση της κυκλοφορίας περιμετρικά της περιοχής για να μειωθεί η ηχορύπανση αλλά και η απελευθέρωση ρυπογόνων ουσιών.

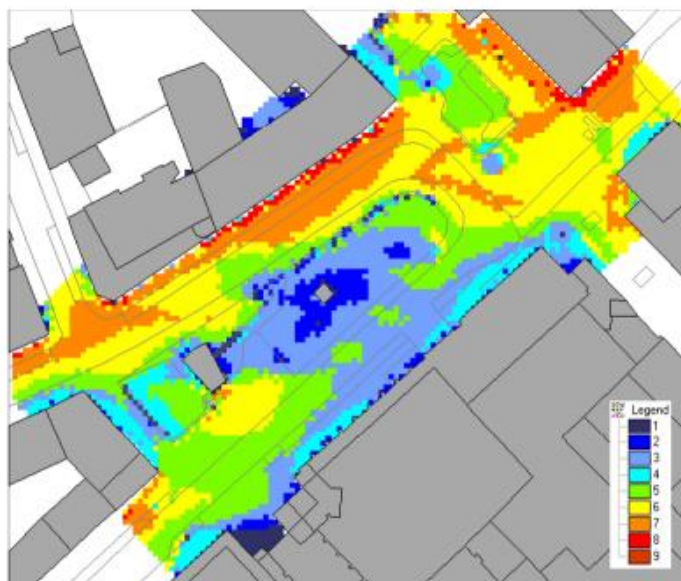
3.2 Συνθήκες Άνεσης

3.2.1 Θερμική Άνεση

Θέλοντας να δώσουμε τον ορισμό της θερμικής άνεσης, μπορούμε να πούμε ότι είναι η επιθυμία του κάθε ατόμου να μην θέλει καμία μεταβολή της θερμοκρασίας στο εσωτερικό περιβάλλον το οποίο βρίσκεται και είναι ευχαριστημένο με την τωρινή θερμική κατάσταση (ASHRAE, American Society of Heating Refrigeration and Air Conditioning). Οι θερμικές

συνθήκες άνεσης των ανθρώπων είναι σημαντικό κομμάτι για τον βιοκλιματικό σχεδιασμό των υπαίθριων ανοικτών χώρων και μετασχηματίζεται σύμφωνα με τις εποχές (Mazarakis, Potcher, Cohen 2013). Μπορούμε να αναφέρουμε ότι να πετύχουμε θερμική άνεση πρέπει η θερμότητα από τον ανθρώπινο οργανισμό πρέπει να ισοσταθμίζεται με την θερμοκρασία που χάνεται με κατεύθυνση το περιβάλλον έτσι ώστε το σώμα μας να διατηρήσει την θερμοκρασία του περίπου στους 37°C (Ανδρέου 2011) (http://www.cres.gr/kape/Scientific_Guide_19_7.pdf).

Σύμφωνα με τον Fabbri (2015) θερμική άνεση μπορεί να χαρακτηριστεί το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης της φύσης, της ψυχολογικής παραμέτρου, των κοινωνικών διεργασιών, της πολιτισμικής κινητικότητας αλλά και των φυσιολογικών κατευθύνσεων. Ακόμα ένας ορισμός είναι ότι θερμική άνεση είναι όταν ένα άτομο είναι ικανοποιημένο από το θερμικό περιβάλλον και εκφράζεται θετικά με αυτή την προϋπόθεση (Ramspeck 2004). Το άτομο στην καθημερινότητα του έχει μια διαρκή κίνηση και παράγει μια ψυχολογική και φυσική ενέργεια με αντίκτυπο την αλληλεπίδραση του φαινομένου της θερμικής άνεσης και την δυνατότητα του να φέρει εις πέρας τις καθημερινές δράσεις του. Σύμφωνα με τον Πολυχρονόπουλο (2002) μπορούμε να προσδιορίσουμε ότι θερμική άνεση είναι η κοινή δράση για τις συνθήκες του μικροκλίματος σε ειδικά σημεία του αστικού περιβάλλοντος και μας δίνει την αίσθηση μιας απολαυστικής ατμόσφαιρας των ατόμων σε μια υπαίθρια τοποθεσία του αστικού ιστού για την συνέχιση της ισορροπημένης θερμικής κατάστασης του σώματος.

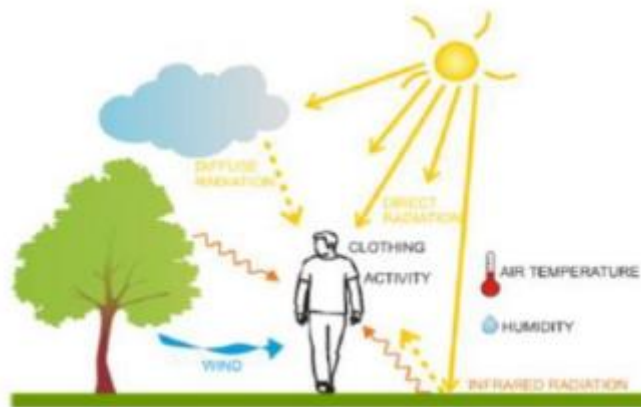


Εικόνα 38: Απεικόνιση χωρικής κατανομής της επιφανειακής θερμοκρασίας σε υπαίθριο αστικό χώρο (με κόκκινο χρώμα υψηλές θερμοκρασίες, με μπλε χρώμα χαμηλές θερμοκρασίες. (Πηγή: ΚΑΠΕ 2011).

Σε πάρα πολλά και διαφορετικά σημεία του αστικού ιστού όπως πάρκα, πλατείες, οδικοί άξονες έχουμε διαφοροποίηση σε μικροκλιματικές συνθήκες (Εικόνα 38) και αυτό δίνει την δυνατότητα στους ανθρώπους να βιώνουν πολλαπλές και διαφορετικές θερμικές καταστάσεις. Η ανέλιξη των αστικών ιστών και η βελτιστοποίηση των καθημερινών συνθηκών ευημερίας των πολιτών είναι ανάλογη της κατάστασης θερμικής άνεσης που έχουν και πρέπει να υπάρχει μια γενική και διαρκής κατανόηση αυτής της αίσθησης του ατόμου για την καλύτερη καθημερινότητα τους (Nikolopoulos and Steemers, 2003) Lykoudis and Nikolopoulos, 2006). Αρχικά για ένα πολύ μεγάλο διάστημα εξεταζόταν η θερμική άνεση του ατόμου μόνο στο εσωτερικό των κατοικιών (Ridha, 2018), αντιθέτως περίπου εδώ και μια δεκαετία η στόχευση μελέτης έχει επαναπροσδιοριστεί στις καταστάσεις των αστικών υπαίθριων χώρων (Ridha, 2018) (Hwang, Lin, Mazarakis, 2011) (Knez and Thorsson, 2006).

Ακόμα μια σημαντική παράμετρος για την ορθολογική συνύπαρξη των ατόμων με το εξωτερικό περιβάλλον είναι η ικανότητα προσαρμογής των ατόμων στις κλιματολογικές συνθήκες του περιβάλλοντος σε ψυχολογικό και φυσικό επίπεδο. Η προσαρμογή αυτή προϋποθέτει τα άτομα να κάνουν αλλαγές στην καθημερινότητα τους, όπως αλλαγή

ενδυμασίας (χοντρά-ζεστά ρούχα τον χειμώνα, αέρινα δροσερά ρούχα τους καλοκαιρινούς μήνες) ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες, και αλλαγή διατροφικών επιλογών (δροσιστικά ποτά, ελαφριά γεύματα, σαλάτες, τις θερμές περιόδους και ζεστά ροφήματα, σούπες τους ψυχρούς μήνες) (Nikolopoulou 2004) (Ανδρέου, 2011) (Steemers, Baker, Nikolopoulou, 1999). Οι παράγοντες για την ολοκλήρωση του στόχου της θερμικής άνεσης του ατόμου είναι περιβαλλοντικοί και ανθρωπίνι (Εικόνα 39).



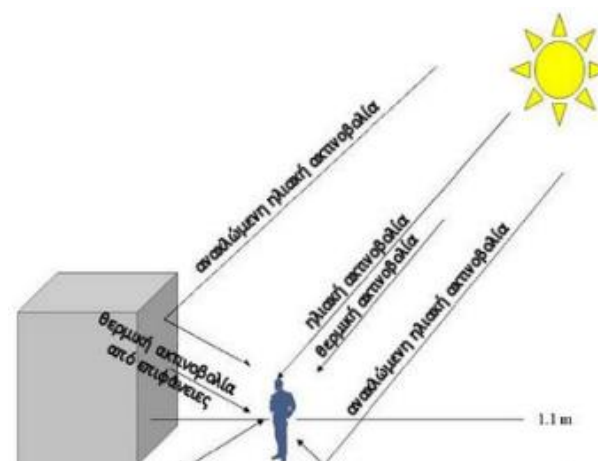
Εικόνα 39: Παράμετροι της θερμικής άνεσης του ατόμου στους υπαίθριους αστικούς χώρους. Πηγή: (Ridha, 2018).

- Περιβαλλοντικές παράμετροι
 - Θερμοκρασία αέρα
 - Σχετική υγρασία
 - Ηλιακή ακτινοβολία και μέση ακτινοβολούμενη θερμοκρασία
 - Συνθήκες ανέμου
 - Βροχοπτώσεις
- Ανθρώπινες παράμετροι
 - Ατομική δραστηριότητα
 - Ένδυση – ρουχισμός
 - Ηλικία
 - Φύλο
 - Χρόνος παραμονής στον χώρο
 - Υγεία του ατόμου
 - Αντίληψη της θερμικής άνεσης

- ο Ψυχολογική και πολιτιστική κατάσταση (Καταΐφτση 2013) (Κούκλης, 2019) (Ridha, 2018) (Giovi, 1976).

Μπορούμε να προσθέσουμε ότι η θερμική άνεση στον αστικό χώρο ενός ατόμου είναι αποτέλεσμα της διαφοράς θερμοκρασίας από την ασύμμετρη κατανομή της ακτινοβολίας, την απελευθέρωση θερμοκρασίας με την επαφή του ατόμου με θερμές ή ψυχρές επιφάνειες (Remspeck, 2004). Η μέση ακτινοβολούμενη θερμοκρασία είναι ο σημαντικότερος παράγοντας που επιδρά στην κατάσταση θερμικής άνεσης ενός ατόμου που τοποθετείται στον αστικό υπαίθριο χώρο (Ridha, 2018). Η μέση ακτινοβολούμενη θερμοκρασία μας αντιπροσωπεύει τον βαθμό της που προσπίπτει στον άνθρωπό μέσα από όλες τις φάσεις και κατηγορίες όπως (ανακυκλωμένη ηλιακή, άμεση, διάχυτη) (Rajagopalan, Jamei, 2015).

Η μέση ακτινοβολούμενη θερμοκρασία είναι ένας μια σημαντικότερη παράμετρος για την εξερεύνηση της θερμικής άνεσης από την θερμοκρασία του αέρα (Peng, 2012). Μπορούμε να προσθέσουμε ότι η μέση θερμοκρασία της ακτινοβολίας είναι η ιδιότητα που επηρεάζει το ισοζύγιο του ατόμου (Εικόνα 40) (Thorsson, 2014). Ισοζύγιο ακτινοβολίας μπορούμε να πούμε ότι είναι η αναλογική σχέση της ακτινοβολίας που προσπίπτει προς την ακτινοβολία που ελευθερώνεται από το περιβάλλον.



Εικόνα 40: Βλέπουμε όλες τις ιδιότητες που διαμορφώνουν το θερμικό ισοζύγιο του ατόμου για την αίσθηση της θερμικής άνεσης. Πηγή: (Τζανάκη, 2011).

Σύμφωνα με την Τζανάκη, 2011, για την καλύτερευση των συνθηκών θερμικής άνεσης στον αστικό υπαίθριο χώρο πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες κάτωθι ενέργειες:

- Ορθή χρήση της τοπικής επιφάνεια στην οποία προσπίπτει η ηλιακή ακτινοβολία
- Εκμετάλλευση της προστασίας από την ηλιακή ακτινοβολία ή την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία, η κατάλληλες ενέργειες για την προστασία από τον αέρα ή η ορθή εκμετάλλευση του
- Βέλτιστη επιλογή χρωμάτων και υλικών
- Ορθά επιλεγμένη κατηγορία πράσινου στοιχείου για φύτευση
- Κατασκευή υδάτινων τμημάτων για ελάττωση της θερμοκρασίας (Τζανακάκη, 2011)

3.2.2 Οπτική άνεση

Λέγοντας οπτική άνεση, αναφερόμαστε σε δύο τύπους φωτός τα οποία μπορούν να υπάρχουν στην αστική περιοχή, το φυσικό και το τεχνητό. Η διαδικασία της διείσδυσης αλλά και κατανομής του φωτός σε έναν αστικό ιστό είναι ο κορυφαίος παράγοντας για την προδιαγραφή της οπτικής άνεσης (ΚΑΠΕ, 2011). Με την αναφορά στην οπτική άνεση προδιαγράφεται μια θετική οπτική εμπειρία (Αγερίδης κ.α., 2011). Αυτή την θετική εμπειρία μπορούμε να την κατατάξουμε σε δύο κύριες κατηγορίες:

- Την αισθητική κατηγορία. Περιλαμβάνει τις απελευθερωμένες όψεις προς το φυσικό χώρο, τον καλαίσθητο αστικό εξοπλισμό, τη βλάστηση, τις αισθητικές προσόψεις των κτιρίων, και γενικότερα το κοίταγμα ενός καλαίσθητου αστικού περιβάλλοντος (Τζανάκη, 2011).
- Την οπτική κατηγορία. Αφορά την οπτική άνεση που υπάρχει στον αστικό ιστό. Αποτελείται από προβλήματα οπτικής δυσφορίας και όχλησης που είναι συνήθως η θάμβωση. Θάμβωση (Εικόνα 41) είναι η οπτική όχληση που υπάρχει στο οπτικό πεδίο και απορρέει από τις υψηλές τιμές ή τις μεγάλες αντιθέσεις φωτεινότητας. Η θάμβωση αυτή μπορεί να είναι άμεση ή έμμεση (Αξαρχή, 2008).



Εικόνα 41: Θάμβωση αστικού χώρου, φωτισμός και φωτορύπανση (Πηγή: Τζανάκη, 2011)

Η καθημερινότητα των κατοίκων στους αστικούς ιστούς μας δείχνει τον δρόμο που πρέπει να ακολουθήσουμε για να ικανοποιήσουμε τις ανάγκες τους στο επίπεδο του φωτισμού (ΚΑΠΕ, 2011):

- Πρέπει να υπάρχει οπτική σύνδεση με τον περιβάλλοντα χώρο, καθοδήγηση κατά την διάρκεια του περιπάτου και προσανατολισμός.
- Κατανόηση των αντικειμένων στο περιβάλλον.
- Δυνατότητα αναγνώρισης των περισσότερο και λιγότερο φωτισμένων περιοχών στο χώρο.
- Επικοινωνία με τους βιολογικούς ρυθμούς.
- Επάρκεια κατεύθυνσης προσοχής και καθορισμός της οπτικής επαφής.
- Δυνατότητα άνεσης και ασφάλειας σε χώρους με μικρή επάρκεια φωτισμού.

Πρέπει να υπάρξει αξιολόγηση στις φωτεινές πηγές του αστικού χώρου και χρησιμοποιούνται παράμετροι όπως (ΚΑΠΕ, 2011):

- Το επίπεδο φωτεινότητας (η μέτρηση γίνεται σε lux).
- Η λαμπρότητα των επιφανειών (η μέτρηση γίνεται σε cd/m²).
- Γεωγραφική περιοχή
- Η εποχή
- Κοινωνικοί παράμετροι

Οι σημαντικότερες περιπτώσεις που συμβάλουν στην ποιοτική κατανόηση του περιβάλλοντος χώρου είναι (ΚΑΠΕ, 2011):

- Η αμεσότητα της αντίληψης (εξαρτάται από τον χρόνο εμφάνισης ενός αντικειμένου και τον χρόνο που γίνεται αντιληπτό).
- Το χρώμα και το σχήμα του αντικειμένου παρατήρησης
- Η καθαρότητα του οπτικού χώρου
- Η επιμέρους επάρκεια (σε σχέση μεταξύ παρατηρητή και αντικειμένου).

Αν θέλουμε να προσδιορίσουμε την οπτική άνεση που υπάρχει στον περιβάλλοντα χώρο θα πρέπει να ερευνήσουμε την παρέμβαση των στοιχείων φωτισμού στις κάθετες επιφάνειες (κτιριακές προσόψεις), οριζόντιες επιφάνειες (πεζοδρόμια, δρόμοι) και η διαχείριση της εκπομπής και αντανάκλασης του φωτός. Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται υλικά (γυαλί, μέταλλο, άσφαλτος, τσιμέντο) τα οποία έχουν την δυνατότητα να αυξήσουν το φυσικό φως και να το διαχύουν στο περιβάλλον.

Τιμές ανακλαστικότητας υλικών με τα οποία μπορούμε να τοποθετήσουμε σε δάπεδα ελεύθερων χώρων.	
ΥΛΙΚΟ	ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
Μάρμαρο	45%
Τσιμέντο	27%
Βλάστηση	25
Χαλίκια	13%
Σχιστόλιθος	8%
Γρασίδι	6%

Πίνακας 9: Τιμές ανακλαστικότητας υλικών επίστρωσης δαπέδων ελεύθερων χώρων (Πηγή: Χρυσομαλλίδου, 2002).

Η μείωση της θάμβωσης (Εικόνα 41), η οποία παρουσιάζεται είτε από την επαφή σε άμεσο φως υψηλής έντασης (άμεση θάμβωση), είτε κάποια επιφάνεια εμφανίζει ιδιαίτερη αυξημένη λαμπρότητα σε συνάρτηση με το περιβάλλον που περιστοιχίζετε (έμμεση θάμβωση) είναι παράγοντας υψηλής σημασίας που πρέπει να λάβουμε υπόψη κατά την

ανάπλαση. Την άμεση θάμβωση έχουμε την δυνατότητα να την διαχειριστούμε μέσω των σκιασμένων επιφανειών, αλλά την έμμεση θάμβωση μπορούμε να την αντιμετωπίσουμε με τις κατάλληλες επιλογές υλικών που φαίνονται στον άνω Πίνακας 9, όπως με τις πλάκες σχιστόλιθου και με το γρασίδι που έχουν χαμηλό ποσοστό ανακλαστικότητας (Χρυσομαλλίδου, 2002).

Θα πρέπει να λάβουμε υπόψη την σχετική ομοιομορφία ή ανομοιομορφία των φωτιστικών επιπέδων στην περιοχή μελέτης, να μην υπάρχει θάμβωση, υψηλές τιμές ή μεγάλες αντιθέσεις λαμπρότητας. Σημαντικός παράγοντας που θα πρέπει να έχουμε υπόψη είναι η αναγνωσιμότητα-καθαρότητα που υπάρχει από τα οπτικά επίπεδα (που αποτελούν το οπτικό πεδίο του παρατηρητή), αφού μας δίνει την οπτική συνθήκη της οπτικής κατάστασης που βλέπει ο παρατηρητής σε συνάρτηση με τα χρώματα και την φωτεινότητα που χρησιμοποιούνται.

Η βελτίωση της οπτικής άνεσης των ανοικτών υπαίθριων χώρων είναι επιτακτική ανάγκη και μπορούμε να συστήσουμε:

- Την κατάλληλη επιλογή υλικών των δαπέδων, πεζοδρομίων, αστικού εξοπλισμού (τα συστατικά τους, την υφή τους, και τον χρωματισμό τους). Θα πρέπει να έχουν μικρή ανακλαστικότητα για την αποτροπή θάμβωσης και οπτικής όχλησης. Για την λύση της άμεσης θάμβωσης πρέπει να γίνει εγκατάσταση σκιάστρων και φυτεύσεων, αλλά για την έμμεση θάμβωση πρέπει να γίνει επιλογή υλικών με ανακλαστικών (Αξαρή, 2008).
- Την αύξηση του πράσινου στοιχείου στον αστικό ιστό (στις κάθετες και οριζόντιες επιφάνειες) για την βελτίωση της οπτικής άνεσης (Τζανάκη, 2011).

3.2.3 Ακουστική άνεση

Ένα ακόμα βασικό κριτήριο του βιοκλιματικού σχεδιασμού, ειδικότερα σε αστικούς ιστούς με μεγάλη πυκνότητα, που έχει ως στόχο τον έλεγχο της ηχορύπανσης είναι η ακουστική άνεση των κατοίκων. Το να υπάρχει η δυνατότητα για εύκολη πρόσβαση των κατοίκων σε ήρεμες αστικές περιοχές είναι πρωταρχικός παράγοντας ψυχολογικής σταθερότητας. Για να υπάρχει η συγκεκριμένη συνθήκη θα πρέπει οι ακουστικές μελέτες να είναι ενσωματωμένες στον αστικό σχεδιασμό και να μην γίνονται μεταγενέστερα. Έτσι θα έχουμε την δυνατότητα ο ήχος να αντιμετωπίζεται σαν πόρος και όχι σαν σημείο υποβάθμισης (ΚΑΠΕ, 2011).

Μεταξύ του ήχου και του θορύβου υπάρχει μια διαφοροποίηση, στην ευχάριστη και δυσάρεστη μορφή τους. Ο ήχος αποπνέει ένα συναίσθημα αρμονίας και ευχαρίστησης (ήχοι της φύσης, μουσικός ήχος), από την άλλη ο θόρυβος μας προκαλεί μια όχληση, είναι δυσάρεστος και θέλουμε να τον αποφεύγουμε, αφού προκαλεί δυσάρεστες παρενέργειες (δυσκολία στην επικοινωνία, διάσπαση προσοχής και συγκέντρωσης, απώλεια ακοής) (Φλώρος, 2009).

Σύμφωνα με τον οδηγό μελετών Βιοκλιματικών αναβαθμίσεων δημόσιων ανοικτών χώρων – (ΚΑΠΕ, 2011), όλοι οι ήχοι δεν είναι θόρυβος. Αυτό ποικίλει ανάλογα με την πηγή προέλευσης, όπως ανεπιθύμητοι θόρυβοι από μηχανοκίνητη κυκλοφορία, από βιομηχανική δραστηριότητα ή επιθυμητοί θόρυβοι με φυσική προέλευση από παραπλήσια πάρκα. Μερικοί ήχοι είναι σημαντικοί για την καθημερινότητα σε ένα αστικό ιστό και δεν πρέπει να αποτρέπονται αλλά απεναντίας να διατηρούνται και να ενισχύονται. Αν σε μία αστική περιοχή έχουμε μια ηχητική συνθήκη που δημιουργεί μια αίσθηση ικανοποίησης και ευχαρίστησης στους κατοίκους, τότε η εικόνα της περιοχής είναι ενθαρρυντική, γεννάει ένα υγιές καθημερινό περιβάλλον (μείωση άγχους, αύξηση ευεξίας και διάθεσης), αναβαθμίζει την κοινωνική συνοχή, προάγει τον τουρισμό, δημιουργεί συνθήκες κινητικότητας. Με τον ακουστικό σχεδιασμό πετυχαίνουμε τον έλεγχο του θορύβου με μια κυκλική προσέγγιση με μεγαλύτερη επιτυχία από τον παραδοσιακό έλεγχο του θορύβου, γιατί θα δημιουργήσουμε χώρους που θα σε ελκύουν να τους επισκεφτείς από ακουστικής προσέγγισης.

Θέλοντας να δημιουργήσουμε ένα περιβάλλον με ακουστική άνεση στους κατοίκους του αστικού ιστού πρέπει να γίνει μελέτη του ακουστικού περιβάλλοντος (Πίνακας 10:). Ο παραδοσιακός ακουστικός έλεγχος με τον ακουστικό σχεδιασμό θα πρέπει να αλληλοσυμπληρώνονται, και η ρύθμιση του ακουστικού περιβάλλοντος θα γίνει ο πρωταρχικός στόχος όταν τα επίπεδα θορύβου (Πίνακας 10) δεν είναι αποδεκτά. Έτσι θα πρέπει να εξετάζονται (Τζανάκη, 2011):

- Τις κύριες πηγές θορύβου
- Την απόσταση από τους λήπτες (χωρικές ζώνες)
- Η φύση των θορύβων

Σε συνάρτηση με τον διεθνή οργανισμό τυποποίησης για περιοχές αστικής κατοικίας ή χώροι αναψυχής-πάρκα κατατάσσει την κατηγορία αυτή στην Ζώνη 1 με τα επίπεδα ντεσιμπέλ στα οποία ο άνθρωπος έχει μια ευχάριστη αίσθηση και άνεση είναι στο εύρος 35-45dB (Τζανάκης, 2002).

ΖΩΝΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΟΡΙΑ ΘΟΡΥΒΟΥ (dB)
1	Περιοχές νοσοκομείων, αναψυχής, αγροτικές περιοχές	35-45
2	Περιοχές αστικής κατοικίας	40-50
3	Περιοχές κατοικίας με μικρή ανάμιξη βιοτεχνικών εργαστηρίων και καταστημάτων	45-55
4	Περιοχές με βιοτεχνικά εργαστήρια ή κύριους δρόμους	50-60
5	Κέντρο πόλης, διοίκηση, εμπόριο, γραφεία	55-65
6	Βιομηχανικές περιοχές	60-70

Πίνακας 10: Ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία (Πηγή: <http://www.minenv.gr/4/ypexode4/pd%201180/81.htm>)

Στον σχεδιασμό της ακουστικής άνεσης στόχος είναι η εξαφάνιση των πηγών θορύβου και η παραμονή ή αναβάθμιση των φυσικών πηγών. Οι παράμετροι που είναι απαραίτητοι να παίρνουμε χώρα για την δημιουργία ακουστικής άνεσης είναι (Αυγερίδης, 2011):

- Τα χαρακτηριστικά του ήχου. Θα πρέπει να μελετάμε την ένταση του ήχου, την συχνότητα, την περιοδικότητα του, τη θέση του, την αλλαγή θέσης της πηγής και τα κοινωνικά και ψυχολογικά χαρακτηριστικά (σημαντικότητα, τεχνητή ή φυσική πηγή, απόρροια δραστηριοτήτων).
- Το αποτύπωμα του περιβάλλοντος χώρου. Θα μελετηθούν το αποτέλεσμα των αντανακλάσεων του ήχου σε ένα χώρο, η κατανομή του ήχου στο χώρο και οι ήχοι υπόβαθρου.

- Τα κοινωνικά χαρακτηριστικά. Θα μελετηθούν τα κοινωνικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά που έχουν οι χρήστες του χώρου ως προς τις ηχητικές τους συνήθειες στην κατοικία τους, στην εργασία τους.
- Χρήση ερωτηματολογίων. Θα γίνουν ερωτήσεις στους χρήστες του χώρου ως προς την ικανότητα ποιοτικής αντίληψης του ήχου, την αναγνώριση του, κατά πόσο είναι αποδεκτός ή τον απορρίπτει.

Δράσεις και τεχνικές που θα χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη καλύτερων ακουστικών συνθηκών, έτσι ώστε να υπάρξει ένα πλαίσιο που οι ενοχλητικού ήχου θα έχουν εξαλειφτεί (κίνηση μηχανοκίνητων οχημάτων, δομικών μηχανημάτων) αλλά οι ευχάριστοι ήχοι (κελάιδισμα πουλιών, κίνηση νερού, θροϊσμάτα δέντρων) θα ενισχυθούν (Κίκηρα, 2006):

- Κατασκευή τεχνιτών φραγμάτων ήχου
- Χρησιμοποίηση υδάτινου στοιχείου (σιντριβάνι, κάθετος καταρράκτης) (Εικόνα 22)
- Ορθή φύτευση, κοντά στις πηγές θορύβου ή κατά μήκος της διαδρομής του θορύβου
- Κατάλληλη σχεδίαση χώρων (βυθισμένοι χώροι)(Εικόνα 42).



Εικόνα 42: Αποτύπωση βυθισμένου χώρου (Πηγή: Τσικαλουδάκη, Χρυσομαλλίδου, Θεοδοσίου, 2002).

Με έναν βυθισμένο υπαίθριο χώρο σε συνάρτηση με τον οδικό άξονα μπορούμε να αποκρούσουμε ζητήματα όχλησης, και να υπάρχει ηχοπροστασία αφού ο ήχος θα απομονωθεί σε υψηλότερη ζώνη από αυτή του ανοιχτού υπαίθριου χώρου.

3.2.4 Ποιότητα αέρα

Όσο αφορά την ποιότητα του αέρα, η επιβάρυνση που υφίσταται από τις χημικές ενώσεις (οξείδιο του θείου, οξείδιο του αζώτου, μονοξείδιο του άνθρακα, μόλυβδος, όζον, σωματιδιακοί ρύποι) της ατμόσφαιρας οι οποίες μερικές είναι ιδιαίτερα επιβλαβείς για τον άνθρωπο όταν υπάρχουν σε υψηλές συγκεντρώσεις. Οι συνθήκες που ωθούν αυτές τις ουσίες σε υψηλές περιεκτικότητες στην ατμόσφαιρα μιας περιοχής είναι (Αγερίδης, 2011):

- Ο αριθμός των δρόμων που ένας αστικός ιστός περιστοιχίζεται.
- Το μέγεθος των οδικών αξόνων.
- Η περιοδικότητα κίνησης των οχημάτων
- Οι κτιριακές γειτνιάσεις.

Σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, το Συμβούλιο της Ευρώπης για την καλύτερη ποιότητα αέρα στην Ευρώπη το 2008 θέσπισε την οδηγία 2008/50/EK. Στον κάτωθι Πίνακας 11

Ατμοσφαιρικοί ρύποι	Όρια τιμών σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία (2008/50/EK)
Διοξείδιο του θείου (SO ₂)	60% της εικοσιτετράωρης οριακής τιμής (75 μg/m ³ , δεν πρέπει να υπερβαίνεται περισσότερο από 3 φορές σε ένα ημερολογιακό έτος)
Διοξείδιο του αζώτου και οξείδια του αζώτου (NO _x)	70% της οριακής τιμής (140 μg/m ³ , δεν πρέπει να υπερβαίνεται περισσότερο από 18 φορές σε ένα ημερολογιακό έτος)
Αιωρούμενα σωματίδια με διαμέτρους μικρότερες των 10μm ή των 2.5μm (PM ₁₀ , PM ₂₅).	70% της οριακής τιμής (35 μg/m ³ , δεν πρέπει να υπερβαίνεται περισσότερο από 35 φορές σε ένα ημερολογιακό έτος)
Μόλυβδος (Pb)	Ετήσιος μέσος όρος; 70% της οριακής τιμής (0,35 μg/m ³)
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	Μέσος όρος 8 ωρών: 70% της οριακής τιμής (7 μg/m ³)

Όζον (O_3^+)	Μέσος όρος 8 ωρών: $120\mu g/m^3$
------------------	-----------------------------------

Πίνακας 11: Όρια τιμών ατμοσφαιρικών ρύπων σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία (Πηγή: οδηγία 2008/50/EK)

Η ελάττωση ρύπανσης στον ατμοσφαιρικό αέρα είναι δύσκολο να το πετύχουμε σε τοπικό επίπεδο, γιατί είναι προτιμότερο να αντιμετωπίζεται σε γενικό πλαίσιο σε μία μεγάλη περιοχή. Θέλοντας να συμβάλουμε στην αναμόρφωση της ποιότητας του αέρα σε τοπικό επίπεδο μπορούμε να ακολουθήσουμε τις κάτωθι τεχνικές (Αγερίδης, 2011):

- Σωστή ρύθμιση της κυκλοφορίας
- Ανάπλαση με σωστό σχεδιαστικό πλάνο, έτσι ώστε η ροή του αέρα να μην εμποδίζεται στην περιοχή παρέμβασης. Με αυτή την τακτική θα πετύχουμε τη εξάλειψη των ρύπων από γειτονικά κτίρια, από οχήματα αλλά και πηγές ρύπων.
- Χρησιμοποίηση πράσινου στοιχείου όπως επίσης και φωτοκαταλυτικών υλικών. Συμβάλουν στην ποιότητα του αέρα αφού έχουν την ικανότητα να απορροφούν ρύπους.

Σύμφωνα με το ΚΑΠΕ (2011), η προσπάθεια μείωσης της ρύπανσης του ατμοσφαιρικού αέρα έχει μεγάλη δυσκολία να αντιμετωπιστεί σε τοπικό χαρακτήρα αλλά πρέπει να αντιμετωπιστεί ολοκληρωμένα σε μεγαλύτερη περιοχή. Όμως υπάρχουν τεχνικές με τις οποίες μπορούμε να σημειώσουμε πρόοδο στην ποιότητα του αέρα. Με τις τεχνικές αυτές μπορούμε να θέσουμε ως στόχο την ελαχιστοποίηση των πηγών των ρύπων αλλά και την άνοδο της απορρόφησης των ρύπων που εκπέμπονται, έτσι θα έχουμε χαμηλές συγκεντρώσεις στην περιοχή παρέμβασης. Ως πηγές εκπομπής αερίων θεωρούμε πρωτίστως τα οχήματα αλλά και σε ελάχιστες περιπτώσεις τα γειτονικά κτίρια. Ένας ανοιχτός χώρος που περιστοιχίζεται από οδικούς άξονες περιμένουμε να έχει μεγάλη συγκέντρωση ρύπων, η οποία θα βασίζεται από το μέγεθος του δρόμου και την συχνότητα διέλευσης των οχημάτων. Με την σωστή ρύθμιση της κυκλοφορίας μπορούμε να πετύχουμε μείωση των ρύπων στην περιοχή παρέμβασης. Ακόμα η απομάκρυνση των ρύπων από την περιοχή μπορεί να γίνει μέσω του σωστού αερισμού και της ρύθμισης ροής του αέρα. Η βλάστηση αλλά και η χρήση φωτοκαταλυτικών υλικών, λόγω της ιδιότητας τους να απορροφούν κάποιους ρύπους είναι ένα επιπρόσθετο όπλο στην αναβάθμιση της ποιότητας του αέρα.

3.3 Εργαλεία Βιοκλιματικού Σχεδιασμού

Στους αστικούς ανοικτούς χώρους ο σχεδιασμός τους θα πρέπει να γίνεται με σκοπό τις βέλτιστες μικροκλιματικές συνθήκες άνεσης σε όλη την χρονική περίοδο. Θα έχουμε ως σημείο αναφοράς την ειδική τοπική μορφολογία, τις κλιματικές συνθήκες και την αισθητική άνεση, οι επιλογές για τον σχεδιασμό τέτοιων χώρων είναι πολλές (ΚΑΠΕ, 2004).

Όταν ο σχεδιασμός ανάπλασης απευθύνεται σε νέες περιοχές, οι νέες σχεδιαστικές επιλογές γίνονται με μόνιμο σημείο αναφοράς. Στο σημείο αυτό η Tsitoura et al (2016) αναφέρει: η διαμόρφωση του μικροκλίματος καθορίζεται από τις μόνιμες παραμέτρους, όπως ο προσανατολισμός των κτιρίων, η αναλογία ύψους κτιρίων με πλάτος οδών. Ακόμα η διείσδυση της ηλιακής ακτινοβολίας και του αέρα αλλά και οι περιοχές κίνησης των πεζών.

Σε καταστάσεις που πρέπει να γίνει ανάπλαση υφιστάμενων χώρων, οι διαδικασίες που πρέπει να ακολουθήσουμε είναι σύνθετες, αφού ο επανασχεδιασμός του ιστού δεν είναι εφικτός, πρέπει να στοχεύσουμε σε τομείς παρεμβάσεων οι οποίοι είναι περιορισμένοι, η βιωσιμότητα απορρέει μέσα από την ολιστική διαχείριση των μεταβλητών παραμέτρων (Tsitoura et al, 2011). Κατά την παραπάνω πορεία που θα ακολουθηθεί, οι βασικές επιλογές του βιοκλιματικού σχεδιασμού, με απλές, εύκολες, καινοτόμες παρεμβάσεις, με απόδοση αλλά και οικονομικά εφαρμόσιμες είναι (Gaitani et al, 2011):

- Τα συστήματα σκίασης
- Τα υλικά κατασκευής
- Το υδάτινο στοιχείο
- Το δίκτυο πρασίνου
- Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

3.3.1 Συστήματα σκίασης

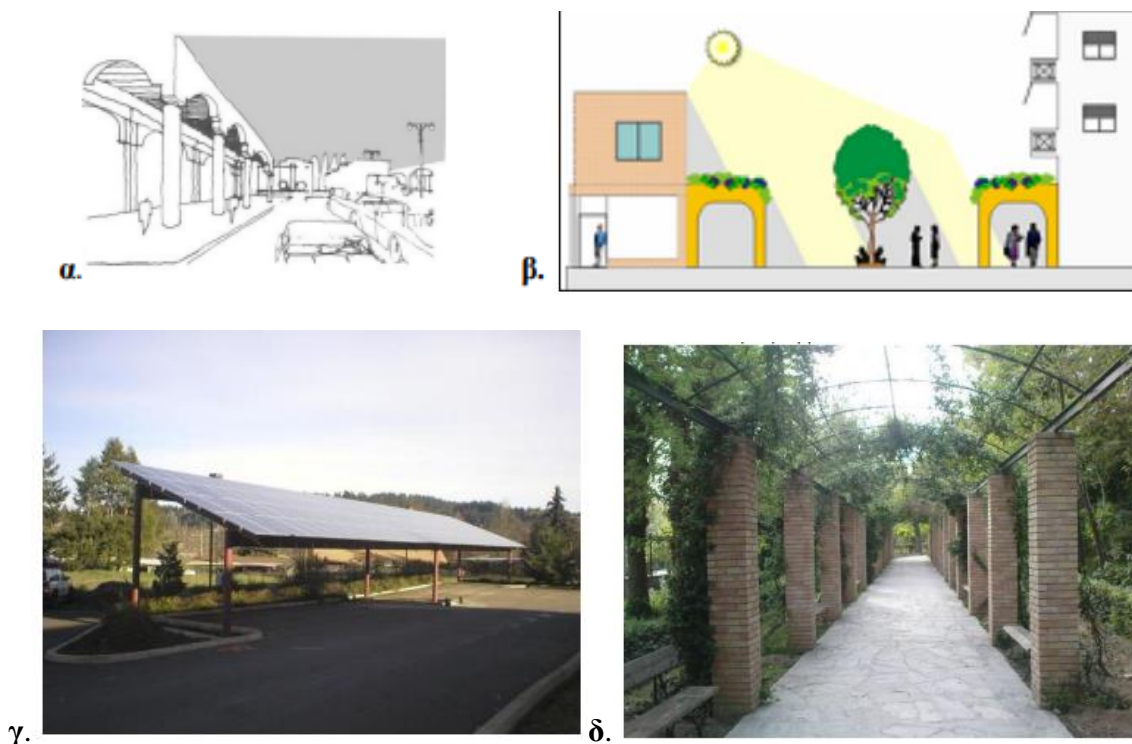
Η σκίαση ή ηλιοπροστασία των αστικών χώρων ονομάζεται η σκόπιμη διαφυγή από την έκθεση στον ήλιο. Σε συνάρτηση με τα παραπάνω η αστική γεωμετρία (το κλάσμα, ύψος κτιρίων/πλάτος δρόμων) έχει επίδραση στην κατάσταση σκίασης (Arnfield 1990, 2003) (Oke, 1987, 1988). Κατά την διάρκεια της καλοκαιρινής περιόδου σε γεωγραφικά πλάτη μεσαία και νότια η σκίαση είναι σημαντική παράμετρος για τον έλεγχο της θερμοκρασίας αλλά και την οπτική άνεση. Θα πρέπει να δημιουργήσουμε τις κατάλληλες προϋποθέσεις

να υπάρχει σκίαση στους ανοιχτούς υπαίθριους χώρους, να χρησιμοποιήσουμε τα κατάλληλα είδη φύτευσης, με το φύλλωμα και την πυκνότητα των φυτών που έχουν καθοριστική σημασία στην ποιότητα σκίασης (Εικόνα 43). Είτε με την χρησιμοποίηση του απαραίτητου αστικού εξοπλισμού (Εικόνα 44), όπως πέργκολες, σκίαστρα (Εικόνα 44), φυτεμένες στοές (Τσαλικίδης, 2008) (Χρυσομαλλίδου-Θεοδοσίου-Τσικαλουδάκη, 2004) (Χρυσομαλλίδου-Χρυσομαλλίδης-Θεοδοσίου, 2004) (Τσαλικίδης, 2008) (Αξαρχή, 2008).



Εικόνα 43: (αριστερά) Φυλλοβόλα δέντρα τα οποία προσφέρουν ηλιοπροστασία το καλοκαίρι και ηλιασμό τον χειμώνα (Πηγή: ΚΑΠΕ 2004, «Σχεδιασμός Υπαίθριων Αστικών Χώρων με βιοκλιματικά κριτήρια», Έργο RUROS (Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces), ISBN: 960-86907-2-2). Αν είναι κατάλληλα ενισχύουν και τον δροσισμό με την εξατμισοδιαπνοή. (δεξιά) χρήση πετασμάτων για σκίαση αλλά και ρύθμιση του ανέμου (Πηγή: Νικολοπούλου, 1998-2002).

Η σκίαση είναι η συνθήκη που προσπαθούμε να πετύχουμε να εμποδίσουμε τη άμεση ηλιακή επαφή στις επιφάνειες του αστικού χώρου. Με την ηλιοπροστασία μειώνουμε την εξωτερική θερμοκρασία και καλυτερεύουμε τις συνθήκες άνεσης (οπτική, θερμική) του ανοιχτού χώρου αλλά και βελτιώνουν της προϋποθέσεις χρήσης των χώρων. Συγκεκριμένα κατά την διάρκεια της θερινής περιόδου ο παραπάνω έλεγχος αποτελεί την σημαντικότερη λειτουργία της σκίασης (Νικολοπούλου, 1998-2002).



Εικόνα 44: α) Ηλιοπροστασία των αστικών υπαίθριων χώρων με την κατασκευή κατά μήκος στοών (Watson, 2013 p21). β) Φυτεμένες στοές με χρήση περεταίρω φύτευσης για προστασία από τον ήλιο αλλά και την βροχή. Επιτυγχάνεται και ο δροσισμός μέσω τις εξατμισοδιαπνοής (Πηγή: Τζανάκη, 2011). γ) στέγαστρο για σκίαση με την χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων (Πηγή: skiastron.com/main.asp?cat=1136&pid=184&lang=1) δ) Φυτεμένη πέργκολα για σκίαση και δροσισμό (Πηγή: www.stadia.gr/forum/viewtopic.php?p=119971&sid=313aec89589b511573007698a6f6b380).

Σε γεωγραφικές περιοχές με πλάτος όπως της Ελλάδας $41^{\circ} - 31^{\circ}$ βόρειο, την χειμερινή περίοδο, η κίνηση του ήλιου είναι χαμηλά στο έδαφος κατά την μεριά του Νότου. Άρα η σκίαση στον αστικό χώρο είναι μεγάλου μεγέθους σε όλη την περίοδο της ημέρας. Στην θερινή περίοδο η κίνηση του ήλιου είναι ψηλά στο έδαφος προς την μεριά του νότου, συμπερασματικά η σκίαση στον αστικό χώρο είναι, κατά την διάρκεια του πρωινού και απογευματινού χρόνου, μεγάλες (Βαρθολομαίος-Πρωτόγερος-Γεωργιάδου, 2013). Άρα για την καλύτερη δυνατή προστασία προτείνεται, οι οριζόντιες κατασκευές σε νότιο προσανατολισμό τους καλοκαιρινούς μήνες, από τη άλλη σε ανατολικό και δυτικό προσανατολισμό οριζόντιες κατασκευές πάλι τους καλοκαιρινούς μήνες.

Για να επιτύχουμε την επιλογή συστήματος σκίασης η οποία να είναι κατάλληλη για τον χώρο μελέτη μας πρέπει να δούμε τι είδος σκιάς επιθυμούμε. Κατακόρυφα στοιχεία ή

κεκλιμένα είναι καλύτερη επιλογή να εγκαθίστανται στην δυτική μεριά ενός χώρου (Ανθρακοπούλου, 2019). Τα σκίαστρα οριζόντιας κατασκευής, όπως πέργκολες, είναι επιθυμητά γιατί παρέχουν σκίαση αρκετές ώρες στην διάρκεια της ημέρας και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μονοπάτια, πεζόδρομους και κάθε χώρους με επιμήκη διάταξη (ΚΑΠΕ, 2004). Όμως η δημιουργία τους θα πρέπει να δίνει στην δυνατότητα στον θερμό αέρα να μην εγκλωβίζεται μέσα στην κατασκευή (Νικολοπούλου, 1998-2002). Μια διαδεδομένη μέθοδος είναι η δημιουργία στοών κατά μήκος του πεζόδρομου (**Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**) αλλά και βυθισμένων χώρων (Εικόνα 44) (Τζανάκη, 2011).

Συγκεντρωτικά το ΚΑΠΕ (2011) αναφέρει τα οφέλη των συστημάτων ηλιοπροστασίας:

- Στην ελάττωση της θερμοκρασίας του εξωτερικού χώρου, την ελάττωση της κατανάλωσης ενέργειας των κτιρίων και στο τέλος την εξάλειψη του φαινομένου της αστικής θερμικής νησίδας.
- Στην αναμόρφωση των συνθηκών θερμικής άνεσης με στόχο την αύξηση της χρήσης αυτού (χρήση από πεζούς και ποδηλάτες).
- Στην πρόοδο της οπτικής άνεσης.

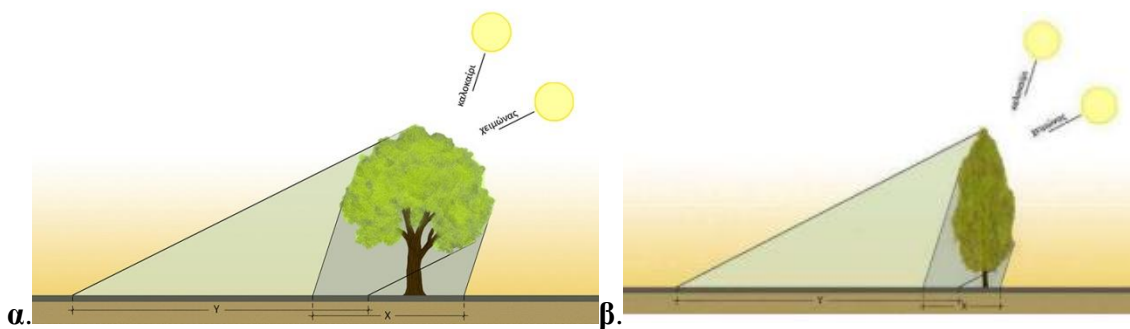
Στον βιοκλιματικό σχεδιασμό ανοικτών χώρων είναι επιτακτική ανάγκη η σκίαση του χώρου και αυτό μπορεί να επιτευχθεί με φυσικό και τεχνικό τρόπο (Αγερίδης, 2011) (ΚΑΠΕ, 2011):

- Φύτευση δέντρων (Εικόνα 46)
- Συστήματα σκίασης εδάφους (πέργκολες) (Εικόνα 48)
- Βασικά δεδομένα του αστικού ιστού (περιβάλλοντες δομικές κατασκευές, τοιχία, στέγες)
- Κατασκευές αρχιτεκτονικού ενδιαφέροντος (στοές, πέργκολες, στέγαστρα) (Εικόνα 47)
- Κατασκευή ειδικών κατασκευών ηλιοπροστασίας, σταθερά ή κινητά, συμπαγή ή διάτρητη ή με περσίδες (στεγασμένες θέσεις στάθμευσης, φωτοβολταϊκά στέγαστρα, αστικός εξοπλισμός) (Εικόνα 50) (Αγερίδης, 2011).

Φύτευση δέντρων

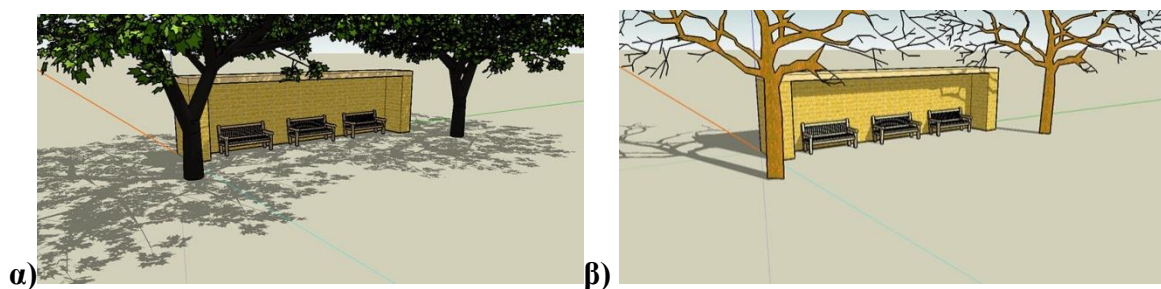
Η διαδικασία της φύτευσης δέντρων είναι το συνηθέστερο και αποτελεσματικότερο σύστημα ρύθμισης της προσπίπτουσας, άμεσης και έμμεσης, ηλιακής ακτινοβολίας των αστικών υπαίθριων χώρων. Προστατεύουν από την άμεση προσπίπτουσα ακτινοβολία και την απορροφούν, ακόμα η ακτινοβολία που παράγεται από αντανάκλαση της σε δομικά υλικά και επιφάνειες απορροφάται και αυτή. Η δυναμική της φύτευσης πράσινων στοιχείων (δέντρων, θάμνων κ.ο.κ.) βασίζεται από το είδος και τον όγκο των δέντρων. Τα δέντρα έχουν την δυνατότητα να απορροφούν μέχρι και το 90% της ηλιακής ακτινοβολίας και την ίδια στιγμή ελαττώνουν μέχρι και 10% την ταχύτητα του αέρα. Η παραπάνω ιδιότητα δεν είναι δυνατό να γίνει παράλληλα για τον λόγο ότι τους θερινούς μήνες χρειαζόμαστε την αύξηση της ροής του αέρα για να επιτύχουμε τον δροσισμό. Θα πρέπει να γίνει επιλογή δέντρων με γυμνό κορμό από φύλλα, που επιτρέπουν την κυκλοφορία του αέρα στο ύψος κίνησης των πεζών (Σαράφη, 2016).

Το φυτό με χαρακτηριστικά στοιχεία τη πυκνότητα του φυλλώματος του αλλά και το σχήμα του, προσδιορίζει τον σκιασμό της περιοχής κατά την διάρκεια του έτους. Τα δέντρα που έχουν σφαιρικό σχήμα προκαλούν σκίαση σε μεγαλύτερη επιφάνεια από τα δέντρα με κατακόρυφο κωνικό σχήμα (Εικόνα 45). Επίσης και δέντρα χωρίς φύλλωμα έχουν την ικανότητα να αποτρέπουν την διείσδυση της προσπίπτουσας ακτινοβολίας κατά 40-80% (ΚΑΠΕ, 2011).



Εικόνα 45: α) σκιασμός δέντρου με σφαιρικό σχήμα της καλοκαιρινή και χειμερινή περίοδο β) σκιασμός δέντρου με κωνικό σχήμα κατά την διάρκεια της χειμερινής και καλοκαιρινής περιόδου (Πηγή:<https://anelixi2020.org/html-files-to-import/ANELIXI/www.anelixi.org/oikologiki-arxitektoniki/beltiosi-astikou-klimatos/tropopoiisi-mikroklimatos/iliaki-aktinobolia-ilioprostasia/index.html>)

Σε περίπτωση που θέλουμε να πετύχουμε ηλιασμό κατά την χειμερινή περίοδο και ηλιοπροστασία κατά την καλοκαιρινή (Εικόνα 46), διαλέγουμε φυλλοβόλα φυτά που επιτρέπουν την ακτινοβολία να διεισδύει τον χειμώνα από τον γυμνό κορμό τους και να προστατεύουν το καλοκαίρι από το πυκνό φύλλωμα τους. Από την άλλη περίπτωση τα αιθαλή δέντρα έχουν σκιά όλη της περίοδο του χρόνου.



Εικόνα 46: Αναβάθμιση της σκίασης ανοικτού υπαίθριου χώρου με την χρήση φυλλοβόλων δέντρων (α) το καλοκαίρι και (β) την χειμερινή περίοδο (Πηγή: <https://anelixi2020.org/html-files-to-import/ANELIXI/www.anelixi.org/oikologiki-arxitektoniki/beltiosi-astikou-klimatos/tropopoiisi-mikroklimatos/iliaki-aktinobolia-ilioprostasia/index.html>)

Ο έλεγχος και η σωστή αντιμετώπιση της σκίασης γίνεται με την κατάλληλη επιλογή δέντρων. Μεγάλο ποσοστό ηλιοπροστασίας διαθέτουν ο πλάτανος, ο σφένδαμος επειδή έχουν πυκνό φύλλωμα, από την άλλη μεριά η ιτιά δίνει μικρής πυκνότητας σκιά λόγω της αραιής πυκνότητας φυλλώματος της. Βλέπουμε κάτωθι Πίνακας 12 που δείχνει την πυκνότητα φυλλώματος δέντρων (Πηγή: anelixi2020.org, από Ευρωπαϊκή επιτροπή, 1996)

ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΔΕΝΤΡΩΝ	
Είδη	Πυκνότητα
Σφενδάμι	76-85%
Σφενδάμι Ιαπωνίας	90-93%
Σφενδάμι Νορβηγίας	90-96%
Σφενδάμι ερυθρό	78-84%
Οξιά ευρωπαϊκή	85-93%
Φλαμουριά κόκκινη, λευκή	87-89%

Πολυτρίχι	74-82%
Ψευδακακία. Χαρουπιά	49-50%
Δρυς λευκή	81-84%
Δρυς κολλιτσίδα	87%
Δρυς πευκοειδής	64%
Δρυς ποδισκοφόρα	72-88%
Δρυς ερυθρά	76-80%
Δρυς μαύρη	74-88%

Πίνακας 12: Πυκνότητας φυλλώματος δέντρων (Πηγή Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 1996)
<https://anelixi2020.org/html-files-to-import/ANELIXI/www.anelixi.org/oikologiki-arxitektoniki/beltiosi-astikou-klimatos/tropopoiisi-mikroklimatos/iliaki-aktinobolia-ilioprostasia/index.html>

Συστήματα σκίασης εδάφους – φυτικές κατασκευές

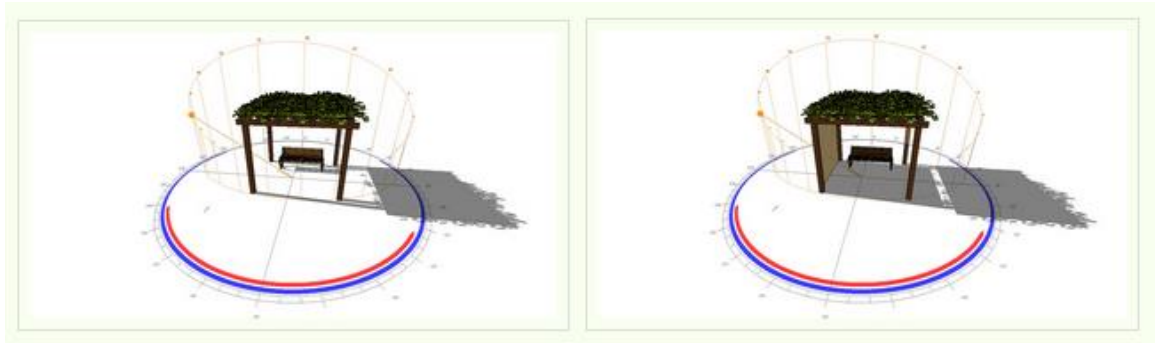
Μπορούμε να έχουμε και την επιλογή να χρησιμοποιήσουμε συστήματα σκίασης εδάφους όπως πέργκολες και αναρριχώμενα φυτά (Εικόνα 47). Οι δημιουργίες αυτές δίνουν μια ώθηση θελκτικού χώρου για τους πεζούς, προσφέρουν θερμική άνεση και ανάλογα από την εποχικότητα δημιουργούνται από φυλλοβόλα ή αειθαλή φυτά.



Εικόνα 47: (Αριστερά) φυτεμένη πέργκολα. (Κέντρο) φυτεμένη πέργκολα με βοκαμβίλια. (Δεξιά) πέργκολα με σκιασμό τις μεσημεριανές ώρες του καλοκαιριού (Πηγή: anelixi2020.org).

Στις πρωινές και απογευματινές ώρες οι οριζόντιες πέργκολες αντιμετωπίζουν προσπίπτουσα ανατολική ή δυτική ακτινοβολία και είναι απαραίτητη η δημιουργία

κατακόρυφου συστήματος σκίασης ανάλογα από την πλευρικού δέχεται την ακτινοβολία (Εικόνα 48).



Εικόνα 48: Σκιασμός πέργκολας με προσθήκη κατακόρυφης κατασκευής για προστασία πλευρικής ηλιακής ακτινοβολίας (Πηγή: anelixi2020.org).

Στις μέρες έχει παρατηρηθεί μια κλίση στην επιλογή φυτικών στοιχείων για κατασκευές ηλιοπροστασίας (Εικόνα 49). Υπάρχουν είδη δέντρων τα οποία επιλέγονται, καλλιεργούνται και κατευθύνονται τεχνικά με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα φυσικό κέλυφος το οποίο να αποτυπώνει μια σχεδιαστική πρωτοτυπία αλλά και να υλοποιεί όλους εκείνους τους κανόνες βιοκλιματικού σχεδιασμού (σκιασμού και δροσισμού) των ανοιχτών αστικών χώρων.



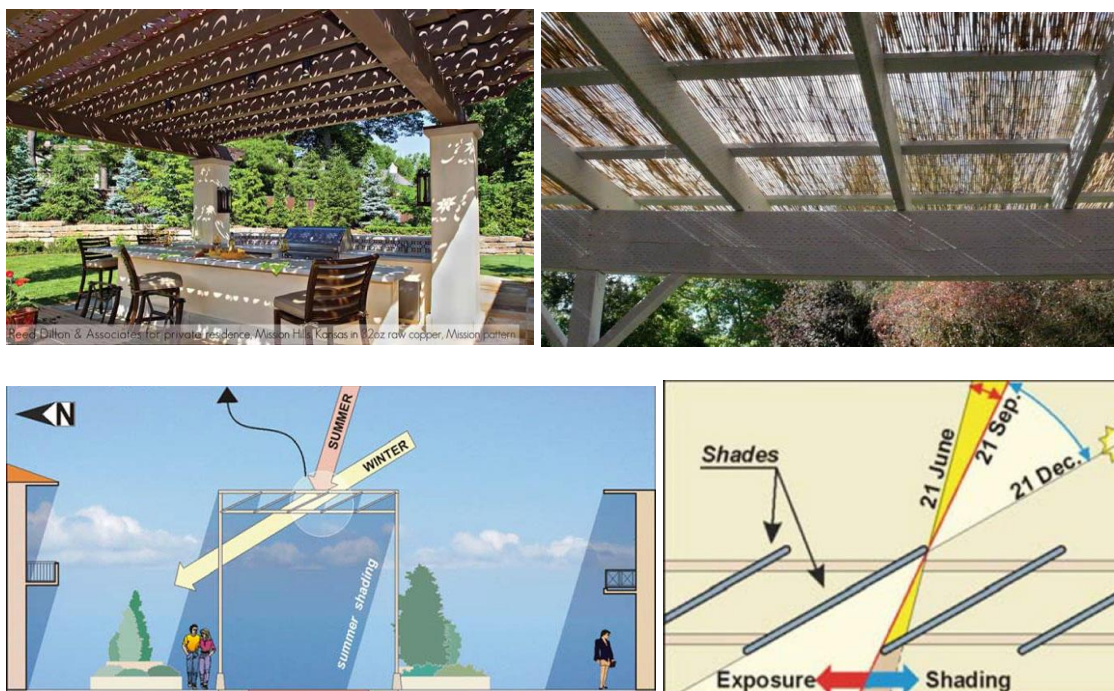
Εικόνα 49: Δημιουργία φυτικών στοών σε αντιστοιχία με τις κτιριακές, με την κατάλληλη επιλογή και διαμόρφωση της βλάστησης. Κατασκευές από ιτιές του Marcel Kalberer (Minke G., 2012).

Κατασκευές αρχιτεκτονικού ενδιαφέροντος

Ένα σκίαστρο έχει την δυνατότητα να είναι σταθερό ή κινητό, μόνιμο, διάτρητο ή συμπαγές. Ένα διάτρητο σκίαστρο έχει την ικανότητα να επιτρέπει την κυκλοφορία του αέρα μέσα από την επιφάνεια του και δεν φυλακίζεται ο θερμός αέρας για να έχουμε

φαινόμενο υπερθέρμανσης. Δεν είναι μόνο όμως οι γεωμετρικές ιδιότητες σημαντικές σε ένα σκίαστρο αλλά και οι οπτικές και θερμικές τους ιδιότητες, όπως ο χρωματισμός, η απορροφητικότητα αλλά και ο συντελεστής εκπομπής αφού επηρεάζουν τις συνθήκες θερμοκρασίας και ακτινοβολίας του χώρου.

Τα σκίαστρα που κατασκευάζονται από φυσικά υλικά, όπως οι καλαμωτές (Εικόνα 50), έχουν μικρό κόστος κατασκευής, είναι ουδέτερα θερμικά και έχουν καλή συμπεριφορά στην ηλιοπροστασία. Αντίθετα ένα σκίαστρο που έχει μια μεταλλική επιφάνεια, ακόμα και αν είναι διάτρητη, είναι εσφαλμένη επιλογή για σκiasμό γιατί εκπέμπει θερμότητα προς το περιβάλλον και δημιουργεί στην επιφάνεια του υψηλές θερμοκρασίες.

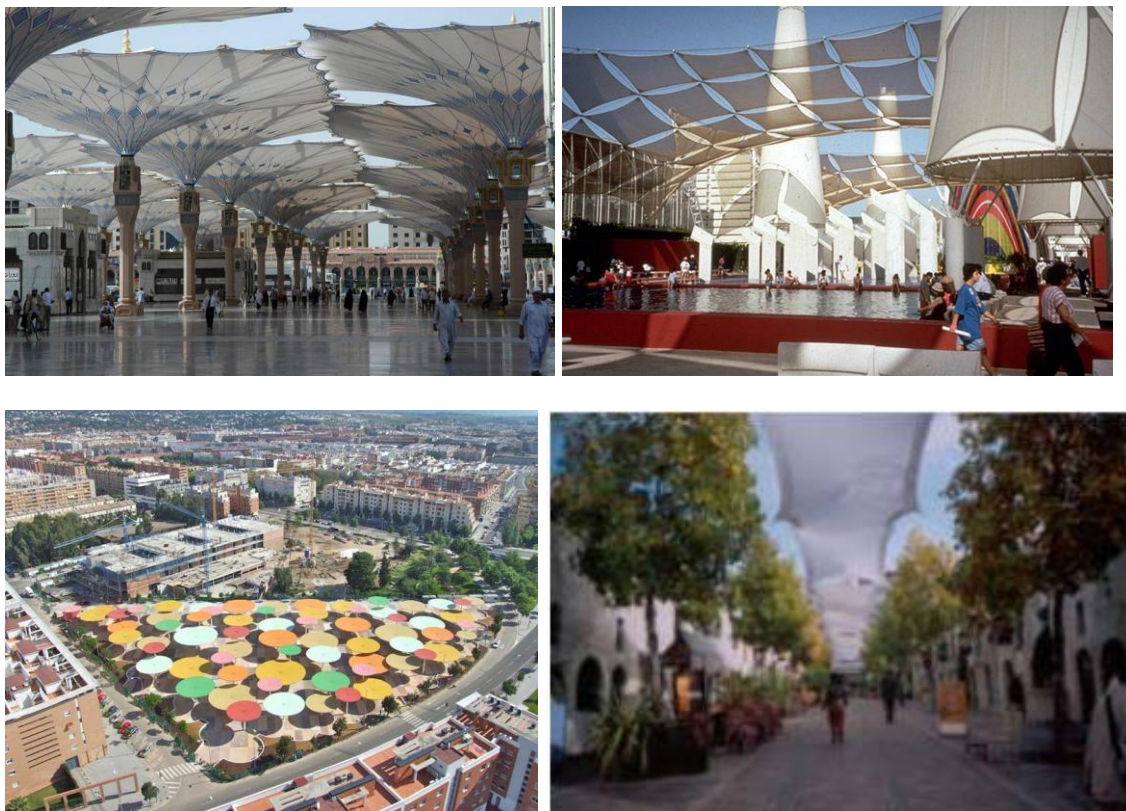


Εικόνα 50: (πάνω αριστερά) μεταλλικό διάτρητο σύστημα σκiasμού. (πάνω δεξιά) πέργκολα με καλαμωτή. (κάτω αριστερά) συστήματα σκiasσης με περσίδες (Πηγή: anelixi2020.org).

Στα σκίαστρα (Εικόνα 50) με σταθερές περσίδες έχουμε ελευθερία κίνησης του ανέμου, η κλίση των περσίδων είναι αποτέλεσμα του προσανατολισμού του χώρου που θέλουμε να έχει σκιά αλλά και τις ώρες που θέλουμε. Στα σκίαστρα με κινούμενες περσίδες επιτυγχάνουμε καλύτερη σκiasση, γιατί μπορούμε να ρυθμίζουμε τις κλίσεις των περσίδων σύμφωνα με τις άμεσες ανάγκες ηλιοπροστασίας, όμως έχουν μεγαλύτερο κόστος και παραβλέπουμε να κάνουμε την ρύθμιση.

Ειδικές κατασκευές

Μπορεί να κατασκευάσουμε για την σκίαση ειδικές κατασκευές όπως πτυσσόμενα συστήματα ηλιοπροστασίας (Εικόνα 51). Τα συστήματα αυτά έχουν την δυνατότητα κατά την διάρκεια της ημέρας να είναι ανοιχτά και να ρίχνουν την σκιά τους στον χώρο, και κατά την διάρκεια της νύχτας να κλείνουν και να αφήνουν τον χώρο ανοιχτό για ανεμπόδιστη θέα αλλά και είσοδο του ανέμου επιτυγχάνοντας τον δροσισμό του χώρου και την εκπομπή της θερμότητας από τον χώρο προς το περιβάλλον. Επίσης την χειμερινή περίοδο που ο ηλιασμός είναι απαραίτητος μπορούν να παραμείνουν κλειστά και να μην επιβαρύνουν καθόλου τον χώρο.



Εικόνα 51: (πάνω αριστερά) Ειδική κατασκευή με πτυσσόμενη σκίαση με ύφασμα στο τζαμί Al-Masjidal-Nabawi, Μεδίνα (πηγή: Google earth “Hessam Moosavi-Holy prophet’s shrine”). (πάνω δεξιά) σκίαση υπαίθριου χώρου με τέντες-ύφασμα στην έκθεση EXPO 1992, Σεβίλλη (πηγή: www.columbia.edu/). (κάτω αριστερά) σκίαση μεγάλης περιοχής με ειδικές κατασκευές, Cordoba Ισπανία (πηγή: www.contemporist.com/). (κάτω δεξιά) Ηλιοπροστασία με τέντες-υφάσματα στο Παρίσι (πηγή: www.contemporist.com/2010/08/26)

Αν επιλέξουμε να έχουμε σκίαση της περιοχής με την χρήση τεντών (Εικόνα 51), θα πρέπει να είναι από ανοιχτόχρωμα υλικά για να πετύχουμε την μέγιστη ανάκλαση της προσπίπτουσας ακτινοβολίας, να είναι από λεπτό ύφασμα και θερμικά ουδέτερες. Με το κατάλληλο υλικό υφάσματος θα επιτρέπουν σε μικρό ποσοστό ήλιου να εισέρχεται για να έχουμε και το επιθυμητό επίπεδο φυσικού φωτισμού. Ελαττώνοντας έτσι τη θάμβωση που θα μπορούσε να αναπτυχθεί στον χώρο.

3.3.2 Υλικά κατασκευής

Τα υλικά από τα οποία κατασκευάζονται οι αστικοί υπαίθριοι χώροι, έχουν καταλυτική σημασία στην μεταφορά θερμότητας ανάμεσα στο φυσικό περιβάλλον και τον αστικό ιστό. Σε περιοχές με θερμό μεσογειακό κλίμα και αρκετές ώρες ηλιοφάνειας υπάρχει η αύξηση της επιφανειακής θερμοκρασίας των υλικών κατασκευής αυτών των περιοχών. Οι μεγάλες θερμοκρασίες ρυθμίζουν τις συνθήκες θερμικής άνεσης των εξωτερικών χώρων, κάνοντας τις μη ανεκτές. Αυτός είναι ένας σημαντικός παράγοντας που συμβάλει στην ρύθμιση του μικροκλίματος αφού οι φυσικές ιδιότητες των υλικών κατασκευής εκπαιδευτικότητα-απορροφητικότητα-ανακλαστικότητα (Εικόνα 40) είναι μείζονος σημασίας. Άρα η χρήση κατάλληλων υλικών πρέπει να είναι κύρια σημασίας για την καλύτερευση των συνθηκών άνεσης στους υπαίθριους χώρους. Το σημαντικότερο χαρακτηριστικό των υλικών που ρυθμίζει την θερμική άνεση του περιβάλλοντος είναι η ανακλαστικότητα (Yannas & Chatzidimitriou, 2016) (Xu, 2017). Υλικά με υψηλή ανακλαστικότητα έχουν καταλυτικό ρόλο στην ελάττωση του θερμικού φορτίου και στην μείωση της επιφανειακής θερμοκρασίας, όμως αν χρησιμοποιηθούν σε μεγάλη έκταση προκαλούν θάμβωση, ανάκλαση θερμότητας προς άλλες κατευθύνσεις (γειτονικά κτίρια, περαστικούς ανθρώπους) έχοντας αρνητικές επιπτώσεις στις συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης (ΚΑΠΕ, 2004) (Χατζηδημητρίου, 2012) (Tsitoura, 2016).

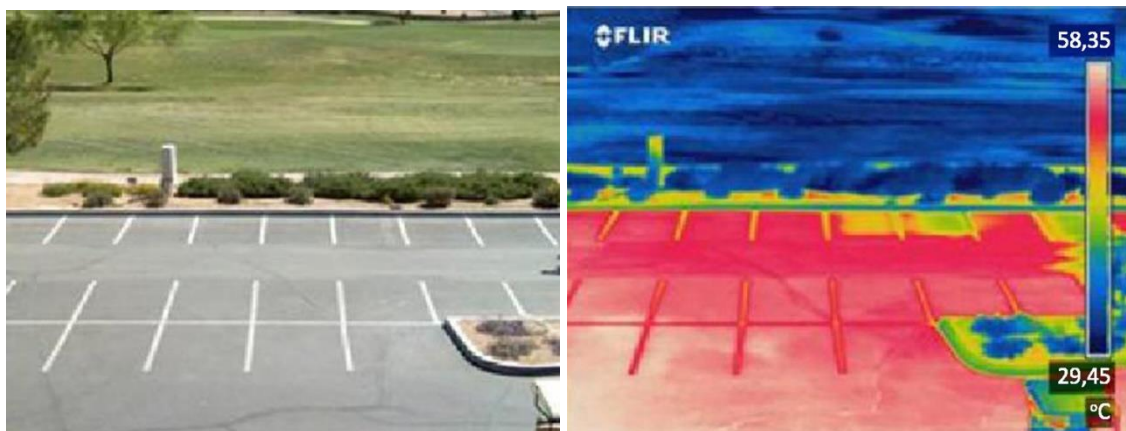
Φυσικό έδαφος

Το υλικό το οποίο καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος των επιφανειών είναι το φυσικό έδαφος, και χαρακτηρίζεται από φυσικές ιδιότητες. Αρχικά η ανακλαστική ικανότητα της επιφάνειας του εδάφους είναι αρκετά χαμηλή με εύρος 0.15 έως 0.30 (Santamouris, 2006) (Wake, Ca and Asaeda, 1996) (Alexandri & Jones, 2008), αλλά στον αντίποδα έχει μεγάλη εκπαιδευτικότητα όπως όλα τα υλικά που υπάρχουν στον αστικό χώρο, περίπου 0.90

(Alexandri & Jones, 2008). Συμπερασματικά μπορούμε να επισημάνουμε ότι το έδαφος απελευθερώνει με μεγάλη άνεση τη θερμότητα που απορροφάει. Η υφή της όψης του φυσικού εδάφους, εξαρτάται από την τραχύτητα του, που παρουσιάζεται μεγαλύτερη από τα υπόλοιπα υλικά που συναντούμε στην εδαφοκάλυψη (Χατζηδημητρίου, 2012). Ακόμα έχει την ιδιότητα, λόγω της πορώδους επιφάνειάς του, να αφήνει το νερό να εισέρχεται στα κατώτερα επίπεδα του παρουσιάζοντας υψηλή υδατοπερατότητα. Παρόλο το έδαφος είναι σε πολύ υψηλό επίπεδο θερμοχωρητικότητας (από 1150 KJ/m³K), το σημαντικότερο φυσικό προσόν που έχει είναι η μεγάλη περιεκτικότητα σε υγρασία που αντιπροσωπεύει την θερμική του αντίδραση σε μεγάλο ποσοστό (Alexandri & Jones, 2008).

Ο όγκος υγρασίας που έχει ένα υλικό δίνει τον βαθμό εξάτμισης του νερού που περιέχει. Η μεγάλη περιεκτικότητα των επιφανειών εδαφοκάλυψης και η ικανότητα που έχουν να αυξάνουν και άλλο την υγρασία αυτή (π.χ. αν βραχεί η επιφάνεια) τότε οι επιφάνειες έχουν την ικανότητα να διατηρούνται δροσερές (Santamouris, 2013).

Σε σύγκριση της θερμοκρασίας που υπάρχει σε μία επιφάνεια φυσικού εδάφους με την επιφάνεια μιας σκληρής μη υδατοπερατής επιφάνειας (Εικόνα 52) (π.χ. σκυρόδεμα), η θερμοκρασία στο φυσικό έδαφος είναι κατά πολύ μικρότερη. Οι σκληρές επιφάνειες συλλέγουν μεγάλες ποσότητες ηλιακής ακτινοβολίας, η οποία προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία αυξάνει την θερμοκρασία της επιφάνειάς τους σε συνέχεια να αυξάνεται η θερμοκρασία του περιβάλλοντος, σε αντίθεση με τον κύκλο του φυσικού εδάφους (Ca & Asaeda, 1993). Στις επιφάνειες του φυσικού εδάφους μια αύξηση της θερμοκρασίας έχει προέλευση από την ελευθέρωση λανθάνουσας θερμότητας, που εκτυλίσσεται συνήθως τις ώρες της ημέρας. Κατά την διάρκεια της νύχτας, η θερμοκρασία της επιφάνειας ελαττώνεται με γρήγορους ρυθμούς και γίνεται μικρότερη σε σχέση με την θερμοκρασία του περιβάλλοντος, έτσι το φυσικό έδαφος συνεισφέρει στον δροσισμό του περιβάλλοντος (Ca & Asaeda, 1993, 2000).



Εικόνα 52: Ενδεικτική φωτογραφία θερμικής απεικόνισης περιοχής με άσφαλτο και γρασίδι (Πηγή: Love, 2009).

Ένα ακόμα χαρακτηριστικό του φυσικού εδάφους είναι η δυνατότητα που το διακρίνει να εσωκλείει μεγάλες ποσότητες θερμότητας χωρίς να αυξάνει πολύ την επιφανειακή του θερμοκρασία. Είναι αναμφίβολα πρωταγωνιστική η θέση του φυσικού εδάφους για τον δροσισμό του αστικού υπαίθριου χώρου και την καλύτερευση του μικροκλίματος.

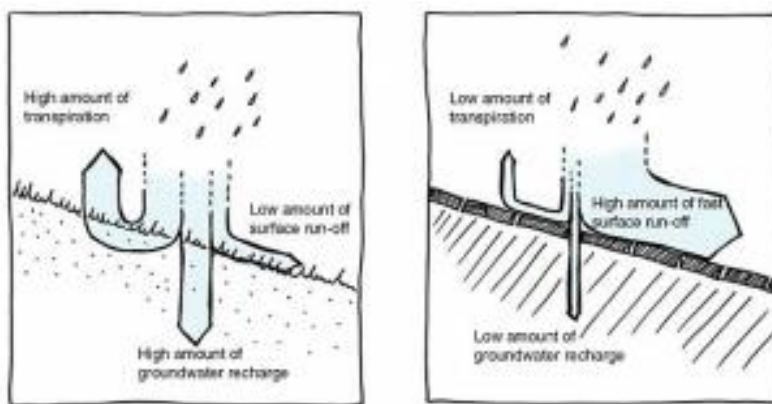
Υδατοπερατές επιφάνειες

Στους σύγχρονους αστικούς ιστούς η εξατμισοδιαπνοή έχει πολύ αργούς ρυθμούς, από την απουσία πρασίνου στοιχείου αλλά και την επικράτηση όψεων από συμπαγές κατασκευές μη υδατοπερατές, όπως η άσφαλτος, το τούβλο και το σκυρόδεμα (Oke, 1991) (Santamouris, 2001) (Taha, 1997). Η πραγματικότητα αυτή συμβάλει στην άμεση απορροή του νερού, έτσι σαν αποτέλεσμα έχουμε ελάχιστη ποσότητα νερού να παραμένει για να συμβάλει στην μέθοδο της εξατμισοδιαπνοής και τον δροσισμό του περιβάλλοντος μέσω αυτής (Oke & Grimmond, 1991). Σε συνέχεια τα σκληρά υλικά τα οποία είναι μη υδατοπερατά, αποθηκεύουν υψηλές ποσότητες θερμότητας αλλάζοντας σε αυτό το σημείο το ενεργειακό ισοζύγιο στην επιφάνεια του εδάφους του αστικού ιστού (Kleerekoper, 2012).

Η διαδικασία της εξάτμισης από της επιφάνειες του φυσικού εδάφους είναι σημαντικός παράγοντας στην λειτουργία του μικροκλίματος, σύμφωνα με τον Asaeda et al (1996). Στους ανοιχτούς υπαίθριους χώρους είναι δύσκολο να αποφύγουμε στρώσεις εδαφοκάλυψης με υλικά αλλά μπορούμε αυτά τα υλικά που επιλέγουμε να είναι υδατοπερατά για να υποστηρίζεται η κυκλοφορία νερού ανάμεσα στα χαμηλά στρώματα

και την επιφάνεια, προωθώντας με αυτό τον τρόπο την λειτουργία της εξάτμισης (Asaeda, 1996) (Ca & Asaeda, 2000).

Σύμφωνα με τους Grabowiecki και Scholz (2007), η κύρια εργασία των υδατοπερατών συστημάτων εδαφοκάλυψης (Εικόνα 53) βρίσκεται στην συλλογή, την διείσδυση και επεξεργασία των επιφανειακών υδάτων απορροής στο έδαφος, με σκοπό να ενισχυθεί η ενσωμάτωση ύδατος στον υδροφόρο ορίζοντα. Σε σχέση με τα παραδοσιακά συστήματα αποστράγγισης, η συγκέντρωση του νερού και η είσοδος στο έδαφος γίνεται με υδατοπερατές επιφάνειες, είναι μια κύρια λειτουργία που χρειάζονται οι αστικές περιοχές. Στην εικόνα αριστερά τονίζονται οι κύριες λειτουργίες μιας υδατοπερατής επιφάνειας όπως στο φυσικό έδαφος: μεγάλο ποσοστό εξάτμισης από την επιφάνεια, ελάχιστη απορροή των υδάτων, εμπλουτισμός του υδροφόρου ορίζοντά. Δεξιά διακρίνουμε τις κύριες λειτουργίες των μη υδατοπερατών επιφανειών, δηλαδή, το μικρό ποσοστό εξάτμισης από την επιφάνεια, την μεγάλη απορροή υδάτων, η μικρή εισροή υδάτων στο υπέδαφος.

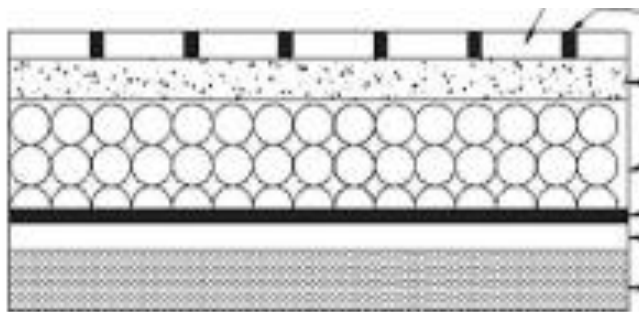


Εικόνα 53: Βασικές λειτουργίες υδατοπερατής και μη επιφάνειας (Πηγή: Pauleit et al, 2013 p235).

Οι υδατοπερατές επιφάνειες εδαφοκάλυψης, σε σχέση με επιφάνειες συμβατών υλικών, έχουν περισσότερα κενά και δίνουν την δυνατότητα στο νερό να εισέρχεται στο έδαφος, ακόμα έχουν την δυνατότητα να αφομοιώνουν μέσα κατακράτησης και αποθήκευσης νερού. Όταν έχουμε την διαδικασία της εξάτμισης, ελαττώνεται η θερμοκρασία της επιφάνειας των υδατοπερατών δαπέδων και να συνεισφέρει στον έλεγχο της αστικής θερμικής νησίδας και ταυτόχρονα μειώνει τον κίνδυνο πλημμύρας (Santamouris, 2013). Επιπροσθέτως οι υδατοπερατές επιφάνειες συνεισφέρουν στην συγκράτηση της απορροής των υδάτων, στον εμπλουτισμό και ανάπλαση των υπόγειων υδάτων, την εξοικονόμηση

νερού από ανακύκλωση υδάτων και της πρόληψης της ρύπανσης (Newman, Bond and Pratt, 1999).

Κάτωθι μπορούμε να διακρίνουμε στην Εικόνα 54, την τομή μια κάλυψη επιφάνειας με υδατοπερατά υλικά, περιέχει από το ανώτερο ως το κατώτερο στρώμα τα επίπεδα: υδατοπερατή επιφάνεια, ενδιάμεση συμπαγή επιφάνεια έδρασης, εδαφική επιφάνεια βάσης, προαιρετική επιφάνεια φυσικού εδάφους, γηγενή φυσικό έδαφος, υδροφόρος ορίζοντας και ζώνη υπογείων υδάτων (Scholz and Crabowiecki, 2007).



Εικόνα 54: Τομή υδατοπερατού συστήματος εδαφοκάλυψης (Πηγή: Scholz & Grabowiecki, 2007, p.3831).

Οι υδατοπερατές επιφάνειες (Εικόνα 55) αποτελούνται: από φυσικά πορώδη υλικά όπως το πατημένο χώμα, το χαλίκι, η άμμος. Από τεχνικά πορώδη υλικά όπως σκυρόδεμα ή άσφαλτος, υλικά που στα κενά τους να έχουν φύτευση (διάτρητοι κυβόλιθοι με γρασίδι).



Εικόνα 55: Υδατοπερατά υλικά επιστρώσεων (από πάνω αριστερά προς δεξιά), διάτρητοι κυβόλιθοι, πατημένο χώμα, χαλίκι. (από κάτω αριστερά προς δεξιά), επιφάνεια από διαπερατό τούβλο, πορώδης άσφαλτος, πορώδες σκυρόδεμα.

Είναι επιτακτική ανάγκη στην βιοκλιματική ανάπλαση ανοιχτού αστικού χώρου, να υπάρχουν υδατοπερατές επιφάνειες (Εικόνα 55). Η χρήση υλικών εδαφοκάλυψης δεν επιβαρύνει τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα από την στιγμή που δεν έχουν επικίνδυνα στοιχεία για να διεισδύσουν στο υπέδαφος. Οι επιφάνειες με υδατοπερατά χαρακτηριστικά ενισχύουν τις βασικές λειτουργίες του εδάφους και στην αποτροπή σφράγισης του εδάφους συντηρώντας την σύνδεση μεταξύ της επιφάνειας του εδάφους και των κατώτερων στρωμάτων του εδάφους, δίνοντας την δυνατότητα είσοδος μεγαλύτερης ποσότητας όμβριων υδάτων στα εδάφη (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2012. 101 final/2).

Η έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (SWD 2012 101 final/2) αναφέρει: Τα διαπερατά υλικά δίνουν την δυνατότητα να υπάρχει εξάτμιση και παίζουν ρόλο στις κλιματικές συνθήκες των πόλεων, προστατεύουν τους αστικούς ιστούς από την θερμική νησίδα, τις θερινές περιόδους. Κατά τις χειμερινές περιόδους, τα υλικά αυτά καθυστερούν και αποτρέπουν την δημιουργία στρώματος πάγου.

Ο Santamouris (2013) αναφέρει, πως οι υδατοπερατές επιφάνειες, για την καλύτερη λειτουργίας τους, πρέπει να δέχονται μεγάλες ποσότητες νερού ώστε να πετυχαίνουμε τον δροσισμό μέσω της εξάτμισης. Στις περιοχές με θερμό και υγρό κλίμα οι ποσότητες αυτές μπορούν να καλυφθούν από τις φυσικές βροχοπτώσεις. Από την άλλη στα θερμό και ξηρά κλίματα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε νερό (εφόσον είναι διαθέσιμο και δεν γίνεται σπατάλη φυσικών πόρων), από ανακυκλωμένα και επαναχρησιμοποιούμενα αστικά λύματα. Από τα άνω καταλαβαίνουμε ότι οι υδατοπερατές επιφάνειες είναι ιδανικές σε υγρά κλίματα με μεγάλες περιόδους βροχοπτώσεων, όπου το νερό υπάρχει άφθονο. Ακόμα για να αυξήσουμε τον κύκλο της εξάτμισης και να μειωθεί η επιφανειακή θερμοκρασία έχει βεβαιωθεί ότι είναι απαραίτητη η διαδικασία ψεκασμού των επιφανειών με νερό.

Η ικανοποιητική συγκράτηση των υδάτων από τις υδατοπερατές επιφάνειες άρα και η επιδραστικότερη παραγωγικότητα τους αναφέρεται από: α) την δυνατότητα να ελαττώνουν την επιφανειακή θερμοκρασία σε καλές καιρικές συνθήκες β) την δυνατότητα τους να μειώνουν την επιφανειακή αύξηση της θερμοκρασίας μετά από βροχή γ) την αντίσταση που θα δείξουν κατά την μείωση της απόδοσης του σε βάθος χρόνου (Takahashi & Yabuta, 2009).

Όσο αναφορά την αντοχή στον χρόνο των υδατοπερατών επιφανειών, είναι λιγότερη σε σχέση με ένα αδιαπέραστο υλικό, λόγω της φθοράς που δέχονται από την απορροή, τη διήθηση του αέρα, την απογύμνωση και οξείδωση, και την σκλήρυνση του συνδετικού υλικού (Scholz & Grabowiecki, 2007).

Ψυχρά υλικά

Για τον βιοκλιματικό σχεδιασμό και τις αναπλάσεις ανοικτών υπαίθριων χώρων είναι ευρεία διαδεδομένη η χρησιμοποίηση ψυχρών υλικών, τα οποία έχουν ανεπτυγμένες δυνατότητες λόγω της ψυχρής τους ιδιότητας. Τα χαρακτηριστικά των ψυχρών υλικών (Εικόνα 56) είναι (ΚΑΠΕ, 2011):

- Υψηλή ανακλαστικότητα στην προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία (φάσμα 300-250nm) (συνολική ηλιακή ανάκλαση). Με τον όρο ανακλαστικότητα αναφερόμαστε στην αποδοτικότητα μιας επιφάνειας να αποτρέπει την ηλιακή ακτινοβολία που την χτυπάει, και περιλαμβάνει τόσο την ηλιακή ακτινοβολία στο ορατό φάσμα τόσο και στο υπεριώδες φάσμα.

- Υψηλό συντελεστή εκπομπής υπέρυθρης ακτινοβολίας. Αυτός ο συντελεστής είναι μια παράμετρος που προσδιορίζει την δυνατότητα του υλικού να αποβάλλει θερμότητα με την μορφή υπέρυθρης ακτινοβολίας.

Η ορολογία ψυχρά υλικά προσδιορίζεται στα υλικά με μεγάλη ανακλαστικότητα κατά της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας (συντελεστής $SR \geq 0,65$) και υψηλή εκπομπή υπέρυθρης ακτινοβολίας ($\epsilon \geq 0,80$) (ΚΑΠΕ, 2011) (**Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**). Με τις ιδιότητες που έχουν τα ψυχρά υλικά καταφέρνουμε να κρατάμε την επιφανειακή θερμοκρασία σε χαμηλή τιμή, την απελευθέρωση μικρού ποσοστού θερμότητας και τέλος την συγκράτηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος περιμετρικά της περιοχής (Χατζηδημητρίου 2012β) (Gaitani et al., 2011).



Εικόνα 56: Χαρακτηριστικά ψυχρών υλικών (πηγή: ΚΑΠΕ, 2011).

Τα χαρακτηριστικά Εικόνα 56 σε τιμές αποτυπώνονται από 0 μέχρι 1 (η ποσοστιαία 0%-100%)., όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή που έχει ένα υλικό τόσο πιο ψυχρό μπορεί να χαρακτηριστεί και σε συνάρτηση τόσο πιο λιγότερη επιφανειακή θερμοκρασία (π.χ. 100%=συνολική ανάκλαση, 0% καθόλου ανάκλαση – δηλαδή ολοκληρωτική απορρόφηση). Σαν ψυχρά, τα υλικά μπορούν να άρουν την ιδιότητα όταν έχουν τιμή ανακλαστικότητας $\geq 0,65$ (Πίνακας 13)

Ορολογία	Σύμβολο	Ορισμός	Όριο χαρακτηριστικού
Ανακλαστικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία (total solar reflectance)	SR (-)	Αναφέρει την δυνατότητα μιας επιφάνειας να αντανακλά την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία	$\geq 0,65$
Συντελεστής εκπομπής υπέρυθρης ακτινοβολίας (infrared emittance)	ε (-)	Προδιαγράφει την δυνατότητα του υλικού να απορρίπτει θερμότητα, υπό την μορφή υπέρυθρης ακτινοβολίας	$\geq 0,80$

Πίνακας 13. Δείκτες και τιμές αναφοράς των ψυχρών υλικών (ΚΑΠΕ, 2011).

Ο βαθμός ανακλαστικότητας των υλικών είναι συνυφασμένος και με την χρονική κατασκευή του υλικού, συγκεκριμένα από τον χρόνο παρουσίας του υλικού στο εξωτερικό περιβάλλον (ΚΑΠΕ, 2011).

Τα ψυχρά υλικά κατανέμονται στις κατηγορίες (Κολοκοτσά, 2011) (ΚΑΠΕ, 2011):

- Υλικά για τις επιφάνειες των κτιρίων (πλάκες, κεραμίδια, ασφατικά, επικαλύψεις)
- Υλικά για επιστρώσεις του αστικού περιβάλλοντος (πλάκες επίστρωσης από τσιμέντο-μάρμαρο κτλ., άσφαλτος)

Θέλοντας να συγκεκριμενοποιήσουμε τα ψυχρά υλικά, αναφέρουμε τα παρακάτω που μπορούν να χρησιμοποιηθούν (ΚΑΠΕ, 20011) (Εικόνα 57):

- Πλάκες πεζοδρομίου από σκυρόδεμα
- Κυβόλιθοι από σκυρόδεμα
- Κεραμικά πλακάκια

- Σκυρόδεμα



Εικόνα 57: Υλικά επιστρώσεων (από αριστερά προς δεξιά), πλάκες πεζοδρομίου, κυβόλιθοι, κεραμικά πλακάκια.

Όταν θέλουμε να τοποθετήσουμε υλικά σε χώρους χωρίς ικανοποιητική ηλιοπροστασία, προτείνεται τα υλικά να έχουν τις κάτωθι προδιαγραφές (ΚΑΠΕ, 2011):

- Αρχική τιμή ανακλαστικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία $\geq 0,65$
- Συντελεστής ακτινοβολίας $\geq 0,80$
- Ικανότητα να συγκρατούν τον βαθμό ανακλαστικότητας, στα 3 χρόνια μετά από την τοποθέτηση σε συνηθισμένες καταστάσεις $\geq 0,50$

Όταν πρέπει να τοποθετήσουμε υλικά επιστρώσεων σε χώρους που έχουν πολύ μεγάλη και ποιοτική ηλιοπροστασία για τη μεγαλύτερη χρονική διάρκεια της ημέρας, δεν είναι απαραίτητο να έχουν τις ίδιες ιδιότητες με τα υλικά που είναι απροκάλυπτα, αλλά να έχουν τις παρακάτω προϋποθέσεις (ΚΑΠΕ, 2011):

- Αρχική τιμή ανακλαστικότητας $\geq 0,20$
- Συντελεστής ακτινοβολίας $\geq 0,80$

Στην περίπτωση που χρειαστεί να τοποθετήσουμε υλικά σε χώρο κυκλοφορίας και στάσης ανθρώπων, πρέπει να τοποθετήσουμε ασφαλικά υλικά με ανακλαστικότητα, τα χαρακτηριστικά των οποίων θα πρέπει να διαφοροποιούνται σε συνάρτηση με τον χρωματισμό τους. Τα ασφαλικά υλικά τα οποία θα χρησιμοποιηθούν σε μη σκιασμένους χώρους προτείνεται να έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά (ΚΑΠΕ, 2011):

- Αρχική τιμή ανακλαστικότητας $\geq 0,35$
- Συντελεστής ακτινοβολίας $\geq 0,80$

- Για τα ασφαλικά υλικά σε ηλιοπροστατευόμενο χώρο είναι αποδεκτό μόνο ο συντελεστής ακτινοβολίας να είναι $\geq 0,80$ (Πηγή: ΥΠΕΧΩΔΕ, προσωρινές εθνικές προδιαγραφές-ΠΕΤΕΠ 03-11-20-00, εφαρμογές ψυχρών υλικών).

Τα υλικά αυτά είναι συνδεδεμένα με τις τιμές απορροφητικότητας και ανακλαστικότητας (Πίνακας 14), που συσχετίζονται με το χρώμα των υλικών, οι ανοιχτόχρωμες επιφάνειες έχουν υψηλότερη αντανάκλαση (ΚΑΠΕ, 2011). Παρόλα αυτά η χρησιμοποίηση νέων τεχνολογιών κατεύθυνε την δημιουργία νέων έγχρωμων ψυχρών υλικών μεγάλης ανακλαστικότητας (Χατζηδημητρίου, 2012β), δίνοντας μας την δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε για καλαίσθητους λόγους σκουρόχρωμα ψυχρά υλικά αλλά και την εξάλειψη φαινομένων θάμβωσης (Gaitani et al., 2011).

ΥΛΙΚΑ	ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΚΠΕΜΨΙΜΟΤΗΤΑ
Λευκός σοβάς	0,93	0,91
Λαμπερό έλασμα αλουμινίου	0,85	0,04
Λευκό χρώμα	0,85	0,96
Λευκή μπογιά σε αλουμίνιο	0,80	0,91
Λευκό χαρτί	0,75	0,95
Πράσινο χρώμα	0,73	0,95
Γαρμπίλι	0,72	0,28
Ξύλο	0,40	0,90
Λαμπερό γαλβανισμένο μέταλλο	0,35	0,13
Σκυρόδεμα	0,30	0,94
Κόκκινο τούβλο	0,30	0,90
Άμμος	0,24	0,76
Πισσόχαρτο	0,05	0,93

Μαύρη μπογιά σε αλουμίνιο	0,04	0,88
Γκρίζο χρώμα	0,03	0,87
Οικοδομικό τούβλο	-	0,45
Πλάκες σκυροδέματος	0,40	0,63

Πίνακας 14: Ενδεικτικές τιμές ανακλαστικότητας και εκπεψιμότητας συνηθισμένων υλικών (Πηγή: Littlefair et al., 2011)

Τα πλεονεκτήματα που αποκομίζουμε από την χρήση των ψυχρών υλικών είναι (ΚΑΠΕ, 2011) (Κολοκοτσά, 2011) (Gaitani et al., 2011):

- Καλύτερευση στις συνθήκες θερμικής άνεσης σε κτίρια χωρίς κλιματισμό.
- Από την ιδιότητα της ανακλαστικότητας που έχουν, η ακτινοβολία δεν απορροφάται από το κέλυφος αλλά αντανακλάται στο περιβάλλον με συμπέρασμα να εισέρχεται ελάχιστη θερμότητα στο εσωτερικό των κτιρίων.
- Την θερινή περίοδο υπάρχει εξοικονόμηση ενέργειας για την ψύξη των κτιρίων.
- Όταν στο εσωτερικό των κτιρίων αναπτύσσονται χαμηλές θερμοκρασίες τότε η δεν χρειάζεται ουσιαστική χρήση ενέργειας για ψύξη. Για την εξοικονόμηση ενέργειας σε κτιριακές κατασκευές οι προϋποθέσεις διαφέρουν και είναι αλληλένδετες με τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις, την μόνωση του κτιρίου, τις κατασκευαστικές ιδιότητες, αλλά και τις γενικές κλιματικές συνθήκες της περιοχής.
- Ελάττωση της ζήτησης ενέργεια για ψύξη της περιόδου αιχμής.
- Η ελάττωση της ανάγκης των κτιρίων για ψύξη συντείνει στην ελάττωση της ζήτησης ενέργειας κατά την ώρα αιχμής, με αποτέλεσμα να υπάρχει μείωση κατανάλωσης ενέργειας, ελάφρυνση του κόστους ενέργειας και μείωση ενδεχόμενης διακοπής ρεύματος κατά την περίοδο υψηλής ζήτησης.
- Αναμόρφωση της κατάστασης ορατότητας κατά την νυχτερινή περίοδο, και αντίστοιχα μείωση της κατανάλωσης για φωτισμό.
- Ανύψωση της χρονικής διάρκειας ζωής των υλικών, αντίστοιχα μείωση του κόστους συντήρησης και επισκευής.

- Η ανακλαστικότητα των ψυχρών υλικών είναι ασπίδα στις προσόψεις από την υπερϊώδη ακτινοβολία και τις θερμικές κοπώσεις που επιφέρουν οι συστολές-διαστολές των υλικών.
- Εξάλειψη του φαινομένου της θερμικής νησίδας.
- Η μετάδοση θερμικών ποσοστών στο περιβάλλον μειώνεται εξαιτίας της μείωσης επιφανειακής θερμοκρασίας από την χρήση ψυχρών υλικών.
- Μείωση των εκπομπών CO₂ και της ρύπανσης του περιβάλλοντος.
- Αυτό το πλεονέκτημα οφείλεται στην έκβαση επιρροής της θερμοκρασίας στην ταχύτητα των φωτοχημικών αντιδράσεων που συμβάλουν στην ρύπανση του περιβάλλοντος αλλά και στην μείωση εκπομπής ρύπων από τα εργοστάσια παραγωγής ενέργεια αφού υπάρχει μειωμένη ζήτηση.

Σύμφωνα με το ΚΑΠΕ (2011) στα πλεονεκτήματα των ψυχρών υλικών αναφέρεται ότι, κατά την χρονική περίοδο του καλοκαιριού, η αύξηση της ανακλαστικότητας στην επιφάνεια κατά ποσοστό 40% μας δίνει ελάττωση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος κατά 0,5-1,5 °C, αλλά με αύξηση 65% μειώνει την θερμοκρασία 1-2 °C.

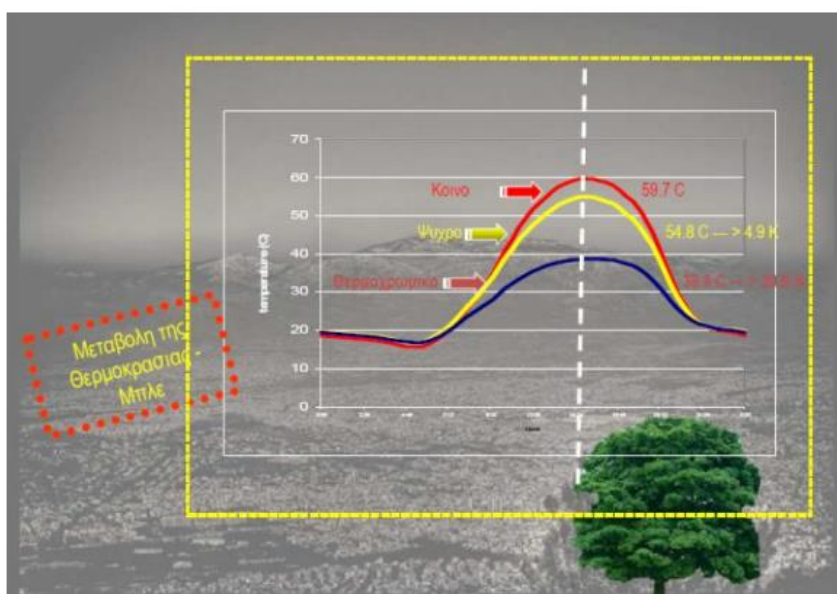
Στην μελέτη του, το Πανεπιστημίου Αθηνών για την ανάπλαση στην Οδό Αγίου Ιωάννου της Αγίας Παρασκευής, αναφέρει:

- Στην περίπτωση που εφαρμόζεται στην στρώση του οδοστρώματος μαύρη συμβατική άσφαλτος (ανακλαστικότητα 0,04), η υψηλότερη θερμοκρασία που παρουσιάζεται στην επιφάνεια είναι 60°C, και η θερμοκρασία σε ύψος 1.5m από το έδαφος είναι κατά μέσο όρο 42 °C.
- Όταν τοποθετείται ένα υπόλευκο λεπτό στρώμα ασφάλτου (ανακλαστικότητα 0,55), η υψηλότερη θερμοκρασίας στην επιφάνεια είναι 45 °C, ενώ στο ύψος 1.5m από το έδαφος η θερμοκρασία είναι κατά μέσο όρο 37 °C.

Σε μελέτη προσομοίωσης σε περιοχή της Αθήνας κατά την καλοκαιρινή περίοδο, αποδείχτηκε ότι, αύξηση της ανακλαστικότητας της επιφάνειας του εδάφους κατά 40%, θα έχουμε ελάττωση της ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας, στο 2m από το έδαφος, 0,5-1,5 °C, ενώ αν μεγαλώσουμε την ανακλαστικότητα κατά 65% μπορούμε να πετύχουμε ελάττωση θερμοκρασίας αέρα στο ίδιο ύψος 1-2,2 °C (Synnefa et al., 2008).

Θερμοχρωμικά υλικά

Σε συνάρτηση με την θερμοκρασία του περιβάλλοντος που υπάρχει στην περιοχή, τα θερμοχρωμικά υλικά (Εικόνα 58) έχουν την ικανότητα να αλλάζουν το χρωματισμό τους. Στην περίοδο των καλοκαιρινών μηνών έχουν λευκή απόχρωση, άρα και μεγάλη ανακλαστικότητα στην προσπίπτουσα ακτινοβολία. Από την άλλη πλευρά στην περίοδο των χειμερινών μηνών γίνονται έγχρωμα, με σκοπό να εμφανίζουν μεγάλη απορροφητικότητα (ΚΑΠΕ, 2011) (Αγερίδης et al., 2011).



Εικόνα 58: Διάγραμμα επιφανειακής θερμοκρασίας που συμβαίνει σε κοινά, ψυχρά και θερμοχρωμικά υλικά (Πηγή: ΚΑΠΕ, 2011).

Η εφαρμογή των θερμοχρωμικών υλικών παρουσιάζει τις εξής δυσκολίες (Anelixi2020.org):

- Λόγο των υψηλών θερμικών και οπτικών ακτινοβολιών που ελευθερώνουν, περισσότερο την καλοκαιρινή περίοδο, δυσκολεύουν την άνεση στην καθημερινότητα των υπαίθριων χώρων.
- Υπάρχει η αμφιβολία του κόστους σε σχέση με την χρονική περίοδο ζωής τους αλλά και του κόστους με το όφελος χρήσης τους. Αυτό συμβαίνει γιατί είναι σε συνεχή θέση έκθεσης στις καιρικές συνθήκες, σε υψηλές διαφορές θερμοκρασίας και σε προσπίπτουσα ακτινοβολία μεγάλης έντασης.

- Η χημική τους δομή (χημικά ελαστομερή, ακρυλικά ελαστομερή, σιλικόνες) αίρει αμφιβολίες με το αν είναι επικίνδυνα για τους οργανισμούς εν ζωή αλλά και την ανακύκλωση τους.

Φωτοκαταλυτικά υλικά

Τα ψυχρά φωτοκαταλυτικά υλικά είναι χυτά υλικά κάλυψης εδάφους τα οποία περιέχουν τιτανία (TiO_2) σε είδος νανοσωματιδίων (ΚΑΠΕ, 2011). Το συστατικό τιτανία σε κατάσταση φωτισμού λειτουργεί καταλυτικά και τροποποιεί τους ρύπους της ατμόσφαιρας, που έχουν σαν κύρια πηγή προέλευσης την κυκλοφορία τροχοφόρων οχημάτων, σε φιλικά προσκείμενα προϊόντα, τα οποία έχουν την δυνατότητα να αποπέμπονται με βρόχινο νερό (Gaitani et al., 2011).

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ψυχρά φωτοκαταλυτικά υλικά σε αναπλάσεις αστικών ανοικτών υπαίθριων χώρων όπως (ΚΑΠΕ, 2011):

- Πλάκες πεζοδρομίου από σκυρόδεμα με φωτοκαταλυτικά χαρακτηριστικά
- Κυβόλιθοι από σκυρόδεμα με φωτοκαταλυτικά χαρακτηριστικά
- Κεραμικά πλακίδια με φωτοκαταλυτικά χαρακτηριστικά
- Τσιμεντοειδές κονίαμα επιστρώσεων επιφανειών ασφαλτικού σκυροδέματος.

Τα οφέλη από τον συνδυασμό δομικών υλικών με είναι πολλαπλά, και μπορούν να συνεισφέρουν στην προστασία του περιβάλλοντος (Chen Jun et al., 2009). Σχετικά με την περιβαλλοντική συνεισφορά των φωτοκαταλυτικών υλικών, ανοίγονται νέες πρακτικές και προσφέρονται εξελιγμένες επιλογές στις κατασκευές αλλά και στην επικάλυψη κτιρίων (ακόμα και για ιστορικούς λόγους). Στο εξωτερικό υπάρχει μεγαλύτερη απήχηση και είναι μια λύση περισσότερο διαδεδομένη, όπως στην πυραμίδα του Λούβρου (**Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**), να είναι η περισσότερο γνωστή εφαρμογή εξωτερικής κάλυψης κτιρίου. Ακόμα η ανακατασκευή με φωτοκαταλυτικό τσιμέντο του, όψεων δημαρχείου της πόλης Μπέργκαμο στην Ιταλία αλλά και στην χώρα μας, η κατασκευή ποδηλατοδρόμου στην περιοχή των Βριλησίων, με φωτοκαταλυτικούς κυβόλιθους. Το πρώτο κτίριο που κατασκευάστηκε με φωτοκαταλυτικό σκυρόδεμα είναι η εκκλησία της Μισερικόρντια στην Ρώμης, αλλά και η σήραγγα Leopord II στις Βρυξέλες (Εικόνα 59) (Katsiotis M., 2011).



Εικόνα 59: (πάνω αριστερά) Η Πυραμίδα του Λούβρου με επικάλυψη διοξειδίου του τιτανίου. (πάνω δεξιά) Η εκκλησία Μισερικόρντια στη Ρώμη με φωτοκαταλυτικό τσιμέντο. (κάτω αριστερά) Ο ποδηλατοδρόμος στα Βριλήσσια με φωτοκαταλυτικούς κυβόλιθους (κάτω δεξιά) Η σήραγγα Leopold II στις Βρυξέλες μετά την φωτοκαλυπτική επικάλυψη (Πηγή, Katsiotis M., 2011).

3.3.3 Υδάτινο στοιχείο

Σημαντικός παράγοντας στον βιοκλιματικό σχεδιασμό αποτελεί και το στοιχείο του νερού, τόσο στην αισθητική του παρέμβαση αλλά και τόσο στην πρόοδο του φαινομένου της θερμικής άνεσης, κατά την καλοκαιρινή περίοδο. Οι υδάτινες επιφάνειες μεταμορφώνουν προς το καλύτερο της περιοχές που χρησιμοποιούνται, αισθητικά και ποιοτικά αλλά και στην συγκράτηση των μεγάλων θερμοκρασιών, με α) κατά την διαδικασία της φυσικής εξατμισοδιαπνοής β) αποθηκεύοντας μεγάλο ποσό θερμότητας από τον περιβάλλον αέρα (Χρυσομαλλίδου, 2004) (Brophy et al., 2000).

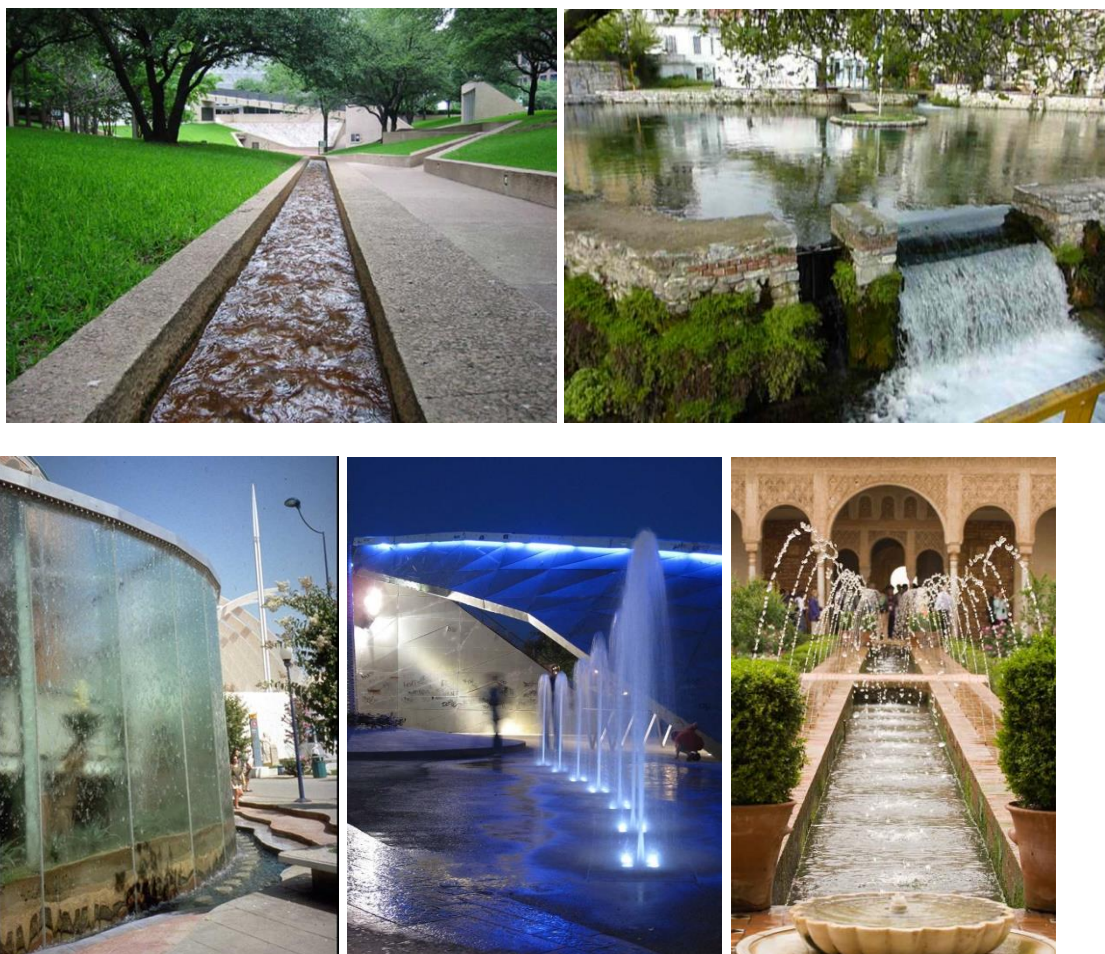
Σύμφωνα με τους Van Esch, Kleerekoper and Salcedo (2012) το υδάτινο στοιχείο επιτυγχάνει τον δροσισμό της περιοχής α) μέσα από το φαινόμενο της εξάτμισης του νερού β) απορροφώντας μεγάλες ποσότητες θερμότητας λόγω της μεγάλης θερμοχωρητικότητας που έχει (αρκεί να έχει μεγάλη μάζα) γ) λόγω της μεταφερόμενης θερμότητας, όταν έχουμε μεγάλους όγκους νερού με κίνηση, όπως ποτάμια. Ο δροσισμός (από την εξάτμιση) θα έχει

καλύτερο αποτέλεσμα αν έχουμε υπολογίσει την επικρατούσα διεύθυνση των ανέμων της περιοχής ή έχουμε οδηγήσει τον άνεμο να εισέρχεται από την υδάτινη επιφάνεια με κατεύθυνση προς την περιοχή μελέτης, για να μεταφέρει τον δροσερό άνεμο στον χώρο (Brophy et al., 2000).

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός προσδοκά με την κατασκευή υδάτινων στοιχείων να εισάγουν στο εσωτερικό τους μεγάλες ποσότητες θερμότητας και να τις αποθηκεύουν εκεί χωρίς να μεγαλώνει η επιφανειακή θερμοκρασία. Ακόμα η εξάτμιση που προκαλεί βοηθάει στον δροσισμό της περιοχής, συμβάλει και στην ακουστική άνεση της περιοχής όταν το υδάτινο στοιχείο είναι με την μορφή τρεχούμενου νερού, καλύπτοντας τους ήχους από ανθρώπινες δραστηριότητες φτιάχνοντας ένα φιλικό και ήρεμο περιβάλλον με ακουστική άνεση (Chatzidimitriou & Yannas, 2016).

Τα υδάτινα στοιχεία που συμβάλουν στο μικροκλίμα των ανοικτών υπαίθριων χώρων, όταν οι χώροι περιέχουν ή περιβάλλονται από αυτά είναι (Εικόνα 60):

- Οριζόντιες επιφάνειες ύδατος
 - Λίμνες – ποτάμια
 - Θάλασσα
 - Κανάλια νερού
 - Τεχνητές λίμνες μικρού βάθους
- Κάθετες επιφάνειες ύδατος
 - Τοίχοι νερού
 - Πίδακες σε επιφάνειες
 - Τεχνητή ομίχλη
 - Καταρράκτες
 - Σιντριβάνια
 - Μικροψεκαστήρες



Εικόνα 60: (από πάνω αριστερά προς κάτω δεξιά) Κανάλι νερού στο Dallas Texas, καταρράκτης στο πάρκο Αγίας Βαρβάρας στην Δράμα, τοίχος νερού από την έκθεση expo '92 Σεβίλλη, επιδαπέδιοι πίδακες στην Θέρμη στην κεντρική πλατεία, σιντριβάνι με τρεχούμενο νερό στο Palacio de Generalife στην Alabra.

Το υδάτινο στοιχείο προσδιορίζει το μικροκλίμα της περιοχής σε συνάρτηση με το μέγεθος, τον όγκο, την έκταση της περιοχής που καλύπτει, την κατεύθυνση και την ταχύτητα των ανέμων της περιοχής (Χρυσομαλλίδου, 2004) (Διαμαντόπουλος, 2011). Μεγαλύτερη επίδραση στο περιβάλλον έχει ένας τεράστιος όγκος νερού, όπως λίμνη ή θάλασσα από μια μικρή υδάτινη επιφάνεια μικρών διαστάσεων.

Οι ιδιότητες του υδάτινου στοιχείου είναι ευεργετικές για το μικροκλίμα της περιοχής και αναφέρονται ότι, έχει χαμηλή ανακλαστικότητα, μεγάλη εκπεμπτικότητα (0,95-0,96) (Cengel, 2005), υψηλή απορροφητικότητα ως 90% (Χρυσομαλλίδου, 2004), και πολύ μεγάλη θερμοχωρητικότητα. Δηλαδή η ιδιότητα του νερού να έχει μεγάλη

απορροφητικότητα αλλά και μικρή ανακλαστικότητα, δίνει το ευεργετικό στοιχείο στο νερό να απορροφάει μεγάλη ποσότητα θερμοκρασίας χωρίς να αυξάνεται σημαντικά η επιφανειακή του θερμοκρασία (Dominguez & De La Flor, 2004).

Το υδάτινο στοιχείο μπορεί να μειώσει την περιβαλλοντική θερμοκρασία 1-3°C σε απόσταση βεληνεκούς 30-35 μέτρα. Η αποτελεσματικότητα του δροσισμού μέσω των υδάτινων στοιχείων γίνεται αποτελεσματικότερη όταν, διαθέτουν μεγάλη επιφάνεια και όγκο, και όταν το νερό είναι τρεχούμενο ή διάσπαρτο στον χώρο. Ο δροσισμός όμως επηρεάζεται και από τις κλιματικές συνθήκες της εκάστοτε περιοχής (Kleerekoper et al., 2012). Σε συνέχεια από μελέτη του Kleerekoper (2012), βλέπουμε ότι υπάρχει αποτελεσματικότερος δροσισμός όταν το νερό είναι τρεχούμενο, όμως όταν το νερό είναι διάσπαρτο στον χώρο ανάπλασης (σιντριβάνια, πίδακες) έχει καλύτερη απόδοση στον δροσισμό.

Το γεγονός ότι το νερό έχει θετική επιρροή στο μικροκλίμα της περιοχής είναι δεδομένο μέσα από έρευνες που έχουν γίνει αλλά δεν έχει την επίδραση που έχει το πράσινο στοιχείο ή τα ψυχρά υλικά (Nishimura et al., 1998) (Taleghani, Tenpierik, van den Dobbela, et al., 2014) (Robitu et al., 2004, 2006b) (Chatzidimitriou and Yannas, 2004).

Στην έρευνα τους οι Robitu et al. (2004) απέδειξαν ότι στην πόλη του Βουκουρεστίου, μια υδάτινη επιφάνεια 16m² και με βάθος 1m δημιούργησε μείωση της θερμοκρασίας 1°C σε ακτίνα 30m. Οι Carrasco & Reynolds (1996), παρατήρησαν ότι στην πόλη Bornos στην Ανδαλουσία της Ισπανίας με θερμό και ξηρό κλίμα, σε ένα αίθριο με υδάτινο στοιχείο, η θερμοκρασία του αέρα είναι διαφοροποιήσεις ανάμεσα 26-29,5°C σε αντίθεση με την θερμοκρασία της πόλης που ήταν 26-44°C.

Σε άλλη έρευνα στην Ιαπωνία στην πόλη της Οσάκα, οι Nishimura et al (1998), συμβούλευσαν την κατασκευή καινούριων υδάτινων στοιχείων (σιντριβάνια, αστικά κανάλια, νερότοιχοι, πίδακες) για την βελτίωση του μικροκλίματος της περιοχής. Η έρευνα είχε αποτέλεσμα να μετρηθούν θερμοκρασίες, αέρα στην πλευρά που ήταν προφυλαγμένη από τον άνεμο, μέχρι και 3°C μικρότερες. Το υδάτινο στοιχείο έκανε εμφανή την επίδραση του σε βεληνεκές ως 35m κατά την διάρκεια της ημέρας 14:00-15:00.

Για την ενίσχυση της ευεργετικής ιδιότητας των υδάτινων στοιχείων, οι συνθήκες θερμικής άνεσης είναι πολύ καλύτερες όταν υπάρχει και βλάστηση μαζί με την υδάτινη επιφάνεια (Εικόνα 61) (μετά από έρευνα Taleghani et al, 2014).



Εικόνα 61: Η σκίαση με βλάστηση μικρής τεχνητής λίμνης βελτιώνει τον δροσισμό, (δεξιά) Μικρή τεχνητή λίμνη με σκιασμό (Πηγή: <http://www.asla.org/>)

Σύμφωνα με το ΚΑΠΕ (2011), είναι σύνηθες στον βιοκλιματικό σχεδιασμό ανοικτών υπαίθριων χώρων να προτείνεται η λύση της κατασκευής υδάτινου στοιχείου, αφού βελτιώνεται το μικροκλίμα της περιοχής, όμως είναι ανάγκη να υπάρχουν παράγοντες για διασφαλιστούν την διατήρηση αλλά και την ποιότητα του ύδατος. Οι προϋποθέσεις είναι (ΚΑΠΕ, 2011):

- Να υπάρχει αύξηση της ποσότητας του ύδατος που διεισδύουν στο έδαφος και φτάνουν στα υπόγεια ύδατα.
- Η ελάττωσης μόλυνσης της επιφάνειας απορροής, από τις οποίες το νερό εισέρχεται στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα.

Για να έχουν αξία οι παραπάνω προϋποθέσεις θα πρέπει να τοποθετηθούν ικανό ποσοστό υδατοπερατών επιφανειών στα υλικά κάλυψης, έτσι ώστε να έχει την δυνατότητα το νερό να διεισδύει στα υπόγεια ύδατα και να διατηρείται ο κύκλος του νερού, όμως τα υδατοπερατά υλικά θα πρέπει να μην περιέχουν επισφαλή υλικά που θα διαρρεύσουν στο υπέδαφος και θα το μολύνουν.

Λύση για την αντιμετώπιση του προβλήματος, για να αποτραπεί η μόλυνση των υπόγειων υδάτων είναι η μελέτη δημιουργίας μηχανισμού απορρύπανσης του νερού απορροής που

προέρχεται από μη-απορροφητικές επιφάνειες, θα καλυτερεύσουν την ποιότητα του νερού πριν την απόδοση του στο περιβάλλον.

Για την κατασκευή υδάτινων στοιχείων πρέπει να βεβαιωθούμε ότι θα διασφαλιστεί η ελάχιστη σπατάλη πόσιμου νερού, με την ανακύκλωση των υδάτων, αποθήκευσης βρόχινου νερού (ΚΑΠΕ, 2011).

3.3.4 Δίκτυο πρασίνου

Κατά την διάρκεια σχεδιασμού, με βιοκλιματικά κριτήρια, ενός ανοιχτού υπαίθριου χώρου η επιλογή κατάλληλου πράσινου στοιχείου είναι υψίστης σημασίας. Τα δέντρα και τα φυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν με τεράστια οφέλη στον έλεγχο της θερμοκρασίας, στην εξοικονόμηση ενέργειας (για ψύξη), θέρμανση και φωτισμό. Ο ρύθμιση του ανέμου και της ηλιοπροστασίας είναι οι σημαντικότεροι φυσικοί παράγοντες που λαμβάνουν χώρα με τον σχηματισμό των υπαίθριων χώρων, τα φυτά και τον αστικό εξοπλισμό. Η σωστή χωροθέτηση του πράσινου στοιχείου και του αστικού εξοπλισμού στους ανοικτούς χώρους οδηγεί σε ηλιοπροστασία την καλοκαιρινή περίοδο, ηλιασμό την χειμερινή περίοδο, με ανακατεύθυνση και ρύθμιση του ανέμου της περιοχής (ΚΑΠΕ, 2011).

Η βασική επίδραση των πράσινων στοιχείων στην ανάπλαση των υπαίθριων χώρων είναι η βελτίωση του μικροκλίματος του αστικού ιστού και στην συνέχει η καλυτέρευση του γενικού κλίματος. Έχει αποδειχθεί ότι η θερμοκρασία μπορεί να έχει μέχρι και 2,8°C ανάμεσα στο δομημένο περιβάλλον της πόλης και υπαίθριου χώρου (Τζώρτζη και Σαρίκου, 2006).

Η βλάστηση μπορεί να επιδράσει στο αστικό μικροκλίμα μέσω:

- Της διαπνοής των φυτών και δέντρων, υπάρχει αύξηση της υγρασίας, μείωση της θερμοκρασίας άρα η συνεισφορά της στην δημιουργία ενός ευχάριστου αστικού χώρου (Τζώρτζη και Σαρίκου, 2006).
- Ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, αφού ανανεώνεται συνέχεια το οξυγόνο μέσα από την φωτοσύνθεση.
- Ρύθμισης της ροής του αέρα. Με την κατάλληλη φύτευση επιτυγχάνετε η ρύθμιση του αέρα (έχει αναφερθεί στο 3.13 πίνακας 4) (ΚΑΠΕ, 2011).

- Του ελέγχου της ακουστικής άνεσης και της ηχορύπανσης. Από τα χαρακτηριστικά κάθε φυτού, πυκνότητα κόμης, ύψος και πλάτος επηρεάζεται η ακουστική της περιοχής μελέτης. Μπορούμε να αναφέρουμε ότι κατάλληλα φυτά για ηχοπροστασία είναι: το κυπαρίσσι (*Cypressus sempervirens*), το ευώνυμο (*Euonymus japonicus*), το πυξάρι (*Buxus sempervirens*), το λιγούστρο (*Ligustrum japonicum*), η τούγια (*Thuja sp.*) (ΚΑΠΕ, 2011).
- Της προστασίας των εδαφών από την διάβρωση τους, αφού ρυθμίζει την ροή των όμβριων υδάτων.
- Της διάχυσης της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας από το φύλλωμα των δέντρων, καλυτερεύει τον φυσικό φωτισμό και μειώνει την θάμβωση.
- Της σκίασης του υπαίθριου χώρου, βελτιώνονται οι συνθήκες θερμικής άνεσης. Πρέπει να γίνει προσεκτική επιλογή των δέντρων για την βέλτιστη ηλιοπροστασία για το λόγο κάθε φυτό έχει διαφορετική πυκνότητα και φύλλωμα. Τα φυλλοβόλα δέντρα είναι κατάλληλα για σκιά το καλοκαίρι και ηλιασμό το χειμώνα (Εικόνα 46). Φυτά όπως το σφενδάμι (*Acer sp.*), η βελανιδιά (*Quercus sp.*), την οξυά (*Fagus sp.*) έχουν πυκνή κόμη και δημιουργούν μεγάλης πυκνότητας σκιά. Αντιθέτως η ιτιά (*Salix sp.*) έχει αραιή κόμη και προκαλεί αραιής πυκνότητας σκιά (ΚΑΠΕ, 2011).

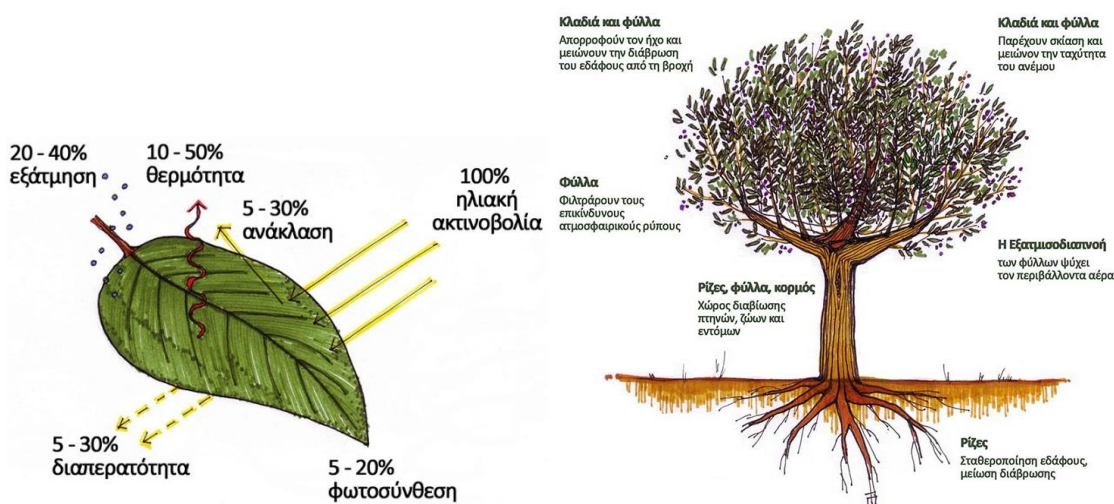
Θερμοκρασία περιβάλλοντος και στον δροσισμό

Η βλάστηση προκαλεί την μείωση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος με την φυσική διαδικασία της εξατμισοδιαπνοής, την ρύθμιση της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας (Εικόνα 62), τις οπτικά και φυσικά χαρακτηριστικά που έχουν.

➤ Το φαινόμενο της εξατμισοδιαπνοής

Η εξατμισοδιαπνοή από τα πράσινα στοιχεία είναι σημαντική διαδικασία στο ενεργειακό φάσμα του αστικού ιστού, συμβάλλοντας στην μείωση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος (Καρανίκα και Κοσμόπουλος, 2008) (Θεοδοσίου, 2008) (Σανταμούρης, 2008). Η διαδικασία αυτή γίνεται στα φυτά, είναι το σύνολο των εργασιών της εξάτμισης (από το φύλλωμα, και την επιφάνια του εδάφους) και της διαπνοής (των φυτών), ο περιβαλλοντικός αέρας δροσίζεται (Oke, 1987) (Sailor, 2011) (Pereira et al., 1999). Η εξατμισοδιαπνοή αναφέρετε στην απελευθέρωση νερού με την κατηγορία των υδρατμών από το φυτό στο περιβάλλον (Εικόνα 62). Κατά την διεργασία αυτή, το νερό εξατμίζεται από τους πόρους

των φύλλων, το φυτό λαμβάνει θερμότητα από το περιβάλλον, και με αυτή την διαδικασία ψύχεται ο αέρας του περιβάλλοντος (EPA, 2008) (Givoni, 1991) (Papadakis, Tsamis and Kyritsis, 2001) (Taha et al, 1988, 1997) (C et al., 1998) (Jonsson, 2004). Η περισσότερη ενέργεια (ηλιακή κυρίως) που απορροφάται από τα φυτά, καταναλώνεται κυρίως (ως και 75%) κατά την διάρκεια της εξατμισοδιαπνοής (Bernatzky, 1982). Με τις σωστές συνθήκες η εξατμισοδιαπνοή μπορεί να παράγει μέσα στον αστικό ιστό μία όαση, όπου η θερμοκρασία να κινείται 2-8°C χαμηλότερη από διπλανές περιοχές (Oke, 1987) (Taha, Akbari & Rosenfeld, 1989, 1991).



Εικόνα 62: Οι λειτουργίες του φυλλώματος των δέντρων. Οι κύριες λειτουργίες των δέντρων που ρυθμίζουν το περιβάλλον (Πηγή: ΚΑΠΕ, 2011) (<https://anelixi2020.org/html>)

Σε έρευνα τους σε ένα αστικό πάρκο στην περιοχή του Τελ-Αβίβ, οι Shashua-Bar & Hoffman (2000) ανακάλυψαν, ότι η ρύθμιση του δροσισμού από το πράσινο στοιχείο της περιοχής ήταν μεγαλύτερη κατά την διάρκεια της ημέρας όπου και η θερμοκρασία ήταν μεγαλύτερη.

Στην εργασία τους Καραμέρης (2008) και Τσαλικίδης (2008) εκτιμούν ότι ένα μέσης δυναμικότητας φυτό απελευθερώνει περίπου 200-5000ml νερού, ενώ 1 στρέμμα δασικής έκτασης έχει την δυνατότητα να διαπνέει μέχρι 2.000 lit νερού. Ακόμα όταν αυξάνεται η υγρασία στο περιβάλλον τότε τα αιωρούμενα σωματίδια καθιζάνουν στο έδαφος.

- Ρύθμιση της ηλιακής ακτινοβολίας

Στην ελάττωση της ηλιακής ακτινοβολίας συμβάλουν τα κλαδιά και τα φύλλα των δέντρων, γιατί αποτρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία να προσπίπτει στο έδαφος κατ' αναλογία με την πυκνότητα του φυλλώματος. Ακόμα αποκρούουν και ένα ποσοστό της ακτινοβολίας (Εικόνα 62) (Καραμέρης, 2008) (Oke, 1989). Ανάλογα με το δέντρο, η ηλιακή ακτινοβολία που ακουμπάει στην επιφάνεια του εδάφους είναι περίπου το 10-30% της συνολικής, αφού το υπόλοιπο απορροφάται από τα φύλλα επειδή είναι απαραίτητη για τον μηχανισμό της φωτοσύνθεσης των φυτών (Διαμαντόπουλος, 2011).

Σε εργασίες έχει αναφερθεί ότι σε περιοχές του αστικού ιστού που είναι υπό σκιά από βλάστηση, η θερμοκρασία της επιφάνειας είναι 5-20°C χαμηλότερες σε αντίθεση με εκείνες που εκτίθενται στην ηλιακή ακτινοβολία. Ακόμα με την σωστή φύτευση περιμετρικά των κτιρίων είναι εφικτό να ελαττωθεί η ανάγκη χρήσης ενέργειας για ψύξη περίπου 10-35% (Carter and Keeler, 2008) (Rosenfeld et al, 1995) (Akbari et al., 1992) (Raeissi and Taheri, 1999).

Στην έρευνα τους η Nikolopoulou και Dimoudi (2003) αναφέρουν πως, όσο περισσότερο είναι το πράσινο στοιχείο στο εσωτερικό του αστικού ιστού, τόσο επιτυγχάνουμε την μείωση της θερμοκρασίας αέρα. Υπάρχει η εκτίμηση ότι για ελάττωση θερμοκρασίας 0,8°C αντιστοιχεί αύξηση 10% του χώρου πρασίνου σε συνάρτηση με το δομημένο. Άλλη έρευνα μας γνωστοποιεί ότι η φύτευση στον αστικό ιστό μας δίνει μείωση της θερμοκρασίας 1-3,5°C (Taha, Douglas & Haney, 1997).

➤ Φυσικές και οπτικές ιδιότητες βλάστησης

Οι κοινές αστικές επιφάνειες που καλύπτονται με υλικά όπως άσφαλτος, τούβλο έχουν μικρότερη ανακλαστική ικανότητα (0.05-0.15) από εκείνες που καλύπτονται με βλάστηση (0.18-0.22), άρα η βλάστηση έχει την δυνατότητα να αποκρούει περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία. Ακόμα έχει χαμηλή θερμοχωρητικότητα, άρα λιγότερη αποθήκευση θερμοκρασίας στα δίκτυα πρασίνου των περιοχών (Nikolopoulou & Dimoudi, 2003) (Oke, 1982) (Taha, 1997).

Το δίκτυο πρασίνου έχει πολύπλευρες ιδιαιτερότητες, όπως βλέπουμε παραπάνω, συμβάλει στην μείωση για ψύξη εσωτερικά των κτιρίων (καλοκαιρινούς μήνες) αλλά και σε χαμηλές επιφανειακές θερμοκρασίες. Οφείλεται στην σκίαση που παρέχουν αλλά και στην

εξατμισοδιαπνοή. Η ελάττωση ζήτησης ενέργειας για ψύξη έχει μια σειρά ενεργειών που ωφελούν τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Η συνέπεια αυτών είναι να υπάρχει μείωση κατανάλωσης ενέργειας από τα κτίρια, άρα και μείωση κόστους, άρα και μείωση εκπομπών ρύπων από τις μονάδες παραγωγής ενέργειας (Καρανίκα, Κοσμόπουλος, 2008).

Ποιότητα ατμοσφαιρικού αέρα

Το πράσινο στοιχείο συμβάλει στο φρεσκάρισμα του οξυγόνου αλλά και στην ανανέωση και επανακυκλοφορία του αέρα σε χαμηλό επίπεδο (Καρανίκα και Κοσμόπουλος, 2008) (Picot, 2004). Την ημέρα οι φυτεύσεις απορροφούν από την ατμόσφαιρα το διοξείδιο του άνθρακα λόγω της φωτοσύνθεσης, απελευθερώνοντας στην ατμόσφαιρα οξυγόνο. Τις νυχτερινές ώρες η διαδικασία πραγματοποιείται αντιστρόφως. Στην εργασία τους οι Κάσσιος και Περπερίδου (2005) επισημαίνουν, ότι το οξυγόνο που απελευθερώνεται κατά την διάρκεια της ημέρας είναι πολύ περισσότερο από το οξυγόνο που απορροφάται κατά την αναπνοή την νύχτα, και ανάλογα η ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα που απορροφάται είναι 3-5 φορές περισσότερη από το ποσό που αποβάλλεται. Είναι βέβαιο ότι το διοξείδιο του άνθρακα είναι ένας ισχυρός αέριος ρύπος για την συνέχιση του φαινομένου του θερμοκηπίου, και η ιδιότητα των φυτών να απορροφούν πολύ περισσότερο από όσο απελευθερώνουν τα συνιστά σημαντικά στην εξαφάνιση του φαινομένου (Καραμέρης, 2008) (Nowak, Crane & Stevens, 2006) (EPA, 2008).

Επιπροσθέτως τα φυτά είναι φίλτρα συγκράτησης και καθαρισμού του περιβάλλοντος, αφού δεσμεύουν τους ρύπους της ατμόσφαιρας (διοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου), μικροσωματιδίων που μεταφέρονται με τον αέρα (γύρη, σκόνη, άμμος) (Τσαλικίδης, 2008) (Καραμέρης, 2008) (Picot, 2004) (Καρανίκα και Κοσμόπουλος, 2008). Ο Τσαλικίδης (2008) αναφέρει, μερικές κατηγορίες ελάτων έχουν την δυνατότητα για κορμό με διάμετρο 35cm να αποθηκεύουν 20χλγρ διοξείδιο του θείου. Η συλλογή των αέριων ρύπων πραγματοποιείται από την απορρόφηση των ριζών, των ρύπων που κατακάθονται από την βροχή αλλά και από τα στόματα των φύλλων (Nowak, Crane and Stevens, 2006) (Καρανίκα και Κοσμόπουλος, 2008) (EPA, 2008).

Στις μέρες αρκετές μελέτες στοχεύουν στην ρύθμιση του πρασίνου (περισσότερο της δενδροφύτευσης) στην ροή του αέρα και στην συγκέντρωση και διασπορά ρύπων στην

ατμόσφαιρα (Narita et al., 2008) (Buccolieri et al., 2011) (Balczo et al., 2009) (Buccolieri, Sandberg and Di Dabatino, 2010).

Ροή του αέρα

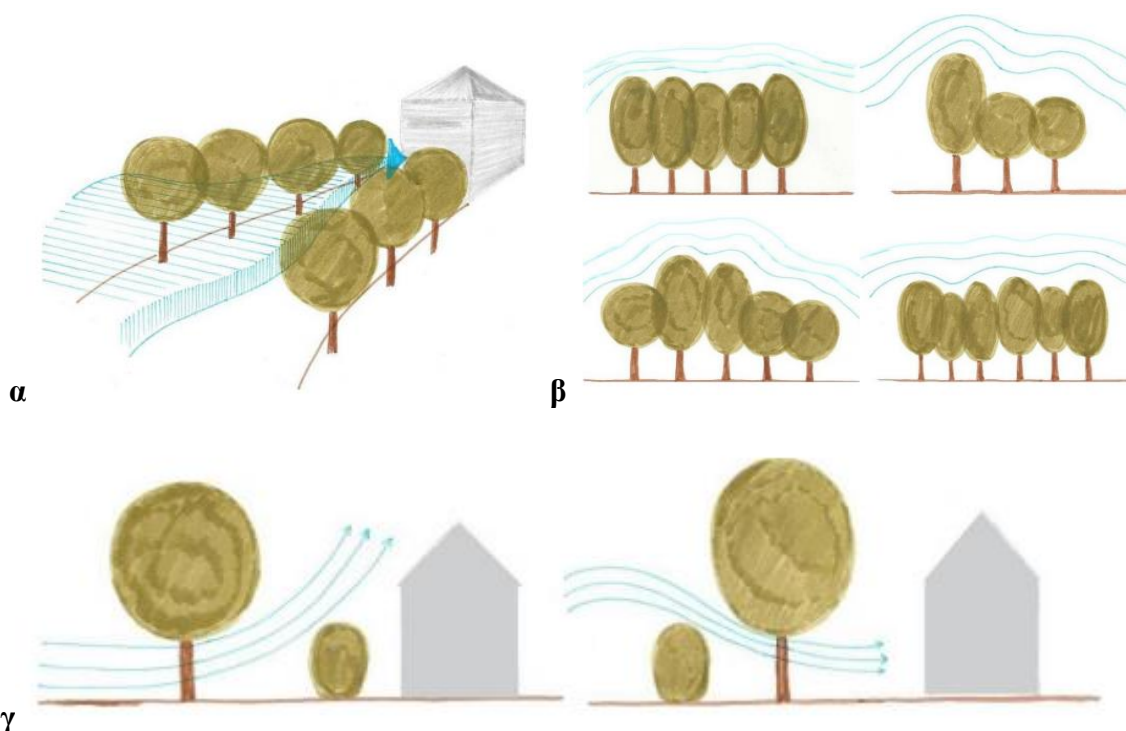
Η φύτευση θάμνων και δέντρων έχουν την δυνατότητα να ρυθμίζουν την κίνηση του αέρα της περιοχής, με αποτροπή, αλλαγή κατεύθυνσης και βύθιση. Τα δέντρα έχουν το χαρακτηριστικό του υψηλού βαθμού τριβής, έτσι χαμηλώνουν την ταχύτητα του αέρα, και στην αντίθετη πλευρά τους δημιουργούνται περιοχές προστατευμένες από αέρα. Ομάδες από θάμνους και δέντρα με την σωστή χωροθέτηση γίνονται ανεμοφράκτες από τους ανεπιθύμητους χειμερινούς ανέμους. Για να πετύχουμε καλύτερο αποτέλεσμα η συστάδα αυτή θα πρέπει να βασίζεται στο μέγεθος, τα είδη φυτεύσεων, την πυκνότητα αλλά και από την απόσταση τοποθέτησης της από τα κτίρια ή την περιοχή προστασίας (Marocco, 2000) (Διαμαντόπουλος, 2011^α) (Givoni, 1991) (Καραμέρης, 2008). Η γενική αντίληψη είναι ότι όσο ψηλότερος είναι ο ανεμοφράκτης τόσο μεγαλύτερου μεγέθους είναι η προστατευμένη πλευρά. Συστάδα δέντρων που δημιουργούν ένα φυσικό ανεμοφράκτη, όταν απαρτίζεται από διαφορετικά είδη και έχουν μια επιφάνεια ανοίγματος 35-40%, τότε αυτοί είναι προτιμότεροι από ανεμοφράκτες με ομοιόμορφα είδη. Ακόμα όταν τα φυτά έχουν επίπεδη κόμη, είναι αποτελεσματικότερη, από την κεκλιμένη και την ανομοιόμορφη, στην προστασία του άνεμο (Διαμαντόπουλος, 2011^α). Οι ανεμοφράκτες με χαμηλό ύψος είναι ικανοί να σταματήσουν τον αέρα, να φιλτράρουν την σκόνη αλλά δεν έχουν την δυνατότητα να ρυθμίσουν τον αέρα σε μεγαλύτερο ύψος (Givoni, 1991).

Η θερμική άνεση επιτυγχάνεται και με την ανεμοπροστασία από φυτεύσεις τους χειμερινούς μήνες, όταν το κτίριο στο εσωτερικό του δεν χρειάζεται μηχανική υποβοήθηση κλιματισμού αλλά και τους ανοικτούς χώρους. Στα κτίρια η βλάστηση προστατεύει από τους ανέμους, αφού τους αποτρέπει και δίνει την δυνατότητα για μειωμένη ζήτηση ψύξης-θέρμανσης, άρα και μείωση κατανάλωσης (Διαμαντόπουλος, 2011^α) Akbari et al., 2001) (Καραμέρης, 2008).

Η βλάστηση σύμφωνα με τον Akbari (2002), η βλάστηση ελαττώνει την ταχύτητα του ανέμου και αποτρέπει την είσοδο του στο αστικό ιστό, με παρέμβαση στον αερισμό των χώρων αλλά και στην ψύξη του αστικού ιστού μέσω μετάδοσης θερμότητας (συναγωγή). Η βλάστηση με ποώδεις χαρακτηριστικά, έχει μικρότερη αντίσταση στην ροή του αέρα αλλά

έχει ικανοποιητικότερες καταστάσεις αερισμού της περιοχής. Οι θάμνοι και τα δέντρα με την ειδική χωροθέτηση, έχουν την δυνατότητα να κατευθύνουν τον άνεμο σε ένα σημείο που μας εξυπηρετεί (Εικόνα 63) σε ανοικτό χώρο που χρησιμοποιείται για αερισμό του χώρου. Ακόμα ο αερισμός βελτιώνεται κοντά στο επίπεδο του εδάφους, όταν ακόμα και ένα μόνο δέντρο φυτευτεί, με ψηλό κορμό, μπορεί να μαζέψει την ροή του αέρα κάτω από το φύλλωμα του (Givoni, 1991).

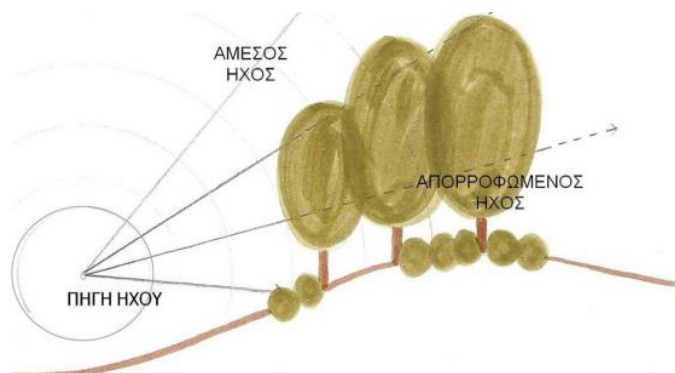
Τα δέντρα με πυκνότερο φύλλωμα ρυθμίζουν περισσότερο την ροή του ανέμου αλλά και την ταχύτητα του (Εικόνα 63). Στο ύψος που το δέντρο έχει το πυκνότερο φύλλωμα έχουμε και την μεγαλύτερη τριβή του αέρα, το μέγεθος τριβής συνδέεται με το είδος του δέντρου και την κόμη του. Τα δέντρα που υπάρχουν σε μεγάλο αριθμό στον αστικό ιστό, η ροή του αέρα εμποδίζεται σε μικρότερο βαθμό στο ύψος του κορμού αλλά και κάτω από τα φυλλώματα τους (Wania et al., 2012). Ο αέρας συγκρατείται από τους θάμνους περίπου στο ύψος του εδάφους, στο ύψος αυτό γίνεται αισθητός στους πεζούς, με συμπέρασμα να μην γίνεται αισθητή ενόχληση του ανέμου στους πεζούς. Αυτή η διαδικασία είναι θελκτική την χειμερινή περίοδο, σε ψυχρούς ανέμους, όμως το καλοκαίρι την θερμή περίοδο δεν είναι επιθυμητό (Givoni, 1991).



Εικόνα 63: α) ρύθμιση ροής του αέρα μέσα από συστάδα φυλλοβόλων δέντρων. β) δημιουργία περιοχών με ανεμοπροστασία. (πάνω αριστερά) επιμήκης συστοιχία δέντρων φτιάχνει μικρή περιοχή προστασίας (πάνω δεξιά) μικρή συστοιχία δέντρων προφυλάσσει μεγαλύτερη περιοχή (κάτω) μια μικρή συστοιχία δέντρων με κεκλιμένη κόμη είναι λιγότερο αποτελεσματική με εκείνη με επίπεδη κόμη (Πηγή 1. Βιοκλιματικός Σχεδιασμός - WILDWATERWALL (google.com) (ΚΑΠΕ, 2011). γ) προστασία από τον αέρα το χειμώνα, και αερισμός το καλοκαίρι (ΚΑΠΕ, 2011) (Διαμαντόπουλος, 2011 50-52).

Έλεγχος θορύβου και ηχορύπανσης

Η συμβολή του πράσινου στοιχείου στην ηχοπροστασία του αστικού ιστού εξαρτάται από τα φυτά που θα φυτευτούν και τα χαρακτηριστικά που θα έχουν όπως, πυκνότητα και μορφή φυλλώματος, το ύψος, το πλάτος τους αλλά και την χωροθέτηση τους. Το πράσινο στοιχείο, ειδικά το φύλλωμα και τα κλαδιά, έχουν ικανότητα να περιορίσουν τον θόρυβο μέχρι και 50%, λόγω ανάκλασης, απορρόφησης και βύθισης του θορύβου (Καρανίκα και Κοσμοπούλου, 2008) (Διαμαντόπουλος, 2011^α) (Akbari et al., 1992) (Καραμέρης, 2008) (Karatasou et al., 2001). Τα δέντρα με καλύτερο αποτέλεσμα στον περιορισμό του θορύβου είναι με πυκνό φύλλωμα, χονδρά και σαρκώδη φύλλα και μίσχους (Καραμέρης, 2008). Είναι προτιμότερο να φυτεύονται συστοιχίες αποτελούμενες από θάμνους και δέντρα από διαφορετικά είδη, έχοντας πολύπλευρα χαρακτηριστικά και ικανότητες στην προστασία από ενοχλητικούς θορύβους (Εικόνα 64) (Διαμαντόπουλος, 2011^α).

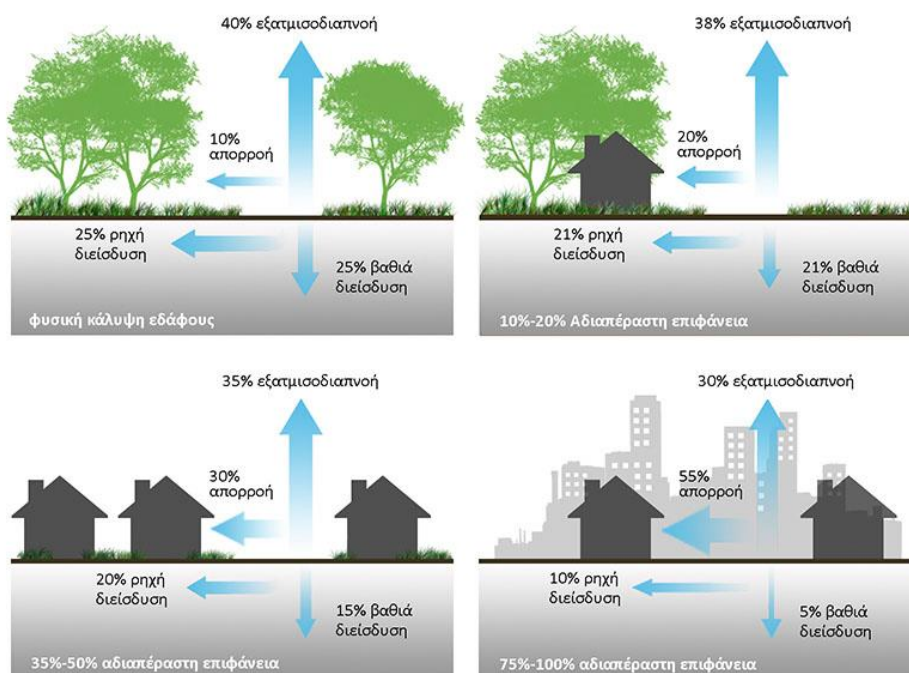


Εικόνα 64: Προστασία από ήχους μέσω βλάστησης (Πηγή: ΚΑΠΕ, 2011).

Η διαδικασία φύτευσης κατά μήκος των αυτοκινητοδρόμων με ψηλά δέντρα αλλά και θάμνους σε συστοιχίες, έχει δυνατότητα ανάλογα με την πυκνότητα και το είδος των δέντρων να ελαττώσει τον θόρυβο 20-25db (Θεοχάρη, 2003) (Κοσμόπουλος, 2008). Στην μελέτη τους, οι Akbari et al. (1992) αναφέρουν, κατά μήκος σε ένας οδικό άξονα, μια συστοιχία δέντρων με μήκος 33 μέτρα, με δέντρα ύψους 15 μέτρων έχει τη δυνατότητα να αποτρέψει θορύβους περίπου 6-10db, που σημαίνει μείωση σε ποσοστό περίπου 50%.

Υδρολογικός κύκλος και έδαφος

Εκτός από τις άλλες ιδιότητες της η βλάστηση και ειδικά τα δέντρα και οι θάμνοι ρυθμίζουν την λειτουργία του υδρολογικού κύκλου (Εικόνα 65), συνεισφέροντας στην ποσότητα και ποιότητα αυτού (Givoni, 1991). Μέσα από τις ρίζες αυτών μεγαλώνει η είσοδος ύδατος στο έδαφος και ενισχύει τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα (Καραμέρης, 2008). Επίσης προφυλάσσουν και τα εδάφη από διάβρωση (**Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**), αφού ρυθμίζουν και μειώνουν την ροή του νερού στο έδαφος από τις ρίζες τους και συγκρατούν το έδαφος. Η μείωση ροής νερού (Πίνακας 15) μας δίνει την ελάττωση της διάβρωσης του εδάφους (Τσαλικίδης, 2008). Στους αστικούς ιστούς όπου υπάρχουν σκληρές επιφάνειες χωρίς υδατοπερατότητα, και είναι περισσότερες από τις επιφάνειες με φυτοκάλυψη, όταν έχουμε βροχές και απορροή υδάτων δημιουργούνται αιφνίδιες πλημύρες και επιβαρύνεται το σύστημα αποχέτευσης (Καρανίκα και Κοσμόπουλος, 2008).



Εικόνα 65: Βλέπουμε την συσχέτιση εδαφοκάλυψης, απορροής και υδρολογικού κύκλου (Πηγή: https://www.lakesuperiorstreams.org/understanding/stormwater_hydrology.html)

ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΔΟΜΗΣΗΣ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ
Πολύ πυκνή	0,7-0,9
Κλειστή	0,5-0,7
Ανοικτή	0,3-0,5
Μονοκατοικίες με κήπους	0,2-0,3
Αθλητικές εγκαταστάσεις	0,1-0,2
Πάρκα, κήποι	0,0-0,1

Πίνακας 15: Συντελεστές απορροής για πυκνότητες δόμησης (Πηγή: Miller, 1974)

Οπτική άνεση

Η ένταση και η διάχυση του φυσικού φωτισμού, μπορούν να ελεγχθούν από την βλάστηση και συγκεκριμένα από τα δέντρα. Αποκρούουν το φως του ήλιου και το τεχνητό, ελαττώνοντας την θάμβωση από αντανάκλασεις υλικών όπως το τσιμέντο και το γυαλί

(Καρανίκα και Κοσμόπουλος, 2008). Το γρασίδι έχει την χαμηλότερη τιμή ανακλαστικότητας (0,06) άρα και μηδαμινή θάμβωση.

Ψυχική υγεία – κοινωνικότητα

Σημαντική είναι η συμβολή του πράσινου στοιχείου, εκτός από τα περιβαλλοντικά οφέλη, και στην ψυχική γαλήνη, υγεία και κοινωνικότητα των ανθρώπων. Η επαφή των ανθρώπων με την φύση (Εικόνα 66) υποβοηθά την υγεία, μειώνει το στρες, καταπολεμά την ένταση και νοσηρότητα, την χρήση σκευασμάτων φαρμάκου αλλά και την θνησιμότητα. Όσους περισσότερους χώρους πράσινου δικτύου έχει σε ακτίνα 1km ο κάτοικός τόσο ελαττώνονται οι πιθανότητες να εμφανίσει ασθένειες (Institute for Health and Care Research, VU university of Amsterda, 2009 – Κυκλοφορία Εφημ. ΝΕΑ 2009 <http://www.tanea.gr/news/greece/article/4543528/?iid=2>, 30/10/2009).



Εικόνα 66: Κάτοικοι στο Central Park την Νέας Υόρκης (<http://www.pps.org/>)

Κοινωνική έρευνα αναφέρει ότι σε πόλεις με έλλειψη βλάστησης, πάρκων η βία και η εγκληματικότητα είναι αυξημένη, εμφανίζονται επίσης αυξημένα και τα ποσοστά αυτοκτονιών (Κασσίος, 2005). Ένας χώρος πρασίνου μπορεί να χαρακτηριστεί προσιτός όταν είναι σε απόσταση μέχρι 3 λεπτών από την κατοικία του ατόμου που θα τον επισκεφτεί (Alexander et al., 1977).

3.3.5 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειες (ΑΠΕ)

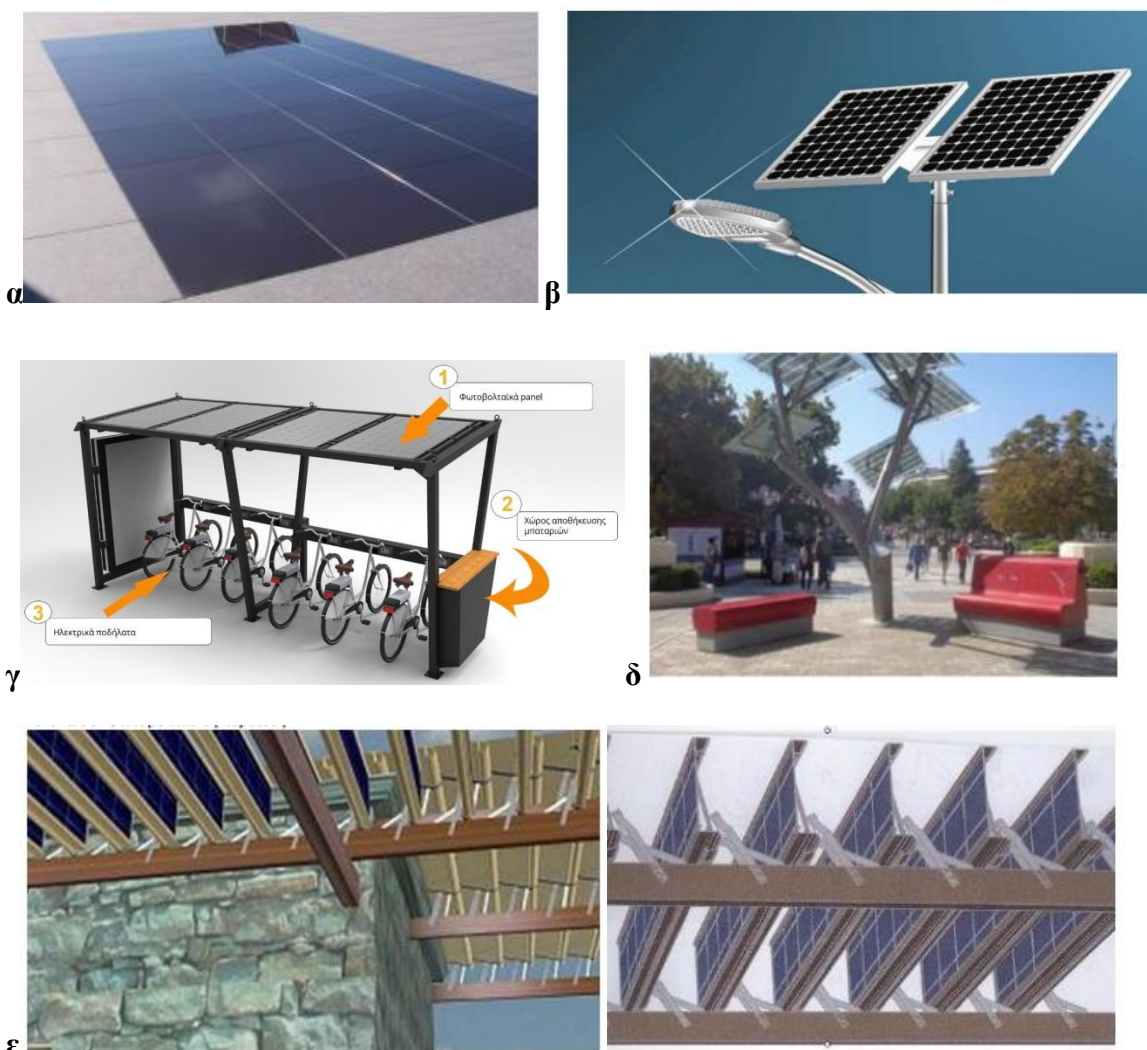
Οι περιβαλλοντικές συνθήκες ενός αστικού ιστού μπορούν να αναβαθμιστούν με την χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Αν ενσωματωθούν οι ΑΠΕ, στην παραγωγή του

ηλεκτρικού ρεύματος από την ηλιακή ενέργεια, σε ένα βιοκλιματικό πάρκο θα εξαλειφθούν οι ανάγκες της περιοχής για συμβατικούς τρόπους παραγωγής ενέργειας. Οι δύο σημαντικότερες ιδιότητες που έχουν είναι, ότι έχουν άπειρο απόθεμα και δεν τελειώνουν ποτέ, και είναι φιλικές προς το περιβάλλον (Γασπονδίνη, 2012).

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα βιοκλιματικό πάρκο αφού, απορροφούν την ακτινοβολία του ηλίου και την μετατρέπουν σε ηλεκτρική. Η ισχύς της ηλιακής ακτινοβολίας που πέφτει στην επιφάνεια 1m^2 μια μέρα με ηλιοφάνεια μπορεί να φθάσει σε απόδοση 1KW (Τσελέπης, 2002). Η τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών συστημάτων πρέπει να πραγματοποιείται με στόχο την καλύτερη εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας. Πρέπει να μελετήσουμε τον προσανατολισμό και την κλίση που θα δώσουμε κατά την τοποθέτηση. Σε μερικές κατασκευές τοποθετούμε τα φωτοβολταϊκά συστήματα σε περιστρεφόμενες βάσεις και ακολουθούν την κίνηση του ήλιου για καλύτερη απόδοση. Η τεχνολογία αυτή είναι μηδενικής ρύπανσης του περιβάλλοντος και δημιουργεί ενέργεια ακριβώς στον χώρο που χρειάζεται. Σημαντικό πλεονέκτημα είναι η μεγάλη διάρκεια ζωής των πλαισίων, διακριτική λειτουργία χωρίς θόρυβο, ελάχιστο κόστος συντήρησης (Ευθυμίουπουλος, 2000) (Τσελέπης, 2002).

Η έρευνα του Μπιτζιώνη Β. και Δ. (2014) έδειξε ότι, ένα φωτοβολταϊκό σύστημα με ισχύ 1KW έχει δυνατότητα παραγωγής 1500 KWh και την ίδια στιγμή εμποδίζει την απελευθέρωση 1600kg (περίπου) διοξειδίου του άνθρακα. Η ποσότητα αυτή του διοξειδίου θα μπορούσε να απορροφηθεί από 2 στρέμματα (περίπου) δασικής έκτασης.

Η τεχνολογία συνεχίζει την εξέλιξη της και έχουμε την δυνατότητα να δημιουργήσουμε ανεξάρτητους φωτοβολταϊκούς σταθμούς σε ανοικτούς χώρους, με την μορφή αστικού εξοπλισμού όπως, σε πέργκολες για σκίαση (Εικόνα 67ε), σε στύλους για φωτισμό (Εικόνα 67β), σε φωτοβολταϊκά πεζοδρόμια (Εικόνα 67α).



Εικόνα 67: α) Φωτοβολταϊκές πλάκες σε πεζοδρόμιο (Πηγή: <https://inhabitat.com/photovoltaic-paving-tiles-coming-soon-a-sidewalk-near-you/onvx-solar-pavement-2/>) β) στύλος φωτισμού με ενσωματωμένο φωτοβολταϊκό (Πηγή: <https://www.b2green.gr/el/post/19042/>) γ) φωτοβολταϊκό στέγαστρο ποδηλάτων (Πηγή: www.easybike.gr/στέγαστρα-σταθμών-ποδηλάτων/?lang=el) δ) φωτοβολταϊκό δέντρο στο δήμο Τρικάλων (Πηγή: <https://www.epoli.gr/fwtoboltaiko-dentro>) ε) πέργκολες με φωτοβολταϊκές περσίδες (Πηγή: https://www.autotriti.gr/data/news/preview_news/110910.asp).

Τα φωτοβολταϊκά πεζοδρόμια (Εικόνα 67α) είναι μια τεχνολογία που εφαρμόζεται στις μέρες μας, σε ένα τμήμα του πεζοδρομίου τοποθετούνται πλάκες με φωτοβολταϊκά χαρακτηριστικά. Οι πλάκες αυτές συνεισφέρουν στην εδαφοκάλυψη του χώρου αλλά ταυτόχρονα παράγουν ηλεκτρική ενέργεια, την οποία μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για τον φωτισμό της περιοχής. Στην περιοχή της Αθήνας έγινε μέτρηση της επιφανειακής θερμοκρασίας των φωτοβολταϊκών πλακών σε ανοιχτό υπαίθριο χώρο, η θερμοκρασία ήταν

3-5°C μικρότερη σε σχέση με τις πλάκες τυπικού σκυροδέματος (Santamouris, 2013). Η κατασκευή αυτών των πλακών γίνεται από κεραμικό γυαλί, η διαδικασία παραγωγής τους απελευθερώνει λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα και καταναλώνεται λιγότερη ενέργεια από τις κλασικές πλάκες σκυροδέματος πεζοδρομίων, κάνοντας τις πλάκες αυτές καλύτερες για την ελάφρυνση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε αστικές αναπλάσεις. Μείζονος σημασίας είναι η αντιολισθητικότητα του υλικού και η δοκιμή του σε βρόχινο περιβάλλον πριν την εφαρμογή (ΚΑΠΕ, 2011).

Οι πέργκολες με φωτοβολταϊκές πλάκες (Εικόνα 67ε) μπορεί να είναι μεταλλικές ή ξύλινες, να περιέχουν πάνελ που συνδέονται στο δίκτυο της ΔΕΗ, έχοντας έτσι εξασφαλισμένη αυτονομία ηλεκτρικής ενέργειας του χώρου που τοποθετούνται. Μια πέργκολα με διαστάσεις 8x13m έχει τη δυνατότητα για εγκατεστημένη ισχύ 6.750W (ΚΑΠΕ, 2011).

Τα φωτιστικά στοιχεία (Εικόνα 67β) με ενσωματωμένα φωτοβολταϊκά πάνελ μπορούν και συσσωρεύουν ηλιακή ενέργεια, μετατρέποντας της σε ηλεκτρική και να την αποθηκεύουν για να την έχουν διαθέσιμη κατά τον νυχτερινό φωτισμό.

3.3.6 Εναλλάκτες θερμότητας

Οι εναλλάκτες θερμότητας (ψυχρές καταβόθρες) (Εικόνα 68) είναι μία καινούρια εφαρμογή που βρίσκει εφαρμογή στον βιοκλιματικό σχεδιασμό των υπαίθριων χώρων και χρησιμοποιεί τις θερμικές ικανότητες του εδάφους. Το όνομα της εφαρμογής αυτής είναι διαφοροποιείται και η βιβλιογραφία την ονοματίζει ως εξής: εναλλάκτες θερμότητας αέρα-εδάφους (earth to air heat exchangers), σωλήνες εδάφους (earth tubes), προσαρμοσμένοι στο έδαφος εναλλάκτες θερμότητας αέρα (ground-coupled air heat exchangers) (ΚΑΠΕ, 2011) (Αποστολίδου, 2010).

Η νέα αυτή τεχνολογία, για να πετύχει βιοκλιματική αναβάθμιση του χώρου, τοποθετεί σωλήνες-αεραγωγούς μέσα σε τάφρους, ο αέρας του περιβάλλοντος διεισδύει σε αυτούς και διαχέεται στον χώρο παρέμβασης (Αγερίδης, 2011). Υπάρχει η δυνατότητα στο έδαφος να φυλακίζει την ηλιακή ακτινοβολία που το χτυπάει σε κατάσταση θερμότητας, σε ένα ορισμένο βάθος, να παραμένει σταθερή κατά όλο το έτος. Με αυτόν τον τρόπο η θερμοκρασία μέσα στο έδαφος είναι χαμηλότερη από ότι είναι στο περιβάλλον. Την καλοκαιρινή περίοδο η θερμοκρασία του αέρα είναι χαμηλότερη στο έδαφος από την εξωτερική και το χειμώνα υψηλότερη. Έτσι όταν ο ατμοσφαιρικός αέρας εισέρχεται στου

υπόγειους σωλήνες να ψύχεται το καλοκαίρι και να θερμαίνεται το χειμώνα. Συνεπώς οι εναλλάκτες παρέχουν ψύξη το καλοκαίρι και θέρμανση το χειμώνα (Αποστολίδου, 2010).



Εικόνα 68: Εργασίες εγκατάστασης εναλλακτών θερμότητας. (δεξιά) στοιχεία απορρόφησης και απελευθέρωσης αέρα. (Πηγή: Αποστολίδου Γ.: «Συστήματα αξιοποίησης του εδάφους για θέρμανση-ψύξη κτηρίων», Διπλωματική Εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 2010) (REHAU Unlimited Polymer Solutions: <http://www.rehau.com/gb-en/>).

Όπως έχει αναφερθεί, για την εκμετάλλευση της ικανότητας του εδάφους να αποθηκεύει μεγάλες ποσότητες θερμότητας χωρίς να αυξάνει σημαντικά την επιφανειακή του θερμοκρασία, πρέπει να εκμεταλλευτεί για τον δροσισμό της περιοχής και την δημιουργία συνθηκών άνεσης (Gaitani et al., 2011) (Santamouris and Kolokotsa, 2013). Όπως αναφέρουν και ο Fintikakis et al (2011), Mihalakakou, Santamouris & Assimakopoulos, 1994) (Santamouris and Kolokotsa, 2013), στο έδαφος κάτω από ένα βάθος περίπου 2,5-3 μέτρα, υπάρχει η ικανότητα να διατηρείται η θερμοκρασία χαμηλή περίπου στο 18°C σε όλη την περίοδο του χρόνου. Έτσι το χειμώνα που επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες το έδαφος έχει υψηλότερη θερμοκρασία, και το καλοκαίρι που επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες στο έδαφος υπάρχει πάλι ψυχρότερη θερμοκρασία. Άρα ο αέρας από το έδαφος μπορεί να ψύχει και να θερμαίνει (με ένα σύστημα κυκλοφορίας) ανάλογα την εποχή και τις εξωτερικές θερμοκρασίες (Mihalakakou, Santamouris and Assimakopoulos, 1992) (Διαμαντόπουλος, 2011^α).

Η απόδοση του άνω συστήματος () επηρεάζεται από παραμέτρους όπως, το μήκος, την διάμετρο, το υλικό των σωλήνων, την ταχύτητα ροής που έχει ο αέρας, το βάθος που θα γίνει η εγκατάσταση, τα χαρακτηριστικά των φυσικών ιδιοτήτων του εδάφους (Μακροπούλου, 2016).

3.3.7 Συμπερασματικός πίνακας

Εργαλεία Συνθήκες	Υλικά	Βλάστηση	Υδάτινο στοιχείο	Διαπερατά υλικά	Σκίαση	Αερισμός	Φωτοβολταϊκά	Εναλλάκτες θερμότητας
Θερμική Άνεση	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Οπτική Άνεση		✓	✓	✓	✓			
Ακουστική Άνεση		✓	✓	✓				
Ανεμοπροστασία		✓				✓		
Ποιότητα Αέρα	✓	✓				✓		
Εξοικονόμηση Ενέργειας		✓		✓	✓		✓	✓

Πίνακας 16: Εργαλεία βιοκλιματικού σχεδιασμού και σε ποιες συνθήκες συμβάλλουν (Πηγή: Καταϊφτσή, 2013).

Στον παραπάνω Πίνακας 16 αναγράφονται όλες εκείνα τα εργαλεία του βιοκλιματικού σχεδιασμού που έχουμε την δυνατότητα να εφαρμόσουμε και να πετύχουμε τις συγκεκριμένες συνθήκες άνεσης ξεχωριστά.

3.4 Παραδείγματα Βιοκλιματικού σχεδιασμού

Στην παράγραφο αυτή αναφέρουμε παραδείγματα από αναπλάσεις με βιοκλιματικά κριτήρια τόσο στον Ελληνικό χώρο αλλά και σε όλο τον κόσμο. Θα διαπιστώσουμε πώς επηρεάστηκε το μικροκλίμα της περιοχής και οι συνθήκες άνεσης από την ανάπλαση των ανοικτών υπαίθριων χώρων.

3.4.1 Ελλάδα

Βιοκλιματικό πάρκο Χρυσορροά

Το βιοκλιματικό πάρκο «Χρυσορροά» (Εικόνα 69) βρίσκεται στην περιοχή της Θήβας, περίπου 1200m απόσταση από την περιοχή μελέτης. Είναι ένας χώρος που αναβαθμίστηκε βιοκλιματικά το 2016 και έχει μήκος περίπου 500m και εμβαδό 21.000m².



Εικόνα 69: Το Βιοκλιματικό Πάρκο «Χρυσorroιά», (πάνω) προγενέστερη κατάσταση, (κάτω) η περιοχή μετά την παρέμβαση (Πηγή: διαδίκτυο, Αειφορική Συμβουλευτική, 2016).

Οι παρεμβάσεις που έγιναν στον ανοικτό υπαίθριο χώρο έχουν σκοπό την μείωση της θερμοκρασίας, την δημιουργία θετικού μικροκλίματος στην περιοχή, την ελάττωση των εκπομπών διοξειδίων του άνθρακα, την προσθήκη χώρων πρασίνου στην περιοχή, και γενικότερα την αναβάθμιση της περιοχής με στόχο την αύξηση της επισκεψιμότητας. Ακόμα σύμφωνα με «Αειφορική Συμβουλευτική» (2016), οι παρεμβάσεις δημιουργούν συνθήκες θερμικής άνεσης στους επισκέπτες, δίνουν την δυνατότητα μετακίνησης με διαφορετικούς τρόπους όπως ποδήλατο και πατίνι ή με πεζές διαδρομές. Δίνεται η ευκαιρία στους πεζούς να είναι οι πρωταγωνιστές της κίνησης στον ιστό, σε έναν φιλικό χώρο κίνησης για αυτούς.

Οι εφαρμογές που έγιναν είναι:

- Κατασκευή διαδρομών περιπάτου με την κατασκευή πεζόδρομων.
- Δημιουργία ποδηλατοδρόμων για τις μετακινήσεις.
- Χώροι πράσινου στοιχείου. Χρησιμοποιήθηκαν φυλλοβόλα δέντρα για σκίαση το καλοκαίρι και ηλιασμό τον χειμώνα. Αειθαλή δέντρα και θάμνοι για διατήρηση του

πράσινου στοιχείου όλο τον χρόνο αλλά και εστίαση στην απορρόφηση των θορύβων.

- Κατασκευή πεζόδρομων από για την εδαφοκάλυψη και χρησιμοποιήθηκαν ψυχρά υλικά, έγχρωμοι κυβόλιθοι, χωμάτινο δάπεδο, πορώδες τσιμέντο για να συνεισφέρουν στην μείωση της επιφανειακής θερμοκρασίας, της ανακλαστικότητας και να ρυθμίσουν την θερμότητα που εκπέμπεται στο περιβάλλον.
- Κατασκευάστηκαν σταθμοί ανάπαυσης για τους πεζούς
- Κατασκευάστηκαν οριζόντιοι χώροι ηλιοπροστασίας από ξύλινες πέργκολες, για την δημιουργία θερμικής άνεσης τους καλοκαιρινούς μήνες.
- Τοποθετήθηκαν φωτιστικά στοιχεία με φωτοβολταϊκή τεχνολογία ηλιακής ενέργειας, που καταναλώνουν την ενέργεια που παράγουν.
- Χωροθετήθηκαν και κατασκευάστηκαν θέσεις στάθμευσης με πράσινα στοιχεία, όπως γρασίδι.
- Τοποθετήθηκε αστικός εξοπλισμός, παγκάκια, κάδοι ανακύκλωσης.

Το πράσινο στοιχείο που φυτεύτηκε, είναι πλάτανος, κυπάρισσος, σφενδάμι, πικροδάφνη και δάφνη, που έχουν πολύ μικρή ανάγκη από νερό, μεγάλη αντοχή στην ρύπανση του περιβάλλοντος, δεν χρειάζονται ποιοτικό υπέδαφος και ταιριάζουν και αναδεικνύουν την βιοποικιλότητα της περιοχής (Αειφορική Συμβουλευτική, 2016). Συνέβαλε στη ελάττωση του θορύβου από τους οδικούς άξονες της περιοχής, ρύθμισε την ανακλαστικότητα από την ηλιακή ακτινοβολία, δημιούργησε μια ευχάριστη πράσινη διαδρομή μέσα στον αστικό ιστό και βελτίωσε τις συνθήκες θερμικής άνεσης ελαττώνοντας την θερμοκρασία της περιοχής.

Η χρησιμοποίηση, για την εδαφοκάλυψη, ψυχρών υλικών κράτησε σε χαμηλά επίπεδα την θερμοκρασία, Λόγο της ιδιότητας να απορροφούν ελάχιστο ποσό θερμότητας δεν συνέβαλαν στην αύξηση της επιφανειακής θερμοκρασίας.

Θέλοντας να επιβεβαιωθούν όλα τα παραπάνω, έγιναν μετρήσεις με το σύστημα ENVI-met στην περιοχή, με τα αποτελέσματα να είναι (Αειφορική Συμβουλευτική, 2016):

- Μείωση της θερμοκρασίας κατά τους καλοκαιρινούς μήνες σε ύψος 1,80m περίπου 1,61°C.
- Βελτιστοποιήθηκαν οι συνθήκες θερμικής άνεσης ήτοι 16,23%.

Να επισημάνουμε στο σημείο αυτό ότι το Βιοκλιματικό Πάρκο «Χρυσorroά» (**Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**) κατέκτησε το χρυσό βραβείο από τον οργανισμό επικοινωνίας Boussias Communications, άνωση «Best City Awards 2016», για την βιοκλιματική αναβάθμιση της περιοχής.

3.4.2 Εξωτερικό

Paley Park Manhattan

Η περίπτωση του Paley Park (Εικόνα 70) στο Μανχάταν της Νέας Υόρκης είναι μία ενδιαφέρουσα προσέγγιση βιοκλιματικού σχεδιασμού. Η τοποθεσία του είναι σε έναν από τους κεντρικότερους δρόμους της Νέας Υόρκης και περιμετρικά του έχει πολύ ψηλά κτίρια. Το πάρκο έχει κατασκευαστεί το 1967 σε δημοτική έκταση.



Εικόνα 70: Το πάρκο Paley Park, (πάνω αριστερά) πρόσοψη απεικόνιση του πάρκου με διαστάσεις 10x30m, (πάνω δεξιά) όψεις του πάρκου, (κάτω) πραγματική εικόνα του πάρκου (Πηγή: www.vulgare.net/2009/09/paley-park-nyc/)

Το πάρκο όπως φαίνεται Εικόνα 70, έχει διαστάσεις 10x30m, και έχει βασιστεί ο σχεδιασμός του στα κάτωθι (Beckman, 2011):

- Υπάρχει φύτευση στην είσοδο του από αειθαλή δέντρα για τον έλεγχο του θορύβου από τα γύρο κτίρια και οδικούς άξονες.
- Ο χώρος είναι υπερυψωμένος από το πεζοδρόμιο με σκαλοπάτια, είναι κεκλιμένος.
- Σε όλο το εσωτερικό του πάρκου, υπάρχουν φυλλοβόλα δέντρα που δίνουν σκιά το καλοκαίρι και ηλιασμό τους χειμερινούς μήνες, αυξάνοντας την επισκεψιμότητα του.
- Σε όλους τους περιμετρικούς τοίχους υπάρχει κάθετη φύτευση (πράσινοι τοίχοι), που εμποδίζουν την αντανάκλαση της προσπίπτουσας ακτινοβολίας του ήλιου, αλλά απορροφούν και την θερμότητα του περιβάλλοντος.
- Στο βάθος του πάρκου υπάρχει ένα κάθετο υγρό στοιχείο (καταρράκτης), δημιουργεί συνθήκες άνεσης αφού απορροφά την θερμοκρασία, συμβάλει στον δροσισμό αλλά κάνει τον χώρο και καλαίσθητο βοηθώντας την οπτική άνεση.
- Η επιφάνεια του έχει καλυφθεί με κυβόλιθους αφήνοντας κενό μεταξύ τους για να μπορεί να φύτευι βλάστηση ανάμεσα τους.
- Έχει κινούμενα τραπέζια και καρέκλες έτσι ώστε ο καθένας να μπορεί να επιλέγει την θέση του.
- Περιέχει και δύο αναψυκτήρια, τα οποία χρησιμεύουν σαν σταθμοί ανάπαυσης αλλά και συγκέντρωσης των επισκεπτών.

Το συγκεκριμένο πάρκο είναι αντιπροσωπευτικό ενός χώρου συνάθροισης, που δημιουργήθηκε με υλικά από την φύση, είναι ένας προσβάσιμος χώρος ακόμα και σε περιόδους μεγάλης ζέστης. Η κύρια θετική πλευρά του είναι ότι τοποθετείται σε μία περιοχή με αυξημένη κίνηση και προκαλεί τους περαστικούς να τον επισπευστούν από τον σχεδιασμό του, τον εσωτερικό χώρο με τον καταρράκτη που προξενεί θετική εντύπωση. Προσδίδει στους επισκέπτες ακόμα, ένα συναίσθημα ηρεμίας και βοηθάει στην ανάπαυση τους.

4 Κεφάλαιο 4^ο Μεθοδολογία

Η προσέγγιση της εργασίας γίνεται με την βιβλιογραφική έρευνα και την επισκόπηση της περιοχής μελέτης. Αποτελείται από επιστημονικές ημερίδες και συνεδρία, επιστημονικά κείμενα, νομοθεσίες και οδηγίες τόσο σε Ευρωπαϊκό επίπεδο αλλά και εθνικό. Θα χρησιμοποιηθούν πηγές από επιστημονικά και ακαδημαϊκά βιβλία αλλά και πηγές από το διαδίκτυο.

Αναλύονται οι έννοιες αστικός σχεδιασμός, βιοκλιματικός σχεδιασμός με περιβαλλοντικά κριτήρια και η αειφορία. Αναπτύσσονται διάφοροι παράμετροι όπως, η επιλογή υλικών που θα χρησιμοποιηθούν, οι εφαρμογές πρασίνου, η σκίαση, η δενδροφύτευση και η ανάλυση δεδομένων. Γίνεται μια αρχική αξιολόγηση της τρέχουσας κατάστασης, η οποία θα λάβουμε υπόψη για την σύνταξη προτάσεων βελτιστοποίησης της ποιότητας ζωής των πολιτών. Λαμβάνονται υπόψη όλα εκείνα τα στοιχεία από την προγενέστερη κατασκευή του βιοκλιματικού πάρκου στο βιοκλιματικού πάρκου «Ρέματος Χρυσορροά».

Γίνονται οι προτάσεις για πολύπλευρες και διαφορετικές χρήσεις στην περιοχή, έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα σημείο αναφοράς της πόλης αξιοποιώντας πλήρως όλες εκείνες τις δυνατότητες που του δίνει αυτό το νέο βιοκλιματικό πάρκο. Η νέα αυτή εικόνα που αντικρίζουν οι πολίτες προσδίδει περιβαλλοντική συνείδηση και αλλάζει άρδην τις καθημερινές συνήθειες τους.

Στο τέλος αναλύονται επιστάμενα όλα τα συμπεράσματα από τις παρεμβάσεις που έγιναν στην περιοχή μελέτης, το πόσο οι παρεμβάσεις είναι εφαρμόσιμες και τι αντίκτυπο έχουν στην καθημερινότητα των κατοίκων της περιοχής. Υπάρχει το συμπέρασμα για το αν ο μελετητής έχει πετύχει τον στόχο του.

4.1 Ιστορική αναδρομή περιοχής

Η πόλη των Θηβών κατοικείται από την 3η χιλιετία π.Χ. και τοποθετείται στο ίδιο σημείο από την αρχή των ελλαδικών χρόνων, κατοικείται συνεχόμενα 4.500-5.000 χρόνια. Τα σημαντικότερα αρχαιολογικά σημεία της Θήβας είναι (πηγή, <https://www.mthv.gr/>):

- Το «Καδμείο» (Εικόνα 71), βρίσκεται στο κέντρο της σύγχρονης πόλης, στην παλιά Καδμεία ακρόπολη της Θήβας.

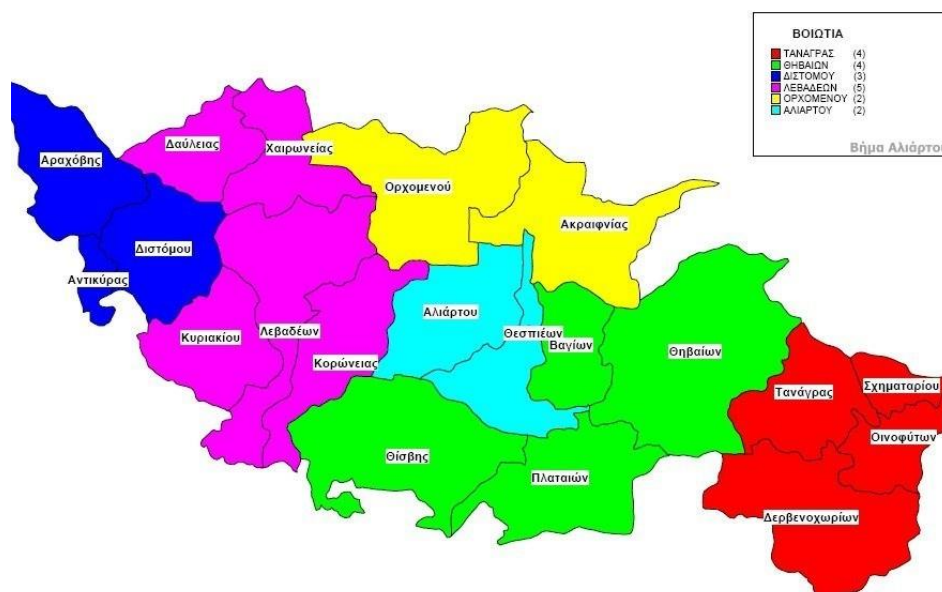
- Η «Κρήνη της Δίρκης» (Εικόνα 71), βρίσκεται στην δυτική πλευρά της πόλης, συνδέεται άμεσα με τον μύθο ίδρυσης της πόλης. Όπως ο μύθος λέει ο Κάδμος αναζητώντας την αδελφή του έφθασε στους Δελφούς, και εκεί το μαντείο του είπε να ακολουθήσει μία αγελάδα και να χτίσει μία πόλη, όταν το ζώο θα σταματήσει να ξεκουραστεί. Σύμφωνα με την παράδοση, η αγελάδα σταμάτησε στο σημείο όπου κτίσθηκε αργότερα η Ακρόπολη, τα Καδμεία
- Οι 7 πύλες (Εικόνα 71) που περιβάλλεται η αρχαία Καδμεία. Τείχος περιστοίχιζε την Καδμεία, την ακρόπολη της Θήβας. Στο τείχος της Καδμείας υπήρχαν επτά πύλες: οι Ηλέκτρες, οι Ομολοίδες, οι Προϊτίδες, οι Ωγύγιες ή Βοραίες, οι Νηίστες, οι Ύψιστες και οι Ογκαίες.



Εικόνα 71: Από αριστερά προς δεξιά. Χώρος του Μυκηναϊκού Ανακτόρου Θήβας «Καδμείο». Η Κρήνη της Δίρκης. Επτάπυλος Θήβα. (Πηγή: <https://www.mthv.gr/el/pera-apo-to-mouseio/peripatos-sti-thiba/>)

4.2 Φυσικά όρια περιοχής Θήβας

Ο Καλλικρατικός Δήμος της Θήβας (Εικόνα 72 πράσινο χρώμα) τοποθετείται στην νοτιοανατολική πλευρά της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας και συγκεκριμένα της Περιφερειακής Ενότητας Βοιωτίας. Ο Καλλικρατικός Δήμος Θήβας αποτελείται από την ένωση των Δημοτικών διαμερισμάτων Θήβας, Βαγιών, Πλαταιών και Θίσβης. Συνορεύει βόρεια βορειοανατολικά με τον Δήμο Ανθηδώνας, από τα ανατολικά με τον Δήμο Τανάγρας, στην νότια πλευρά με τον Δήμο Βιλίων-Ειδυλίας, και έχει έκταση 830,102 km².



Εικόνα 72: Δήμοι της Περιφερικής Ενότητας Βοιωτίας, Δήμος Θήβας (Πηγή: ota24.gr)

Ο Δήμος Θήβας χαρακτηρίζεται από πεδινές εκτάσεις (Βαγιών, Πλαταιών, Θήβας) αλλά και ορεινές περιοχές, με το ψηλότερο βουνό του Δήμου να είναι ο Κιθαιρώνας με υψόμετρο 1409m. Ανήκει όπως είπαμε στην Περιφερική Ενότητα Βοιωτίας, με πρωτεύουσα την Λιβαδειά, όμως περισσότερο πληθυσμό έχει ο Δήμος Θήβας. Η συνεργασία των δύο αυτών μεγάλων πόλεων της περιφέρειας είναι σε πολύ χαμηλό επίπεδο: στο εμπορικό, διοικητικό, μεταφορικό, πολιτιστικό, οικονομικό. Η πόλη της Λιβαδειάς έχει χωροθετηθεί με μέτωπο προς τον Παρνασσό και τους Δελφούς και από την άλλη η Θήβα με μέτωπο στην Αθήνα, προς το Βιομηχανικό πάρκο Σχηματαρίου αλλά και προς την Χαλκίδα.

Η πόλη της Θήβας ανήκει στην Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας με την πόλη της Λαμίας να είναι η έδρα. Η Λαμία είναι ένα πολύ μακρινό διοικητικό κέντρο που συνεργασία και επιρροή έχει μόνο διοικητικά με την Θήβα και σε κανένα άλλο τομέα δεν έχουν συναλλαγές και αλληλεπιδράσεις.

Όπως αναφέρθηκε ήδη, η πόλη της Θήβας είναι στραμμένη προς την Αθήνα, είναι περίπου 80km (μέσω οδικού άξονα) απόσταση από το κέντρο της Πρωτεύουσας και η μικρή αυτή απόσταση είναι καταλυτικός παράγοντας της εξέλιξης της Θήβας στο πέρασμα των χρόνων μέχρι και σήμερα. Από τα αρχαία χρόνια υπήρχε αλληλεπίδραση μεταξύ τους, αλλά και στις μέρες μας η σύνδεση των δύο πόλεων είναι ετεροβαρής για την Θήβα και οι ρυθμοί ανάπτυξης και ανάγκες της Αθήνας έχουν αντίκτυπο στην εξέλιξη της Θήβας. Αυτό

αποτυπώνεται από την εκβιομηχάνιση, με την μεταφορά των βιομηχανιών έξω από την Θήβα στο Σχηματάρι και τα Οινόφυτα αύξησε στο περιβάλλον τους ρύπους. Η εκμετάλλευση των φυσικών πόρων της περιοχής της Θήβας για τις ανάγκες της Αθήνας συνεχίζεται με την εκμετάλλευση των υδάτων της λίμνης Υλίκης για την υδροδότηση της Αθήνας.

4.3 Χαρακτηριστικά πληθυσμού περιοχής

Ο Δήμος Θήβας όπως διαπιστώνουμε από τα επίσημα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής έχει πληθυσμό, σύμφωνα με την απογραφή του 2011 (Πίνακας 17), 36.477 κατοίκους. Ο μόνιμος πληθυσμός της περιοχής από το 1960 μέχρι το 2001 έχει μια αυξητική τάση με το 2011 να παρουσιάζει μια μικρή μείωση.

	ΑΠΟΓΡΑΦΗ 2001	ΑΠΟΓΡΑΦΗ 2011
ΔΗΜΟΣ ΘΗΒΑΣ	37.524 κάτοικοι	36.477 κάτοικοι
ΠΟΛΗ ΘΗΒΑΣ	23.820 κάτοικοι	22.883 κάτοικοι

Πίνακας 17: Εξέλιξη πληθυσμού περιοχής Θήβας (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ).

Ολόκληρος ο Δήμος Θήβας έχει πληθυσμό 36.477 κατοίκους και αποτελείται από έξι τοπικές κοινότητες με τα κάτωθι χαρακτηριστικά (Πίνακας 18). Ο Δήμος Θήβας είναι ο μεγαλύτερος σε πληθυσμό Δήμος της Περιφερειακής ενότητας Βοιωτίας έχοντας το 31,5% του πληθυσμού, όπως και το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού του Δήμου Θήβας αποτελείται από την πόλη της Θήβας σε ποσοστό 70,85%.

α/α	Τοπικές Κοινότητες	Πληθυσμός	Επιφάνεια	Πυκνότητα
1	Θηβαίων	22.883	143,89	159,03
2	Αμπελοχωρίου	314	12,84	24,45
3	Ελεώνα	1.010	32,69	30,89
4	Μουρικίου	680	74,74	9,10
5	Νεοχωρακίου	515	25,29	20,36
6	Υπάτου	443	31,56	14,04

	ΔΕ ΘΗΒΑΙΩΝ	22.845	321,01	31,41
--	------------	--------	--------	-------

Πίνακας 18: Πληθυσμιακή πυκνότητα τοπικών κοινοτήτων δήμου Θήβας (Πηγή: απογραφή ΕΣΥΤΕ 2011)

Ένα σημαντικό στοιχείο που πρέπει να επισημάνουμε είναι ότι στον Δήμο Θήβας ο αριθμός μεταξύ Ανδρών και Γυναικών είναι περίπου ίσος με ποσοστό, άνδρες 52,37% και γυναίκες 47,63% (Πίνακας 19). Ακόμα σε όλες τις ηλικίες ο αριθμός ανδρών και γυναικών είναι πολύ κοντά όχι όμως στην ηλικία 15-24.

α/α	Ηλικιακή ομάδα	Σύνολο	Άνδρες	Γυναίκες
1	0-14	5.474	2.942	2.532
2	15-24	5.590	3.261	2.329
3	25-39	8.704	4.729	3.975
4	40-54	6.815	3.524	3.291
5	55-64	3.844	1.827	2.017
6	65-79	4.919	2.330	2.589
7	80 +	1.131	513	618
	ΣΥΝΟΛΟ	36.477	19.126	17.351

Πίνακας 19: Η αποτύπωση του πληθυσμού σε φύλλο αλλά και ηλικιακή ομάδα του Δήμου Θήβας (Πηγή: Απογραφή ΕΣΥΕ, 2011).

Η πόλη της Θήβας είναι το κεντρικό σημείο αναφοράς του Δήμου Θήβας και των Δημοτικών Ενοτήτων. Βρίσκονται οι περισσότερες διοικητικές υπηρεσίες, πραγματοποιούνται εσωτερικές μετακινήσεις, από κατοικία προς εργασία, από περιφερειακή τοποθεσία του Δήμου προς την πόλη της Θήβας αφού η πλειονότητα των επιχειρήσεων έχει ως έδρα την πόλη της Θήβας. Είναι ακόμα σημείο προσέλκυσης μεταναστών για εύρεση εργασίας στην βιομηχανική ζώνη της περιοχής αλλά και στα αγροτικά κτήματα. Ο πληθυσμός της περιοχής έχει χαρακτηριστικά απασχόλησης, όπως είναι αποτυπωμένα στο γενικό πολεοδομικό σχέδιο:

- Πρωτογενής τομέας, 13,5% (κύριο χαρακτηριστικό η αγροτική δραστηριότητα)

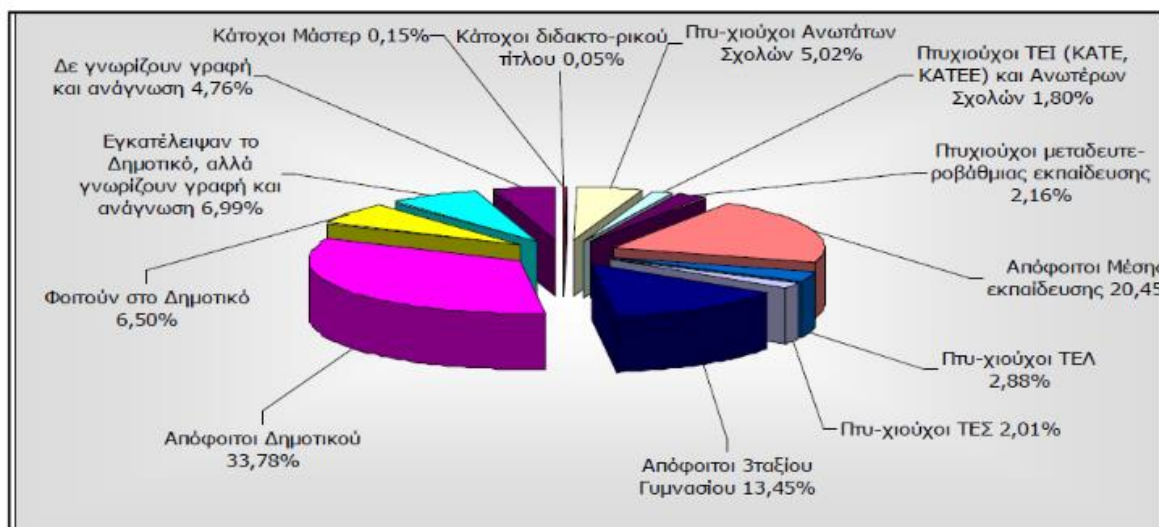
- Δευτερογενής τομέας, 27,0%, απασχόληση σε βιομηχανίες και βιοτεχνίες της περιοχής, αφού στην Περιφέρεια Βοιωτίας υπάρχουν περίπου 1634, με τον μεγαλύτερο αριθμό να είναι στο Σχηματάρι και στα Οινόφυτα.
- Τριτογενής τομέας, 59,5%, εμπόριο, διοικητικές υπηρεσίες, τουρισμός.

Την χρονολογία 2000 και μεταγενέστερα, υπάρχει μια στροφή της απασχόλησης του πληθυσμού, από τον δευτερογενή τομέα προς τον πρωτογενή των κατοίκων που είναι οικονομικά ενεργοί και υπήρξε μια μικρή αύξηση του τριτογενή τομέα στην απασχόληση στις υπηρεσίες (καταστήματα, εμπόριο, μεταφορές).

Τέλος μπορούμε να αναφέρουμε το εκπαιδευτικό επίπεδο των πολιτών της Περιφερειακής Ενότητας Βοιωτίας (Πίνακας 20, Εικόνα 73) όπως αυτό παρουσιάζεται από την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία, κατά την απογραφή του 2011.

Τόπος μόνιμης διαμονής	Και των δύο φύλων								Άρρενες								Θήλεις							
	Σύνολο	Κάτοχοι Διδακτορικού ή μεταπτυχιακού τίτλου / Πτυχίου και ανώτερων επαγγελματικών και ισότιμων σχολών	Πτυχιούχοι ΙΕΚ, Κολλέγια κλπ.	Απόφοιτοι Λυκείου (Γενικού, Εκκλησιαστικού, Επαγγελματικού κλπ.)	Γυμνάσιο	Δημοτικό	Εγκτελείπων το Δημοτικό, αλλά γνωρίζουν γραφή και ανάγνωση / Ολοκλήρωσαν την προσχολική αγωγή / Δε γνωρίζουν γραφή και ανάγνωση	Μη κατατασσόμενοι (όποια γεννηθέντα μετά την 1/1/2005)	Σύνολο	Κάτοχοι Διδακτορικού ή μεταπτυχιακού τίτλου / Πτυχίου και ανώτερων επαγγελματικών και ισότιμων σχολών	Πτυχιούχοι ΙΕΚ, Κολλέγια κλπ.	Απόφοιτοι Λυκείου (Γενικού, Εκκλησιαστικού, Επαγγελματικού κλπ.)	Γυμνάσιο	Δημοτικό	Εγκτελείπων το Δημοτικό, αλλά γνωρίζουν γραφή και ανάγνωση / Ολοκλήρωσαν την προσχολική αγωγή / Δε γνωρίζουν γραφή και ανάγνωση	Μη κατατασσόμενοι (όποια γεννηθέντα μετά την 1/1/2005)	Σύνολο	Κάτοχοι Διδακτορικού ή μεταπτυχιακού τίτλου / Πτυχίου και ανώτερων επαγγελματικών και ισότιμων σχολών	Πτυχιούχοι ΙΕΚ, Κολλέγια κλπ.	Απόφοιτοι Λυκείου (Γενικού, Εκκλησιαστικού, Επαγγελματικού κλπ.)	Γυμνάσιο	Δημοτικό	Εγκτελείπων το Δημοτικό, αλλά γνωρίζουν γραφή και ανάγνωση / Ολοκλήρωσαν την προσχολική αγωγή / Δε γνωρίζουν γραφή και ανάγνωση	Μη κατατασσόμενοι (όποια γεννηθέντα μετά την 1/1/2005)
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΒΟΙΩΤΙΑΣ	117.920	12.233	3.815	25.212	18.002	32.913	18.370	7.375	61.402	6.336	1.839	13.340	11.108	16.821	8.122	3.836	56.518	5.897	1.976	11.872	6.894	16.092	10.248	3.539
ΔΗΜΟΣ ΘΗΒΑΙΩΝ	36.477	3.918	1.059	8.343	5.629	9.840	5.469	2.219	19.535	2.105	545	4.464	3.459	5.116	2.694	1.152	16.942	1.813	514	3.879	2.170	4.724	2.775	1.067

Πίνακας 20. Μορφωτικό επίπεδο Δημοτών στην ΠΕ Βοιωτίας και τον Δήμο Θήβας (Πηγή Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία, απογραφή 2011).



Εικόνα 73: Επίπεδο εκπαίδευσης στον Δήμο Θήβας (Πηγή Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία, απογραφή 2011).

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της πόλης της Θήβας είναι ότι στην περιοχή κατοικεί ένας μεγάλος αριθμός ρομά εκτός από εκείνους τους οικονομικούς μετανάστες που υπάρχουν (νόμιμα ή παράνομα) και χρησιμοποιούνται σε χειρωνακτικές εργασίες, περισσότερο αγροτικές-κατασκευαστικές-βιομηχανικές. Το στοιχείο της μετανάστευσης είναι διάχυτο στην τοπική κοινωνία αφού η περιοχή του Συνοικισμού που εξετάζουμε είναι κατεξοχήν ένας τόπος υποδοχής προσφύγων των Ελλήνων της Μικράς Ασίας.

Στην οικονομική κατηγορία (Πίνακας 21) οι δημότες της Θήβας, που περιβάλλει το 30,9% του πληθυσμού της Περιφερειακής Ενότητας Βοιωτίας, είναι μοιρασμένοι στους οικονομικά ενεργούς και μη ενεργούς. Ο αριθμός των οικονομικά δραστήριων δημοτών είναι 16.356 (ποσοστό 44,8%) με το υπόλοιπο να είναι στους μη ενεργούς. Ο μεγαλύτερος αριθμός ενεργών οικονομικά δημοτών κατατάσσεται στον τριτογενή τομέα (48,7%), με τον δευτερογενή και πρωτογενή τομέα να συγκεντρώνουν το ίδιο ποσοστό (25,7%) (Πίνακας 21).

Περιγραφή			ΠΕ Βοιωτίας	Δήμος Θήβας	Ποσοστό (%)
Πληθυσμός συνολικά			117.920	36.477	30,9
Οικονομικά ενεργοί	Σύνολο Οικονομ. Ενεργ.		51.038	16.356	44,8
	Απασχολούμενοι	Απασχολούμενοι Συνολικά	42.085	13.695	83,7
		Πρωτογενής Τομέας	8.967	3.519	25,7
		Δευτερογενής Τομέας	11.734	3.613	25,7
		Τριτογενής Τομέας	21.384	6.66.	48,7
	Άνεργοι		8.953	2.661	16,3
Οικονομικά μη ενεργοί			66.882	20.121	55,2

Πίνακας 21: Χαρακτηριστικά και κατηγορίες ενεργού και μη οικονομικά πληθυσμού περιοχής (Πηγή: Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία, 2011)

4.4 Χαρακτηριστικά περιοχής

Η Θήβα βρίσκεται στην ανατολική πλευρά της περιφερειακής ενότητας Βοιωτίας, συντελείτε από τη πεδιάδα της Θήβας και περιστοιχίζεται από την πεδιάδα των Πλαταιών, Λεύκτρων, Θίσβης και Δερβενοχωρίων. Η περιοχή έχει ανάγλυφο πεδινό με μικρές λοφώδεις υπάρξεις. Η πεδιάδα της Θήβας που είναι και η σημαντικότερη, έχει έκταση ανάμεσα στην λίμνη Υλίκη και την πόλη. Στην πόλη υπάρχει το όρος Κτυπάς, με υψόμετρο 836m στα ΒΑ, που ανήκει στο όρος Ύπατο. Ακόμα υπάρχει το Τεύμησος όρος στα ανατολικά και περιστοιχίζεται από το τεχνητό δάσος του Μοσχοποδίου.

Στην περιοχή υπάρχει ο Ασωπός ποταμός με προέλευση το βουνό του Κιθαιρώνα και τις εκβολές του στον Ευβοϊκό κόλπο, όπου είναι και τα φυσικά όρια του Δήμου Θήβας. Στον

ποταμό υπάρχουν άγρια είδη όπως γεράκια και φλαμίνγκο. Ένας ακόμα ποταμός στην περιοχή είναι ο «Καναβάρης» που έχει αποδέκτη την λίμνη Υλίκη αλλά ακόμα ο «Καλαμίτης» με τον ίδιο αποδέκτη. Στην κατηγορία των λιμνών, τοποθετείται η λίμνη Υλίκη και η Παραλίμνη. Η πρώτη με έκταση 22km² τοποθετείται βόρεια της Θήβας και επικοινωνεί με την Παραλίμνη μέσω καναλιού 2.5km μήκος. Οι συγκεκριμένες αυτές λίμνες έχουν ενταχθεί στους υδροβιότοπους που είναι υπό προστασία, NATURA 2000, και χρησιμεύουν στην υδροδότηση της Αθήνας.

Σύμφωνα με τον Ζήση (2019), μπορούμε να αναφέρουμε πως η βασική χρήση γης στον Δήμο Θήβας είναι η γεωργική χρήση, αφού οι γεωργικές καλλιέργειες καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος των εκτάσεων, αλλά και των λόφων στο Θηβαϊκό πεδίο. Οι περιοχές που περιλαμβάνουν ελαιόδεντρα βρίσκονται στο μεγαλύτερο μέρος τους στην Θήβα, το Αμπελοχώρι, το Ύπατο και τον Ελαιώνα.

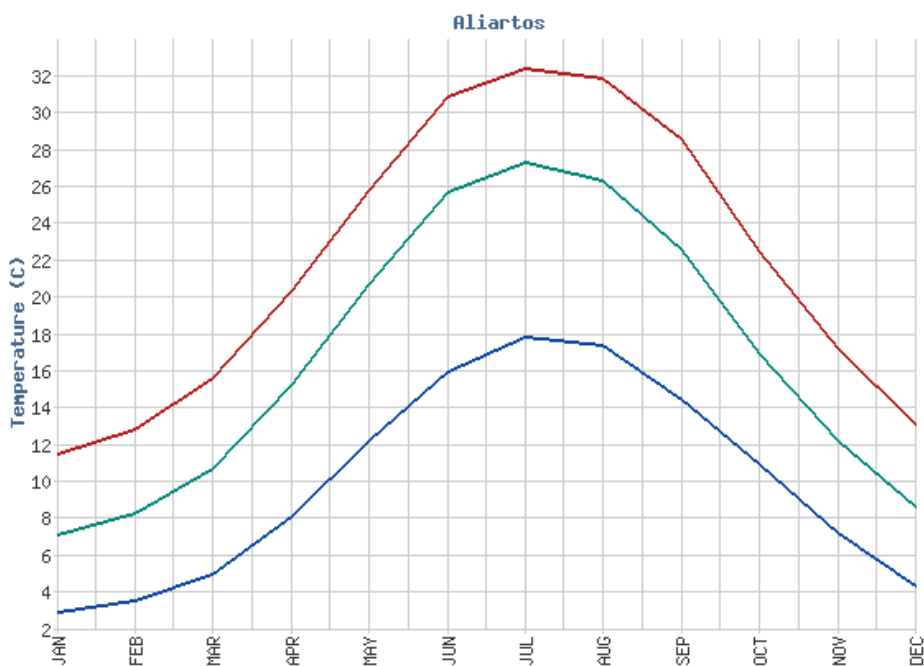
Αναλυτικότερα αναφέρεται ότι η γεωργική είναι η σημαντικότερη χρήση γης, με την παρουσία βοηθητικών εγκαταστάσεων υποδομής (αρδευτικά κανάλια, αποθήκες, υποσταθμούς ΔΕΗ), αφού η έκταση τους φτάνει (ΒΒΑ) μέχρι το Ύπατο και (ΒΒΔ) μέχρι την λίμνη Υλίκη και Παραλίμνη. Στην συνολική έκταση αυτή μπορούμε να ανακαλύψουμε και μονάδες παραγωγής πτηνών, αλλά και εμπορίας – διακίνησης νωπών προϊόντων προς την κατεύθυνση της Αθήνας. Την άνω Θηβαϊκή έκταση την τέμνει ο οδικός άξονας Πάτρα – Αθήνα – Θεσσαλονίκη, με αρκετούς κόμβους και εξόδους με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται βιομηχανικές εγκαταστάσεις παρά του άξονα. Περιφερειακά της Θήβας υπάρχουν και σημαντικά έργα υδροδότησης, όπως τον ταμιευτήρα της Υλίκης, το Μόρνο ποταμό, που έχουν στόχο την υδροδότηση της Αθήνας. Περιφερειακά της λίμνης Υλίκης υπάρχει ο οικισμός Ευρωπαϊκό Χωριό που όμως έχει χαρακτηριστεί ως αυθαίρετο.

Το κλίμα την περιοχής είναι ηπειρωτικό, κατά την διάρκεια της χειμερινής εποχής υπάρχει έντονο ψύχος και αντίστοιχα την καλοκαιρινή μεγάλες θερμές περιόδους. Σύμφωνα με τον κοντινότερο μετεωρολογικό σταθμό (τοποθετείτε στην Αλίαρτο) παραθέτουμε τα παρακάτω δεδομένα του Πίνακα 22. Ο μετεωρολογικός σταθμός Αλιάρτου βρίσκεται δυτικά της Θήβας με απόσταση 20km, με μήκος 23.1, πλάτος 38.38.

	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση θερμοκρασία μήνα, 24ώρου (C°)	7,1	8,2	10,6	15,2	20,6	25,7	27,2	26,2	22,6	16,9	12	8,6
Μέση ταχύτητα ανέμου (m/sec)	2,2	2,5	2,5	2,5	2,3	2,4	2,5	2,3	2,2	2	1,7	2
Μέση μηνιαία ολική ηλιακή ακτινοβολία οριζόντιο επίπεδο (kWhm ² .mo)	51	70	114	158	206	216	220	204	153	102	66	49
Μέση μηνιαία διάχυτη ηλιακή ακτινοβολία στο οριζόντιο επίπεδο (kWhm ² .mo)	23,1	31	49,8	65,7	82,2	85,7	85,4	73,7	55,3	39,4	25,8	20,8
Μέσος μηνιαίος συντελεστής αιθριότητας kt	0,37	0,42	0,47	0,54	0,6	0,62	0,63	0,64	0,60	0,51	0,46	0,39

Πίνακας 22: Μετρήσεις μετεωρολογικού σταθμού Αλιάρτου (Πηγή: http://www.emy.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Stereia&poli=Aliartos)

Για την θερμοκρασία (Εικόνα 74) μπορούμε να αναφέρουμε ότι θερμότερος μήνας είναι ο Ιούλιος με μέση μηνιαία θερμοκρασία 27.3°C, και ο ψυχρότερος μήνας είναι ο Ιανουάριος με μέση μηνιαία θερμοκρασία 7.1°C. Αναλυτικότερα Εικόνα 74 και Πίνακας 23.



Εικόνα 74: Περίοδος κλιματικών δεδομένων 1967-2001, θερμοκρασία (Πηγή: http://www.emy.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Stereia&poli=Aliartos)

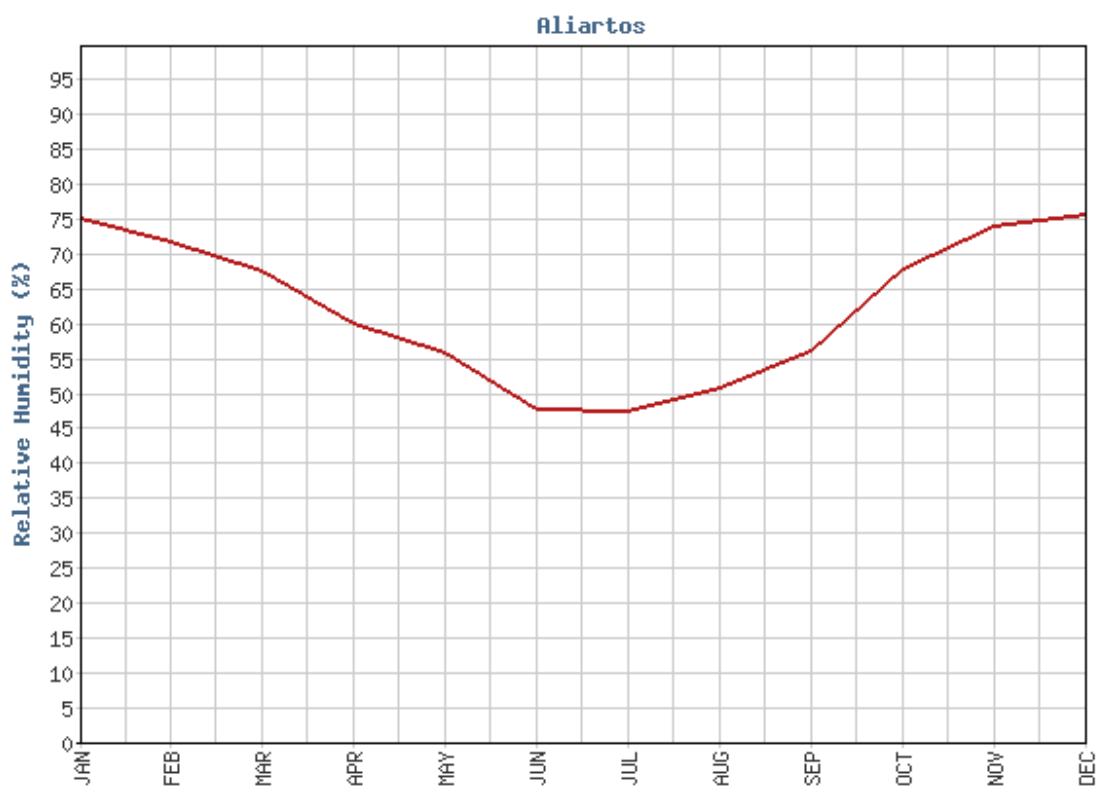
	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Ελάχιστη μηνιαία θερμοκρασία	2.9	3.6	5.0	8.1	12.2	16.0	17.9	17.4	14.5	11.0	7.2	4.4
Μέση μηνιαία θερμοκρασία	7.1	8.3	10.7	15.3	20.7	25.7	27.3	26.4	22.6	17.0	12.2	8.7
Μέγιστη μηνιαία θερμοκρασία	11.5	12.9	15.6	20.4	25.8	30.9	32.4	31.9	28.6	22.5	17.2	13.1

Πίνακας 23: Περίοδος κλιματικών δεδομένων 1967-2001, θερμοκρασία (Πηγή: http://www.emy.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Stereia&poli=Aliartos)

Αναφορικά με τον πιο υγρό μήνα μπορούμε να πούμε ότι είναι ο Δεκέμβριος με 75.9% ποσοστό υγρασία, οριακά από τον Ιανουάριο με 75.2% και ο μήνας που είναι ο ξηρότερος όλων είναι ο Ιούλιος με ποσοστό 47.6% με ελάχιστη διαφορά από τον Ιούνιο 47.8%. Αναλυτικότερα στον κάτωθι Πίνακας 24 και Εικόνα 75.

	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση μηνιαία υγρασία	75.2	71.8	67.6	60.1	56.1	47.8	47.6	50.9	56.2	68.0	74.3	75.9

Πίνακας 24: Περίοδος κλιματικών δεδομένων 1967-2001, υγρασία (Πηγή: http://www.emy.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Stereia&poli=Aliartos).

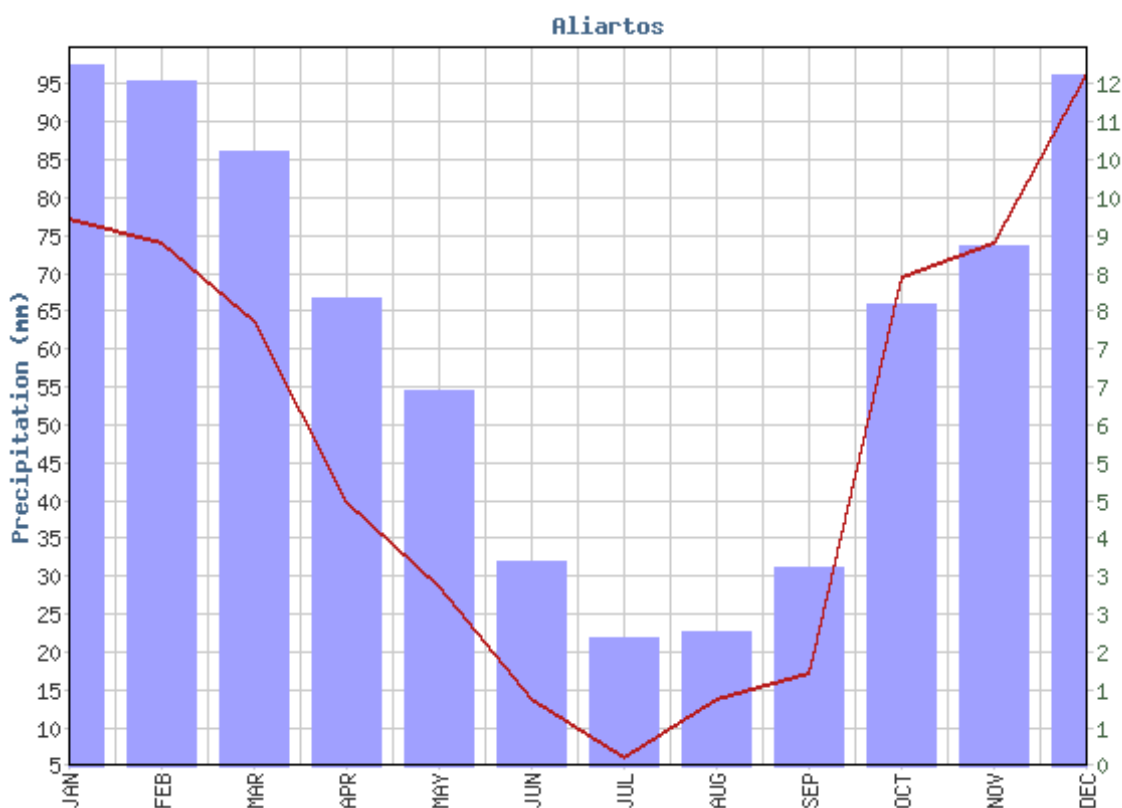


Εικόνα 75: Περίοδος κλιματικών δεδομένων 1967-2001, υγρασία (Πηγή: http://www.emy.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Stereia&poli=Aliartos).

Οι μήνες με τις μέσο μεγαλύτερο ύψος βροχοπτώσεων είναι ο Δεκέμβριος, αλλά στον αντίποδα ο πιο ξηρός μήνας είναι ο Ιούλιος . Αναλυτικότερα στην Εικόνα 76 και Πίνακας 25.

	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέσο μηνιαίο ύψος Υετού	77.3	74.1	63.8	40.0	28.8	13.8	6.1	13.8	17.4	69.5	74.1	96.4
Μέσος Μηνιαίος αριθμός ημερών Υετού	12.0	11.7	10.5	8.0	6.4	3.5	2.2	2.3	3.4	7.9	8.9	11.8

Πίνακας 25: Περίοδος κλιματικών δεδομένων 1967-2001, βροχοπτώσεις (Πηγή: http://www.emy.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Stereia&poli=Aliartos)

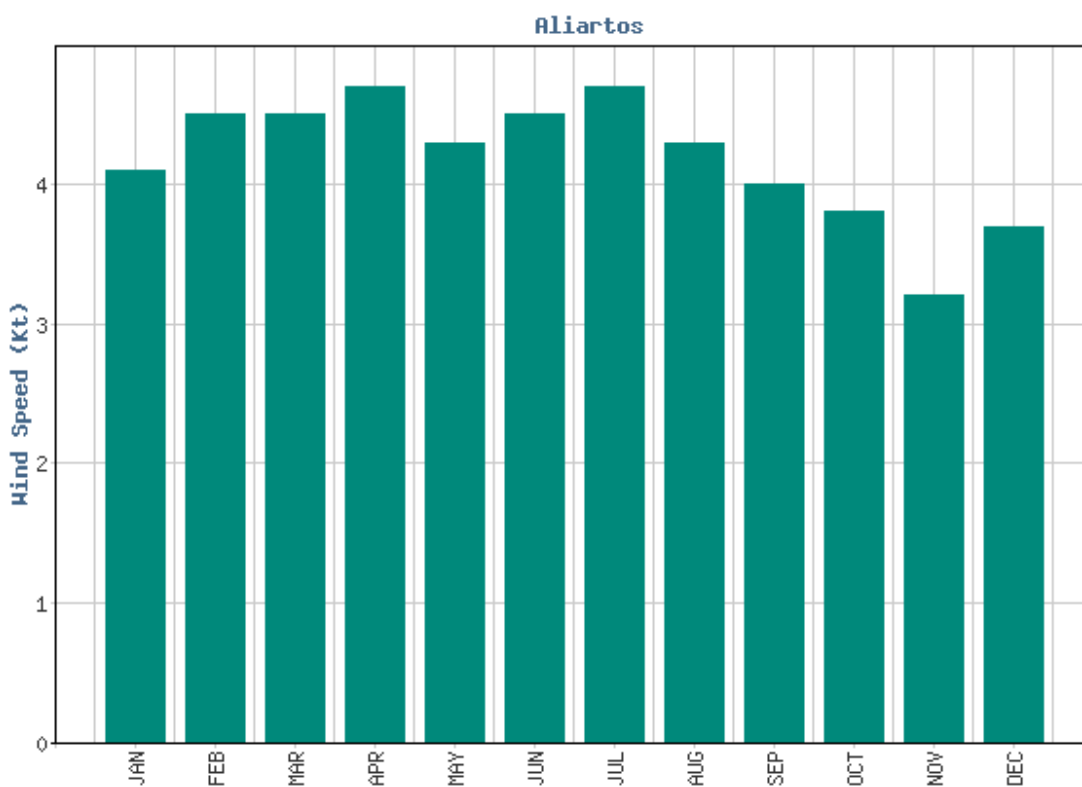


Εικόνα 76: Περίοδος κλιματικών δεδομένων 1967-2001, βροχοπτώσεις (Πηγή: http://www.emy.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Stereia&poli=Aliartos)

Τα κλιματικά δεδομένα για τον άνεμο είναι ότι, η διεύθυνση των ανέμων είναι βόρεια-βορειοδυτική με εντάσεις από 3.2 τον Νοέμβριο μέχρι 4.7 τον Απρίλιο και Ιούλιο. Λεπτομέρειες στην κάτωθι Εικόνα 77 και τον Πίνακα 26 κάτωθι.

	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Επικρατούσα Διεύθυνση Ανέμου	Δ	Β	Β	Β	Β	Β	Β	Β	Β	Β	Β	Δ
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμου	4.1	4.5	4.5	4.7	4.3	4.5	4.7	4.3	4.0	3.8	3.2	3.7

Πίνακας 26: Περίοδος κλιματικών δεδομένων 1967-2001, άνεμος (Πηγή: http://www.emv.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Stereia&poli=Aliartos)

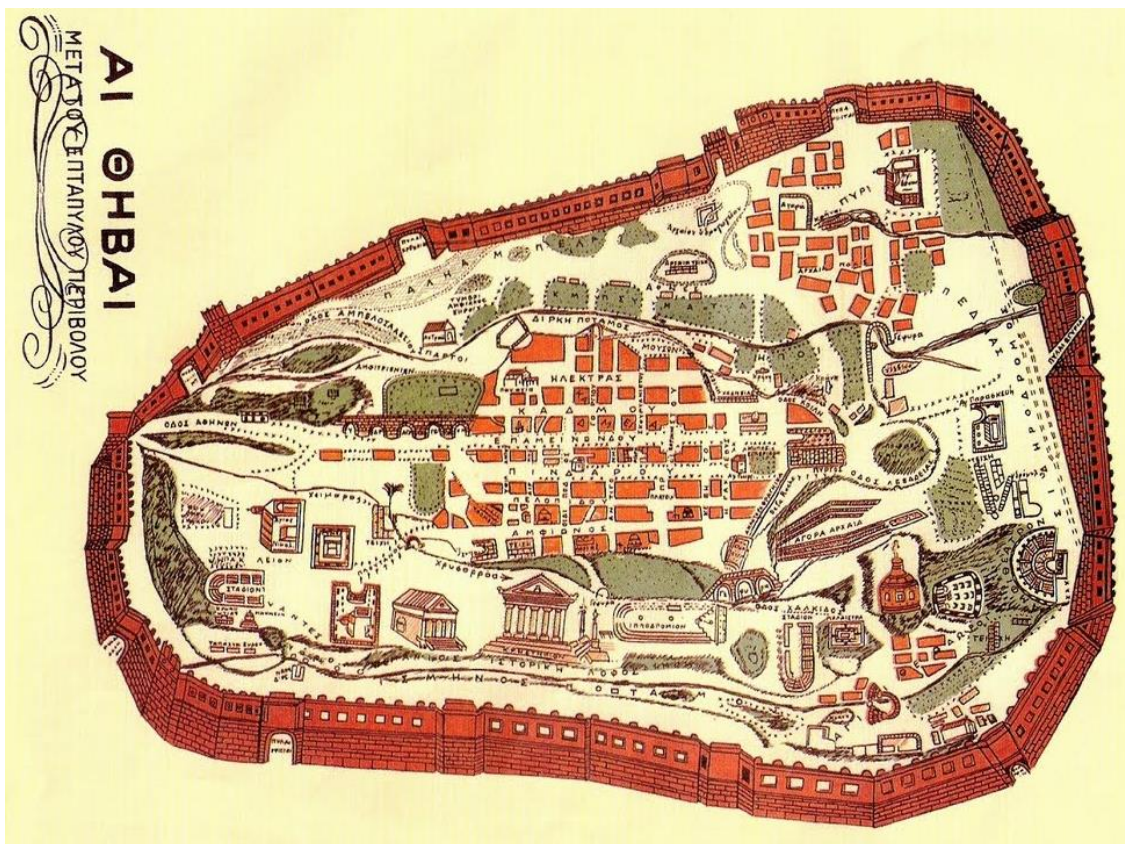


Εικόνα 77: Περίοδος κλιματικών δεδομένων 1967-2001, άνεμος (Πηγή: http://www.emy.gr/emv/el/climatology/climatology_city?perifereia=Stereia&poli=Aliartos)

4.5 Περιοχή παρέμβασης

Η Θήβα ξεκινάει την διαδρομή της στον πολεοδομικό σχεδιασμό με την αρχαία Καδμεία, η οποία βρίσκεται πάνω σε επτά λόφους και έχοντας επτά πύλες για εισόδους στην πόλη.

Το πρώτο ρυμοτομικό σχέδιο πραγματοποιήθηκε κατά την βασιλεία του Όθωνα (1833-1862), πολύ κοντά στο Ιπποδάμειο σύστημα (Εικόνα 78), όχι όμως να είναι απόλυτα εναρμονισμένο. Είχε δρόμους μεγάλους σε πλάτος οι οποίοι διασταυρώνοντας μεταξύ τους, μεγάλους χώρους πρασίνου και ήθελε να συμβάλει στην ανάδειξη των αρχαιολογικών χώρων.



Εικόνα 78: Ο αρχικός χάρτης της αρχαίας Θήβας με το Επτάπυλο (Πηγή: <https://mapio.net/pic/p-40129359/>)

Από τότε μέχρι και την χρονιά 1926 που εγκαταστάθηκαν οι πρόσφυγες στα βόρεια της πόλης, ανάμεσα στο Πυρί και στους Αγίους Θεόδωρους, δεν υπήρξε καμία αλλαγή στο πολεοδομικό σχεδιασμό. Η πόλη της Θήβας ορίζεται σαν οικισμός από το 1932 με ρυμοτομικό σχέδιο πριν από το 1923, ταυτόχρονα δημιουργήθηκε και για τον προσφυγικό Συνοικισμό. Την ίδια χρονική περίοδο έγινε έγκριση για το νέο ρυμοτομικό σχέδιο στην νέα περιοχή με ονομασία Νέα Θήβα, και το 1960 συμπεριλήφθηκε ακόμα μία νέα συνοικία, το Κοντίτο. Ουσιαστικά ο βασικός πολεοδομικός σχεδιασμός την πόλης ξεκίνησε το 1966 και ολοκληρώθηκε το 1977.

Η πρώτη έγκριση ρυμοτομικού σχεδίου της Θήβας, έγινε μετά από συρραφή παλαιότερα σχέδια οικισμών προ 1923, πραγματοποιήθηκε το 1979 με το Προεδρικό Διάταγμα 21-12-1979 (ΦΕΚ 718Δ/27-12-1979), με την ανανέωση του για να συμπεριλάβουν τα ρέματα και τους φυσικούς χώρους των περιοχών που αποτυπώθηκε στο Π.Δ. 31-12-1982 (ΦΕΚ 54 Δ/9-3-1983) (Ζήσης, 2019).

Την περίοδο του 1987 έγινε η έγκρισή του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου Θήβας με το ΦΕΚ 1011Δ/13-10-1987, και έγινε η κατοχύρωση για τις χρήσεις γης, καλύψεις και δημιουργήθηκαν επτά πολεοδομικές ενότητες (Πίνακας 27). Προτεινόμενος συντελεστής δόμηση ήταν 1.0, με εξαίρεση της ενότητας Πινδάρου που είχε συντελεστή 1.35. Η πρώτη τροποποίηση έγινε το 1990 στην Πολεοδομική Ενότητα Τάχι για να εξυπηρετηθούν οι ανάγκες του Οργανισμού Εργατικής Εστίας.

Πολεοδομική ενότητα	Ονομασία - Οριοθέτηση
Πολεοδομική ενότητα «1»	ΠΥΡΙ
Πολεοδομική ενότητα «2»	ΠΙΝΔΑΡΟΥ
Πολεοδομική ενότητα «3»	ΣΥΝΟΙΚΙΣΜΟΣ
Πολεοδομική ενότητα «4»	ΑΓΙΟΙ ΘΕΠΔΩΡΟΙ
Πολεοδομική ενότητα «5»	ΚΑΔΜΕΙΑ
Πολεοδομική ενότητα «6»	ΚΟΛΩΝΑΚΙ – ΣΦΑΓΕΙΑ
Πολεοδομική ενότητα «7»	TAXI

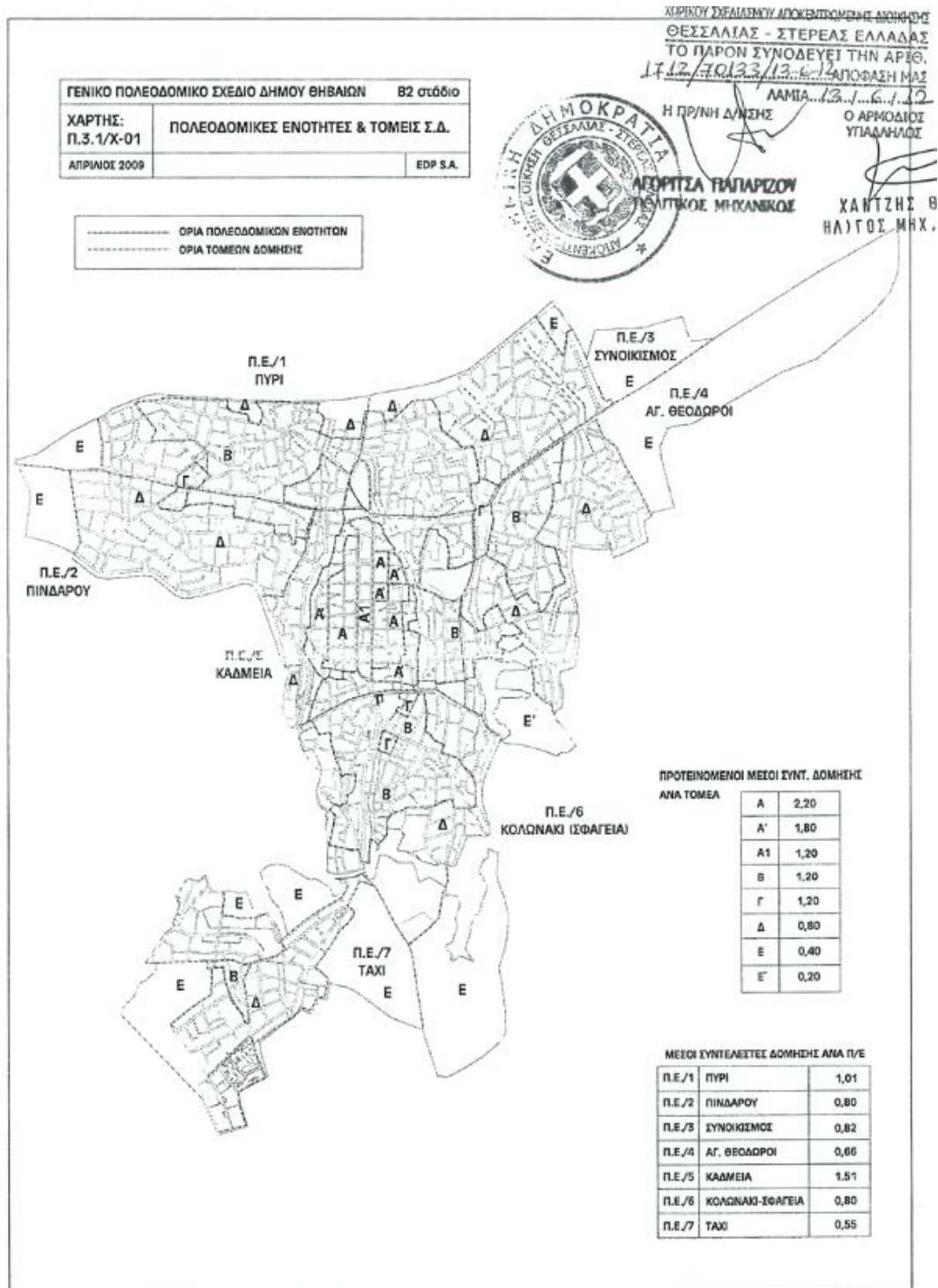
Πίνακας 27: Δομή και πολεοδομικές ενότητες πόλης Θήβας (Πηγή: Εφημερίδα Κυβέρνησης Αρ. Φύλλου 247, 25/07/2012 - <https://thiva.gr/wp-content/uploads/2019/06/GPS-THIVAS.pdf>)

- Σαν κεντρική χρήση Γης του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Εικόνα 80) και λειτουργία της πόλης είχαμε (πηγή ΦΕΚ 1011/Δ/1987, Ζήσης 2019)
- Γενική κατοικία σε όλες τις πολεοδομικές ενότητες.
- Ρύθμιση των εγκαταστάσεων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε όλες τις πολεοδομικές ενότητες με πρόβλεψη νέων χώρων ή επέκταση των υπαρχόντων.
- Προαγωγή του κέντρου πόλης, βελτίωση της κατοικίας, κατασκευή καινούριων περιοχών πολιτιστικών δραστηριοτήτων και αναβάθμιση αρχαιοτήτων.
- Ενοποίηση των αρχαιολογικών χώρων με τις δημοτικές λειτουργίες
- Κατασκευή πολιτιστικού χώρου
- Ανάπλαση της Δημοτικής Αγοράς της Θήβας αλλά και άλλων κτιρίων με αρχιτεκτονικό έρεισμα.

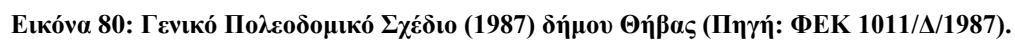
- Η οδός Επαμεινώνδα να πεζοδρομηθεί και ταυτόχρονα να αναβαθμιστούν οι λειτουργίες του κέντρου της πόλης.
- Αναβάθμιση των αρχαιολογικών λόφων (Κολωνάκι, Καστέλια, Αμφείο, Ισμηνίο).
- Ανάπλαση των ρεμάτων που υπάρχουν στην πόλη (Χρυσorroά, Δίρκης, Αγ. Ιωάννη, Μοσχοποδίου).
- Οδικό δίκτυο, αξιολόγηση
- Δημιουργία νέου αυτοκινητόδρομου Ελευσίνας – Υλίκης
- Δια πλάτυνση Εθνικής Οδού 1, Αθήνας - Θεσσαλονίκης.
- Δημιουργία νέου οδικού άξονα παράλληλη της Σιδηροδρομικής Γραμμής προς Νότο και παρακαμπτήριων.
- Να διατηρηθεί η σιδηροδρομική γραμμή και να γίνει η κατασκευή κόμβου με την Εθνικό Οδό Αθηνών – Θεσσαλονίκης.
- Καλύτερευση των οδικών αξόνων της πόλης (προτεραιότητες – οργάνωση – τοπικές οδοί).
- Δημιουργία χώρων στάθμευσης (2 σταθμών).
- Ρύθμιση πολεοδομικών ζωνών και οικονομικών
- Ανάπλαση του προσφυγικού συνοικισμού
- Διατήρηση Ζώνη Αγοράς Συντελεστή στις πολεοδομικές ενότητες Πυρί, Πινδάρου, Αγ. Θεόδωροι.
- Μεταφορά του συντελεστή δόμησης από την Καδμεία προς τις Ζώνες Αγοράς Συντελεστή.
- Πρόβλεψη και δημιουργία Ζωνών Ειδικών Κινήτρων στα τοπικά κέντρα των πολεοδομικών ζωνών του γενικού πολεοδομικού σχεδιασμού.

Στην τελική του αναφορά το γενικό πολεοδομικό σχέδιο (1987) (Εικόνα 80) αναφέρει την προστασία της Λίμνης Υλίκης αλλά και των περιοχών με μεγάλη παραγωγικότητα. Προτείνει την ολοκληρωμένη λύση για τα έργα υποδομής όπως αποχετευτικό δίκτυο και μονάδα επεξεργασίας λυμάτων.

Γεώργιος Κοκοντίνης, «Βιοκλιματικός σχεδιασμός αστικών ανοικτών χώρων. Η περίπτωση μελέτης της περιοχής του Συνοικισμού, Θήβα»

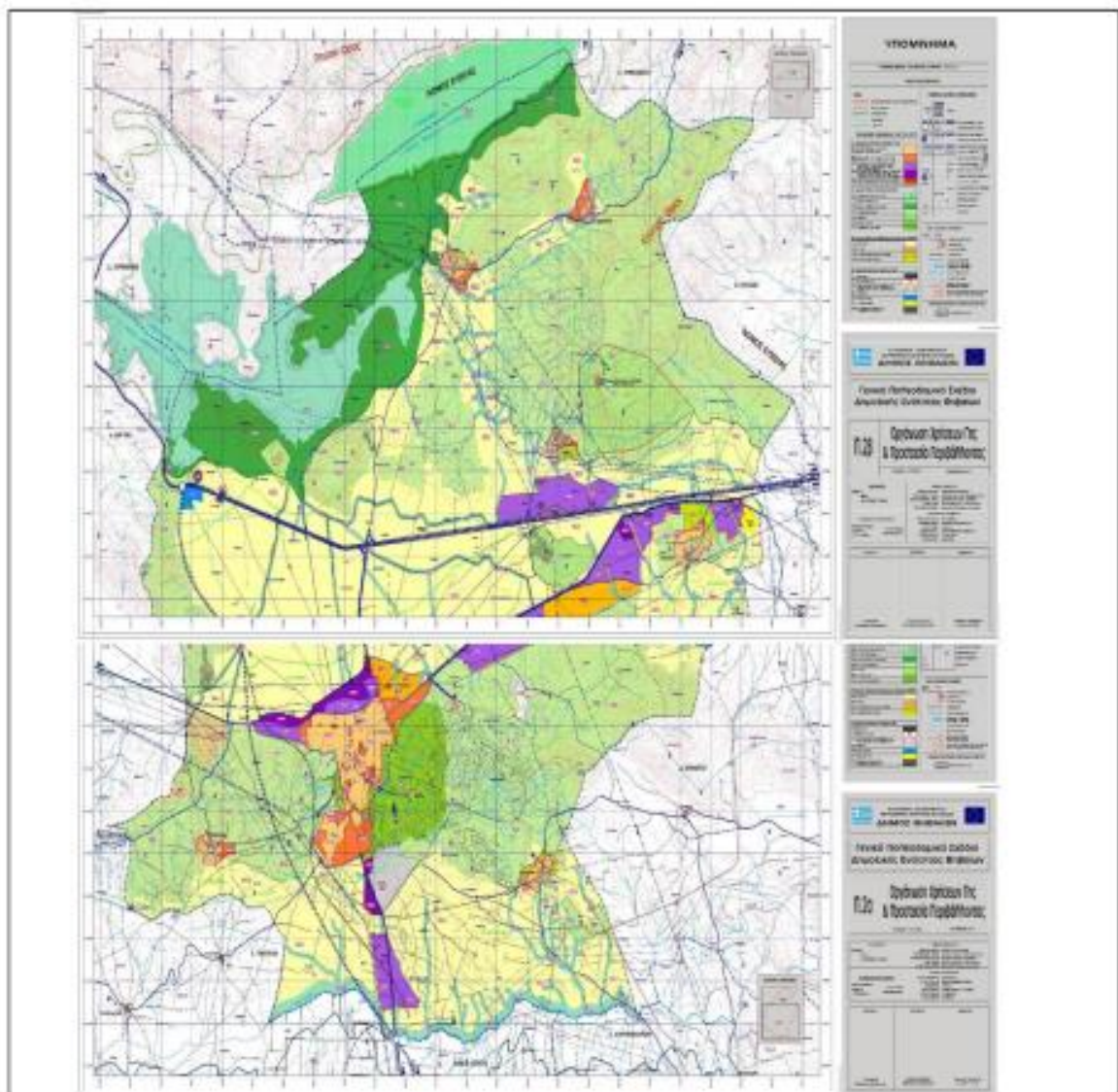


Εικόνα 79: Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο του Δήμου Θήβας, πολεοδομικές ενότητες Πηγή: Εφημερίδα Κυβερνήσης Αρ. Φύλλου 247, 25/07/2012 - <https://thiva.gr/wp-content/uploads/2019/06/GPS-THIVAS.pdf>.

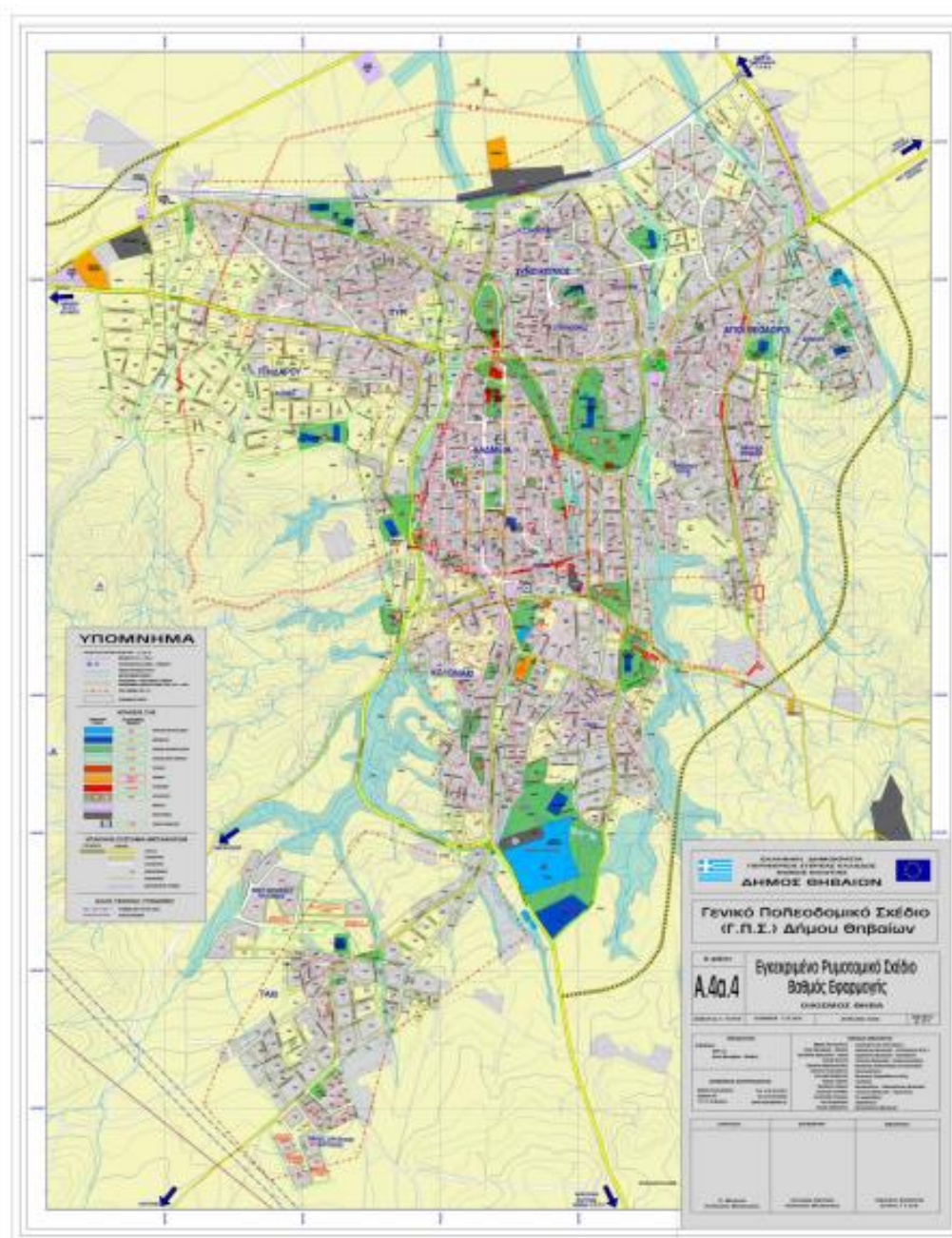


4.5.1 Σημερινή κατάσταση

Το καινούριο Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο της Δημοτικής Ενότητας Θήβας (Εικόνα 81), αναφέρει την συνολική έκταση της Δημοτικής Ενότητας και αναθεωρεί το προηγούμενο Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο του οικισμού Θήβας, το παραθέτουμε στην παρακάτω Εικόνα 81. Ακόμα έχουμε την εφαρμογή του ρυμοτομικού σχεδίου του Δήμου Θήβας (Εικόνα 82).



Εικόνα 81: Νέο Πολεοδομικό Σχέδιο Δήμου Θήβας, (Πηγή: ΦΕΚ247/ΑΑΠ/25-07-2012).



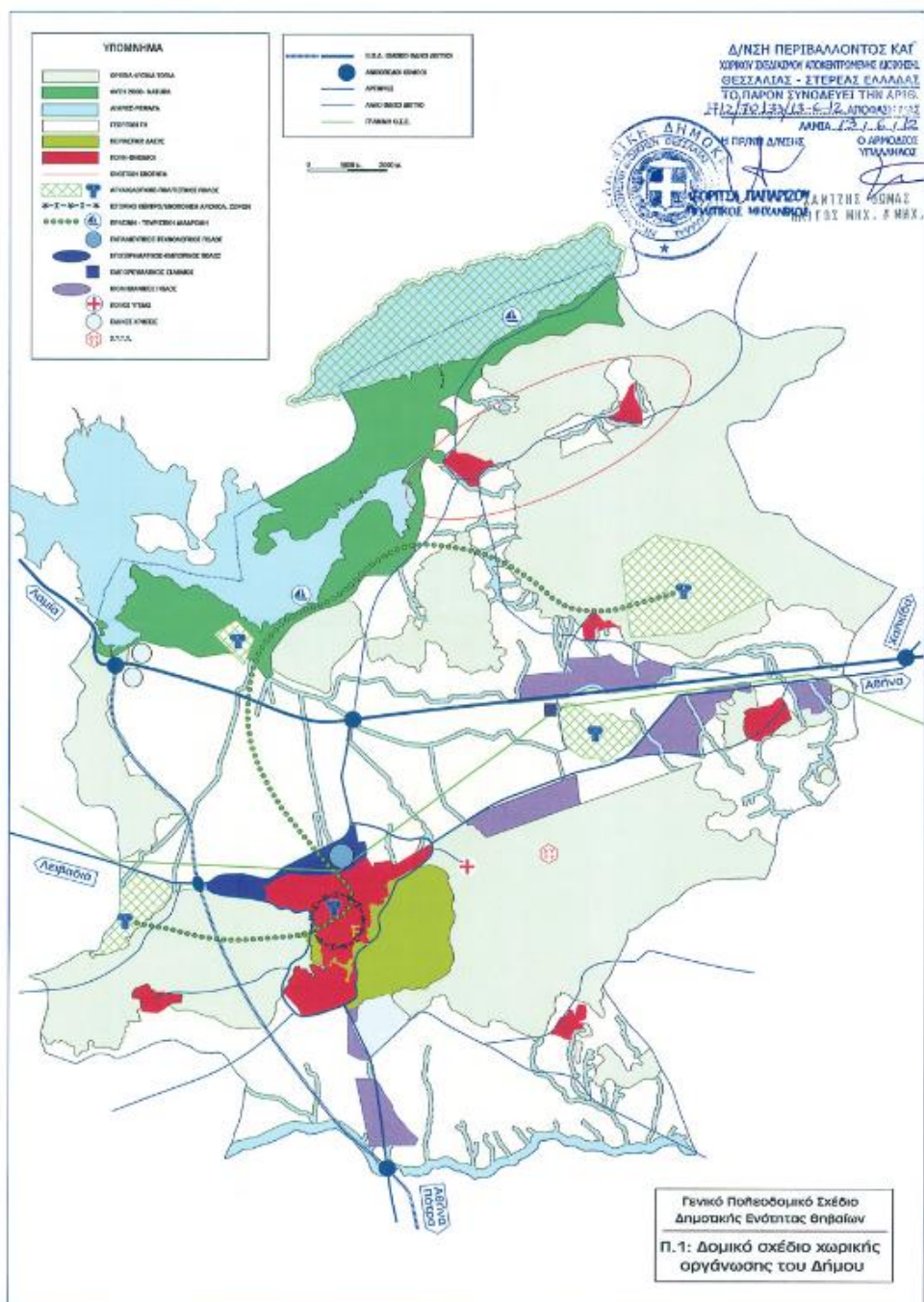
Εικόνα 82: Εφαρμογή του ρυμοτομικού σχεδίου, Βαθμός εφαρμογής Δήμου Θηβαίων (Πηγή: ΦΕΚ247/ΑΑΠ/25-07-2012).

Στην Εικόνα 83 αναδεικνύεται το Δομικό σχέδιο Χωρικής Οργάνωσης και τα μεγέθη οικιστικής ανάπτυξης. Το σχέδιο πραγματοποιεί τους κάτωθι στόχους, λαμβάνοντας υπόψη τις προτεραιότητες και τους στόχους της περιοχής για την αναβάθμιση της περιοχής της Δημοτικής Ενότητας Δήμου Θήβας (Πηγή: ΦΕΚ247/ΑΑΠ/25-07-2012):

- Προτεραιότητα – Στόχος 1: Η Δημοτική Ενότητα Δήμου Θήβας να γίνει ένας πλώνας βιώσιμης αστικής ανάπτυξης, να δημιουργηθεί σαν ένας πυρήνας έλξης μεσαίου μεγέθους στην μεσογειακή κλίμακα της γύρω περιοχής, μέχρι την Αθήνα.
- Προτεραιότητα – Στόχος 2: Να υπάρξει ανάδειξη της αρχαιολογικής ιστορίας και πλούτου της περιοχής, να προστατευτούν οι αρχαιολογικές περιοχές. Να αναδειχτεί η Δημοτική Ενότητα Δήμου Θήβας σε πόλο έλξης πολιτιστικού τουρισμού και να ενταχθεί με δυναμική παρουσία στον αρχαιολογικό και πολιτιστικό χάρτη.
- Προτεραιότητα – Στόχος 3: Να αναβαθμιστούν οι εσωτερικές λειτουργίες και μετακινήσεις της Δημοτικής Ενότητας, με σημείο αναφοράς τις συνθήκες άνεσης, την ποιότητα ζωής και την περιβαλλοντική προστασία και αναβάθμιση.
- Προτεραιότητα – Στόχος 4: Να μην υπάρξει διαφοροποίηση της αλλαγής χρήσης της περιοχής, για να διατηρηθεί το γεωργικό υπόβαθρο της περιοχής. Να υπάρξει αναβάθμιση του γεωργικού περιβάλλοντος της περιοχής, να γίνει νέα καλλιέργεια βιολογικών – οικολογικών προϊόντων, να μπει η περιοχή στην μεταποίηση τους με τοπικά κριτήρια.
- Προτεραιότητα – Στόχος 5: Προστασία και καλυτέρευση της βιομηχανικής ειδικεύσης της περιοχής, δημιουργία τοπικών υπηρεσιών διασύνδεσης της βιομηχανίας με τον τριτογενή τομέα, υιοθέτηση και αναβάθμιση της ανακύκλωσης των εκτάσεων γης με την επαναχρησιμοποίηση παλαιών εγκαταλειμμένων βιομηχανικών εγκαταστάσεων.
- Προτεραιότητα – Στόχος 6: Περιφρούρηση των οικοσυστημάτων της περιοχής (περιοχές NATURA, αγροτικό τοπίο, λίμνες) και διάρθρωση παράλληλων λειτουργιών όπως, τουριστικές διαδρομές, ήπιες μορφές ενέργειας.
- Προτεραιότητα – Στόχος 7: Περιφρούρηση των περιβαλλοντικών κινδύνων ρύπανσης, με σωστή χρήση της εκάστοτε περιοχής. Τα κύρια στοιχεία δόμησης του προτύπου χωρικής οργάνωσης της Δημοτικής Ενότητας Δήμου Θήβας σύμφωνα με το ΦΕΚ247/ΑΑΠ/25-07-2012:
 - Οικιστική οργάνωση του αστικού ιστού και περιαστικού χώρου
 - Την διασύνδεση μέσω αξόνων με τον υπόλοιπο χώρο
 - Τις εσωτερικές διαδρομές με την αναβάθμιση των υποδομών

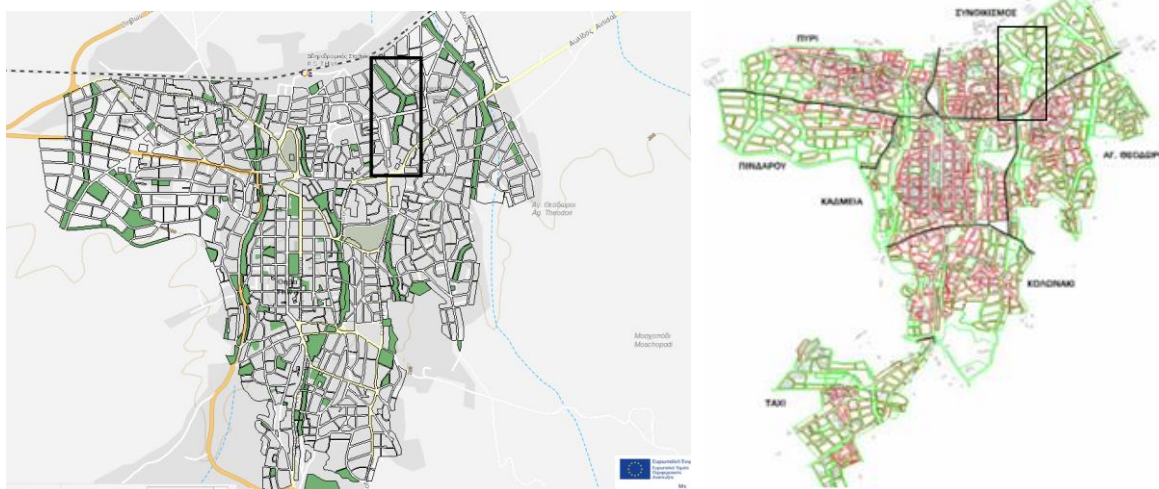
Γεώργιος Κοκοντίνης, «Βιοκλιματικός σχεδιασμός αστικών ανοικτών χώρων. Η περίπτωση μελέτης της περιοχής του Συνοικισμού, Θήβα»

- Την προστασία και ανάδειξη του περιβάλλοντος μέσω δικτύων
- Τους χώρους παραγωγικής δραστηριότητας.



Εικόνα 83: Δομικό Σχέδιο Χωρικής Οργάνωσης Δήμου Θήβας (Πηγή: ΦΕΚ247/ΑΑΠ/25-07-2012 <https://thiva.gr/wp-content/uploads/2019/06/GPS-THIVAS.pdf>)

Στη παρακάτω Εικόνα 84 βλέπουμε την κάτοψη του χάρτη της Θήβας και είναι επιλεγμένη η περιοχή παρέμβασης. Τοποθετείται βόρεια την πόλης στην περιοχή του Συνοικισμού και ξεκινάει από το κόμβο στην οδό Αυλίδος και έχει μήκος 675m μέχρι τις γραμμές του ΟΣΕ στην οδό Καισαρείας. Στην είσοδο από τον κόμβο της Αυλίδος αρχικά είναι πεζόδρομος. Από δυτικά συνορεύει με την οδό Καραμαγκιώλη, συνεχίζει με την Κ. Παπαγιάννη, τέμνει κάθετα την οδό Περγάμου και περνάει πίσω από το Δημοτικό σχολείο, την τέμνει η Αγίου Θωμά, συνεχίζει ανατολικά μαζί με την οδό Μαρτίνου και έχει ως τέρμα την οδό Καισαρείας λίγο πριν τις σιδηροδρομικές γραμμές του ΟΣΕ. Ανατολικά και κατά μήκος η περιοχή παρέμβασης ξεκινώντας από την Καισαρείας, έχει την οδό Ακραιφνίου, στην συνέχεια γίνεται Κάστρου, τέμνει κάθετα την Περγάμου και συνεχίζει στην οδό Αριστείδη Μπασιάκου, τέμνει την Στρατή Μυριβήλη και συνεχίζει στον πεζόδρομο έχοντας ανατολικά την Αυλίδος μέχρι να φτάσει στον κόμβο της Αυλίδος. Το εμβαδό της περιοχής παρέμβασης είναι 24.300 m².



Εικόνα 84: Η δομή της πόλης της Θήβας και επιλεγμένη στο πλαίσιο η περιοχή παρέμβασης. (Αριστερά) όπως αποτυπώθηκε από το e-poleodomia, (δεξιά) από τον Δήμο Θήβας (2006) και χωρισμένος στις ζώνες των οικισμών.

4.5.2 Χρήση περιοχής

Στην πόλη της Θήβας σύμφωνα με το Π.Δ. 23-02-1987/ΦΕΚ 166 Δ', οι χρήσεις γης είναι:

- Γενική και Αμιγής κατοικία

Στις περιοχές της πόλης της Θήβας που είναι εκτός ειδικών χρήσεων, συστήνεται η χρήση της «γενικής κατοικίας» εκτός από επιλεγμένα τμήματα των πολεοδομικών ενοτήτων ΠΕ1, ΠΕ2, ΠΕ3, ΠΕ4, όπου υπάρχει πρόταση για χρήση «αμιγής κατοικίας» για τον σκοπό συνέχισης της φυσιογνωμίας της πόλης, γειτνιάσεων με ευαίσθητες περιοχές (λόγο προστασίας από αρχαιολογικής άποψης, παραδοσιακής, ιστορικής), πολεοδομικής ποιότητας και φυσικού περιβάλλοντος.

- Οι χρήσεις που επιτρέπονται στις περιοχές γενικής κατοικίας είναι:
 1. Κατοικία.
 2. Ξενοδοχεία μέχρι 100 κλίνες και ξενώνες.
 3. Εμπορικά καταστήματα (εξαίρεση τα πολυκαταστήματα και τις υπεραγορές).
 4. Τράπεζες, ασφάλειες, γραφεία, κοινωφελείς οργανισμοί, μέχρι 600m² ανά οικόπεδο συνολικής επιφάνειας δόμησης.
 5. Κτίρια εκπαίδευσης.
 6. Εστιατόρια.
 7. Αναψυκτήρια.
 8. Χώροι λατρείας.
 9. Κτίρια κοινωνικής πρόνοιας.
 10. Επαγγελματικά εργαστήρια (χαμηλής όχλησης).
 11. Πρατήρια καυσίμων (σε αδόμητα οικόπεδα ή αν υπάρχουν ή θα κατασκευαστούν κτίρια στάθμευσης, πλυντηρίων ή λιπαντηρίων οχημάτων ή μικρές αγορές για εξαρτήματα αυτοκινήτων).
 12. Αθλητικές εγκαταστάσεις.
 13. Χώροι στάθμευσης (μέχρι οχημάτων 2.5tn).
 14. Πολιτιστικά κτίρια.
- Επιτρέπονται οι κάτωθι χρήσεις στις περιοχές αμιγούς κατοικίας:
 1. Κατοικία.
 2. Ξενώνες (μέχρι 20 κλίνες).
 3. Εμπορικά καταστήματα εξυπηρέτησης καθημερινών αναγκών.
 4. Κτίρια κοινωνικής πρόνοιας.
 5. Κτίρια εκπαίδευσης.

6. Κτίρια εκπαίδευσης (πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας).
 7. Αθλητικές εγκαταστάσεις.
 8. Χώροι λατρείας.
 9. Πολιτιστικά κτίρια.
- Επιτρέπονται οι χρήσεις γης στο Πολεοδομικό κέντρο – κεντρικές λειτουργίες πόλης και τοπικά κέντρα γειτονιάς – συνοικίας:
1. Κατοικία.
 2. Ξενώνες, ξενοδοχεία και διάφορες τουριστικές χρήσεις.
 3. Εμπορικά καταστήματα.
 4. Γραφεία, τράπεζες, ασφάλειες, κοινωφελείς οργανισμοί.
 5. Διοίκηση μη συμπεριλαμβανομένης της Πολεοδομικής Ενότητας 5 της Καδμείας, ενώ στα τοπικά κέντρα υπάρχει δυνατότητα μόνο για κτίρια διοίκησης επιπέδου συνοικίας.
 6. Εστιατόρια.
 7. Αναψυκτήρια.
 8. Κέντρα αναψυχής και διασκέδασης.
 9. Εστίες συνάθροισης κοινού.
 10. Πολιτιστικά κτίρια.
 11. Κτίρια εκπαίδευσης.
 12. Χώροι λατρείας.
 13. Κτίρια κοινωνικής πρόνοιας.
 14. Επαγγελματικά κτίρια χαμηλής όχλησης μη συμπεριλαμβανομένης της Πολεοδομικής Ενότητας 5 της Καδμείας.
 15. Κτίρια στάθμευσης, χώροι στάθμευσης.
 16. Πρατήρια καυσίμων (σε αδόμητα οικόπεδα ή αν υπάρχουν ή θα κατασκευαστούν κτίρια στάθμευσης, πλυντηρίων ή λιπαντηρίων οχημάτων ή μικρές αγορές για εξαρτήματα αυτοκινήτων), μη συμπεριλαμβανομένης της Πολεοδομικής Ενότητας 5 της Καδμείας.
 17. Αθλητικές εγκαταστάσεις.
- Σε περιοχές τουρισμού και αναψυχής επιτρέπονται οι παρακάτω χρήσεις γης:
1. Κατοικίες.

2. Ξενώνες, Ξενοδοχεία.
 3. Εστιατόρια.
 4. Αναψυκτήρια.
 5. Κέντρα αναψυχής και διασκέδασης.
 6. Εστίες συνάθροισης κοινού.
 7. Χώροι στάθμευσης κοινού.
 8. Πολιτιστικά κτίρια.
 9. Αθλητικές εγκαταστάσεις.
- Στις περιοχές ελεύθερων χώρων και αστικού πρασίνου επιτρέπονται οι χρήσεις γης:
1. Αναπλάσεις πεζοδρόμων, διαδρόμων, ποδηλατοδρόμων.
 2. Μικρά αναψυκτήρια, στάσεις – φυλάκια – καθιστικά – περίπτερα διανομής εντύπων ενημερωτικού υλικού για την περιβαλλοντική συνείδηση.
 3. Αστικός εξοπλισμός (πάγκοι, φωτιστικά, κάδοι απορριμμάτων, κ.τ.λ.), φυτεύσεις, φωτισμός.
 4. Αθλητικές εγκαταστάσεις μικρής κλίμακας.
 5. Πολιτιστικές εγκαταστάσεις και πολιτιστικά δρώμενα υπαίθρου.
- Στις περιοχές κοινωνικών εξυπηρετήσεων επιτρέπονται οι χρήσεις γης:
1. Κτίρια εκπαίδευσης.
 2. Κτίρια κοινωνικής πρόνοιας.
 3. Κτίρια περίθαλψης.
 4. Πολιτιστικά κτίρια.
 5. Αθλητικές εγκαταστάσεις.

Οι ανοιχτοί ελεύθεροι χώροι είναι σε έλλειψη στην πόλη της Θήβας, οι αστικές χρήσεις καλύπτονται από την πολεοδομική ενότητα της Καδμείας αλλά και στις άλλες περιοχές. Όμως οι τακτικοί ανοικτοί χώροι πρασίνου, οι δημόσιοι ελεύθεροι χώροι περιπάτου αντιστοιχούν στο 1,3% της πόλης μέσα στο γενικό πολεοδομικό σχέδιο του 1987, όμως η πρόβλεψη του ρυμοτομικού σχεδίου είχε πρόβλεψη για 9.8%. Μια ελάχιστη εξάλειψη του φαινομένου γίνεται από την ύπαρξη ιδιωτικών κήπων και από τους σε πρηνή εγκαταλελειμμένους χώρους πρασίνου που εκπίπτουν από το ανάγλυφο της περιοχής. Ένας τέτοιος χώρος είναι και η περιοχή μελέτης ανάπλασης της εργασίας μας.

Στην περιοχή παρέμβασης όλοι οι χώροι είναι ελεύθεροι και κοινόχρηστοι. Η περιοχή ανήκει στην κατηγορία των ελεύθερων χώρων και αστικού πρασίνου και υπάρχει η δυνατότητα για όλες εκείνες τις παρεμβάσεις που επιτρέπει η νομοθεσία. Η περιοχή μελέτης αποτελείται, με αφητηρία τον κυκλικό κόμβο στην οδό Αυλίδος με κατεύθυνση προς το Βορά και τις γραμμές του ΟΣΕ:

- Πεζόδρομο που χαρακτηρίζεται από το 308/Δ/1984
- Κοινόχρηστο χώρο με αριθμό οικοδομικού τετραγώνου 559 (ΦΕΚ 1011/Δ/1987-10-13)
- Κοινόχρηστο χώρο με αριθμό οικοδομικού τετραγώνου 96 (ΦΕΚ 718/Δ/1979-12-27)
- Κοινόχρηστο χώρο με αριθμό οικοδομικού τετραγώνου 86 (ΦΕΚ 718/Δ/1979-12-27)
- Κοινόχρηστο χώρο με αριθμό οικοδομικού τετραγώνου 97 (ΦΕΚ 718/Δ/1979-12-27).

Η περιοχή παρέμβασης είναι ένας χώρος ελεύθερος αλλά εγκαταλελειμμένος, είναι αποτέλεσμα της άναρχης δόμησης της περιοχής και προέκυψε ως περίσσειμα από την ανοικοδόμηση και όχι ενός ολοκληρωμένου σχεδίου και πρωτοβουλιών. Πολλά από τα οικόπεδα έχουν αυξήσει παράνομα το εμβαδό τους με αποτέλεσμα να καταπατούν την ελεύθερη αυτή έκταση, εμποδίζοντας της είσοδο αλλά και δημιουργώντας μια νεκρή ζώνη μέσα στον αστικό ιστό.

Στον παρακάτω Πίνακα 28 θα δούμε τις αναγκαστικές απαλλοτριώσεις που πρέπει να γίνουν για να επιτευχθεί ο στόχος:

ΧΩΡΟΣ	Προγραμματικό μέγεθος 2020 (κατ.)	Σταθερότυπο γης	Σύνολο γης	Αποδεκτή γη	Αναγκαία νέα γη	Αριθμός μονάδων
			(σε Ηα)	(σε Ηα)	(σε Ηα)	
	(1)	(2)	(3)=(1)x(2)	(4)	(5)=(3)-(4)	
1. ΧΩΡΟΙ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	70.000	0,5 μ ² /κατ.	3,5	1,1	2,1	
2. ΧΩΡΟΙ ΟΤΑ	50.000	0,1 μ ² /κατ.	0,5	0,2	0,3	

3.ΕΛΕΥΘΕΡΟΙ ΧΩΡΟΙ ΠΟΛΗΣ - ΠΡΑΣΙΝΟ	50.000	10 μ ² /κατ.	50	44	6	
4. ΧΩΡΟΙ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ	50.000	0,1 μ ² /κατ. + μουσείο	0,5 + μουσείο	0,4 + μουσείο	0,1	
Αίθουσα συγκεντρώσεων- θεάτρου-μουσικής-, βιβλιοθήκη, αίθουσα εκθέσεων						
Μουσείο (αρχαιολογικό)						
5. ΧΩΡΟΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ				0	10	
ΤΕΙ				2 μον.	-	
Τεχνική Σχολή				2 μον.	2 μον.	
Ειδικά Σχολεία						
6.ΧΩΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ- ΠΡΟΝΙΑΣ ΠΟΛΗΣ	50.000	1,5 μ ² /κατ.		1 μον.	-	
Γενικό Νοσοκομείο				0	1 μον.	
Γηροκομείο				1 μον.	-	
Κέντρο Υγείας						
7.ΧΩΡΟΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ	50.000	5,5 μ ² /κατ.	27,5	10	17,5	
Στάδιο						
Κλειστό Κολυμβητήριο						
Πισίνα						

Πίνακας 28: Ανάγκες σε γη (Ha) για κοινωνική υποδομή επιπέδου πόλης, (Πηγή: <https://thiva.gr/wp-content/uploads/2019/06/GPS-THIVAS.pdf> πίνακας Π.3.1-Π.6).

Σύμφωνα με το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα του Δήμου Θήβας (ΕΠΔΘ 2012), για να ολοκληρωθεί η στρατηγική ανάπτυξης του Δήμου Θήβας πρέπει να υπάρχουν και να ακολουθηθούν οι παρακάτω άξονες προτεραιότητας:

1. Φυσικό Περιβάλλον

Προστασία των σημαντικών οικοσυστημάτων και του φυσικού περιβάλλοντος (δάση, λίμνες, αγροτικό τοπίο, ακτές).

2. Ανθρωπογενές περιβάλλον και Ποιότητα ζωής

- Χωροταξικός και Πολεοδομικός Σχεδιασμός

- Αστικές Αναπλάσεις και αύξηση του Αστικού πρασίνου:
 - Δράσεις ολοκληρωμένων παρεμβάσεων σε περιοχές με υποβαθμισμένο περιβάλλον.
 - Κινήσεις για την καλυτέρευση της ελκυστικότητας του κέντρου της πόλης.
 - Πράξεις για την καλυτέρευση και αναβάθμιση του καλαίσθητου τοπίου, του αστικού εξοπλισμού αλλά και των ήδη υπαρχόντων χώρων ελεύθερης πρόσβασης (χώροι αναψυχής, πλατείες).
 - Πράξεις για την προβολή, συντήρησης, αύξησης των χαρακτηριστικών του φυσικού περιβάλλοντος εντός αλλά και εκτός του αστικού ιστού (άλση, πάρκα, ρέματα, οδικοί άξονες).
 - Ανάδειξης και καθιέρωσης της εθελοντικής προσφοράς των πολιτών για την ανάδειξη της ποιότητας ζωής και των συνθηκών άνεσης στον δήμο.

4.5.3 Τεχνική προσέγγιση

Ένας χώρος για να αξιολογηθεί περιβαλλοντικά πρέπει να εξετασθούν αρκετοί διαφορετικοί παράγοντες, από τους οποίους εξαρτάται το μικροκλίμα της περιοχής. Στην περιοχή που έχει επιλεχθεί, στον υπαίθριο ανοιχτό χώρο δεν υπάρχει καμία παρέμβαση, δεν έχει διαμορφώσεις από υλικά και κατασκευές και έχει ελάχιστη επίδραση στο περιβάλλον. Περιμετρικά της περιοχής δεν υπάρχουν δομικές κατασκευές που να επηρεάζουν τις συνθήκες σκίασης και ανακλαστικότητας. Στα δυτικά (Περγάμου και Αγίου Θωμά) υπάρχει ένα σχολικό συγκρότημα, που είναι όμως χαμηλού ύψους. Στα ανατολικά, στην αρχή της περιοχής (Αυλίδος και Μυριβήλη), υπάρχουν οικίες, καταστήματα αλλά και αυτά είναι χαμηλού ύψους που δεν επηρεάζουν τις συνθήκες στο εσωτερικό της περιοχής.

Ο συγκεκριμένος χώρος είναι αναξιοποίητος και έχει μικρό ποσοστό βλάστησης. Το έδαφος έχει διαβρώσεις, η αισθητική του είναι φτωχή και ο αστικός εξοπλισμός απουσιάζει. Ο χώρος παρέμβασης την δεδομένη χρονική στιγμή είναι μη λειτουργικός, αφού οι συνθήκες που διαμορφώνονται δεν προσφέρουν προστασία από τις περιβαλλοντικές καταστάσεις (αερισμό, ηλιοπροστασία, θερμική άνεση) και δεν μπορεί να λειτουργήσει ως χώρος κοινωνικής συναναστροφής.

Οι κλιματολογικές συνθήκες στην περιοχή χαρακτηρίζονται από ηλιοφάνεια τους μήνες Μάιο έως και Αύγουστο (πάνω από 200 μέρες ανά έτος). Τους χειμερινούς μήνες επικρατεί σχετικά χαμηλή θερμοκρασία, κατά μέσο όρο 9,4 °C από Νοέμβριο έως και Μάρτιο. Οι άνεμοι που επικρατούν είναι κατά βάση βόρειοι. Για το καλοκαίρι θα πρέπει να δημιουργηθούν χώροι για ηλιοπροστασία, χώροι στάσης αλλά και κίνησης, αντίθετα για τους χειμερινούς μήνες, θα πρέπει να υπάρχει ανεμοπροστασία από τους ψυχρούς βόρειους ανέμους.

Το υδάτινο στοιχείο απουσιάζει και πρέπει να συμπεριληφθεί στις προτάσεις ανάπλασης. Το υγρό στοιχείο βοηθάει στις συνθήκες θερμικής άνεσης μέσω της εξάτμισης του νερού και δροσισμού της περιοχής, έχει μεγάλη θερμοχωρητικότητα και αποθηκεύει το σύνολο της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας (ειδικά τις νυχτερινές ώρες έχει μεγάλο ποσοστό εξάτμισης και δροσισμού). Γενικά το υδάτινο στοιχείο μεγαλώνει την ώρα επίσκεψης και χρήσης του χώρου από τους επισκέπτες.

Η οπτική άνεση της περιοχής είναι ανεπαρκής, αφού δεν υπάρχουν καθόλου συστήματα σκίασης, να προστατεύουν κατά την διάρκεια της ημέρας από την ηλιακή ακτινοβολία, με αποτέλεσμα ο χώρος να μην είναι χρηστικός και να προκαλείται θάμβωση. Αλλά και την διάρκεια της νύχτας ο φωτισμός της περιοχής είναι περιορισμένος. Δεν υπάρχουν φωτιστικά σώματα και τη νύχτα ο χώρος είναι μη προσβάσιμος. Τα φωτιστικά είναι πολύ σημαντικά για την αρχιτεκτονική ενός ανοικτού ελεύθερου χώρου (Lianos N, et al. 2014).

Οι κάδοι απορριμμάτων είναι ελλιπείς στην περιοχή και δεν έχουν κατανεμηθεί σωστά. Επίσης στον σχεδιασμό πρέπει να ενταχθεί και η διαμόρφωση χώρων άθλησης, παιδικής χαράς, υπαίθριου αμφιθέατρου, χώροι κυκλοφοριακής αγωγής και διαδραστικής ανακύκλωσης.

Το κύριο χαρακτηριστικό του πάρκου είναι ότι είναι επίμηκες, με μήκος περίπου 700m και πλάτος που διαφοροποιείται όντας ακανόνιστο. Η κεντρική είσοδος του πάρκου θα είναι από την οδό Περγάμου, η οποία τέμνει το πάρκα σχεδόν στην μέση, χωρίζοντας το έτσι σε βόρειο και νότιο τμήμα.

Βόρειο τμήμα

Από την είσοδο στην Περγάμου και με κατεύθυνση βόρεια θα μπαίνουμε στο χώρο των κοινωνικών – πολιτιστικών δράσεων που θα λαμβάνουν χώρα. Η οδός Μαρτίνου που διατρέχει όλο το πάρκο μέχρι το βορινό σύνορο (Εικόνα 113) του θα γίνει χώρος περιπάτου και παράλληλα θα δίνει την δυνατότητα για πρόσβαση σε οχήματα έκτακτης ανάγκης αφού θα έχει πλάτος 3m. Η διαδρομή αυτή θα περιβάλλει όλο το βορεινό τμήμα του πάρκου με την διαδρομή να είναι (Μαρτίνου → μέσα από το πάρκο κάθετα λίγο πριν το τέλος → Ακραϊφνίου → Νεοχωρακίου → Σοφίας Βέμπο → Καλλιθέας → Κάστρου → έξοδος προς Περγάμου).

Το βορεινό πάρκο θα έχει οριοθετημένο από τις οδούς Νεοχωρακίου - Σοφίας Βέμπο – Καλλιθέας το υπαίθριο αμφιθέατρο. Το αμφιθέατρο θα περιστοιχίζεται από φυτεύσεις δέντρων και αμέσως μπροστά του θα έχει χώρο στάσης – ανάπαυσης με πέργκολα για σκίαση και παγκάκια. Κάτω ακριβώς από αυτό τον χώρο θα είναι οι εναλλάκτες θερμότητας με στόχο να κάνουν το αμφιθέατρο ιδανικό για επίσκεψη όλο τον χρόνο όσο αναφορά τις συνθήκες άνεσης.

Συνεχίζοντας με κατεύθυνση προς τον βορά θα έχουμε μια οριζόντια επιφάνεια νερού (Εικόνα 37β), στο μέσον του χώρου, με πίδακες για τον δροσισμό και την οπτική και ακουστική άνεση. Συνεχίζοντας λίγο βορειότερα και δυτικά προς την Μαρτίνου θα έχουμε τον χώρο κυκλοφοριακής αγωγής και στο τέρμα του ανοικτού χώρου θα είναι το σημείο της διαδραστικής ανακύκλωσης, θα οροθετείται από τον ποδηλατοδρόμο και τις φυτεύσεις στο τέρμα του πάρκου.

Νότιο τμήμα

Το Νότιο τμήμα (Παράρτημα Β, Εικόνα 114) του πάρκου, οροθετείται από την Περγάμου με Νότιο προσανατολισμό → Παπαγιάννη → πίσω από τα κτίσματα προς Αυλίδος → από Αυλίδος → προς βορά πίσω από τα κτίσματα → τέμνει την Μυριβήλη → Αριστείδη Μπασιάκου → Περγάμου τέλος.

Αρχικά θα περιέχει το τμήμα αυτό, από Περγάμου και Αριστείδη Μπασιάκου, τον χώρο στάθμευσης 16 αυτοκινήτων και 2 θέσεις για άτομα με ειδικές ανάγκες, στάθμευση για ποδήλατα και ηλεκτρικά πατίνια. Πηγαίνοντας προς το Νότιο σύνορο και την οδό Αυλίδος συναντάμε τον χώρο άθλησης, με υπαίθρια όργανα γυμναστικής και παιδική χαρά προς την

οδό Παπαγιάννη. Ένα σιντριβάνι θα βρίσκεται στο κέντρο Μυριβήλη με Αυλίδος το οποίο θα έχει και κανάλι νερού (Εικόνα 60) με κατεύθυνση από Αυλίδος προς Περγάμου, θα περνάει μπροστά από τον χώρο άθλησης και θα φτάνει λίγο πριν τον χώρο στάθμευσης.

Περιμετρικά από το σιντριβάνι θα υπάρχει σκίαση από φυτεύσεις δέντρων για αποτελεσματικότερο δροσισμό, αλλά και παγκάκια για στάση – ανάπαυση. Ποδηλατόδρομος θα υπάρχει και στο Νότιο τμήμα του πάρκου και θα ξεκινάει από την είσοδο Περγάμου → Παπαγιάννη → πίσω από το σιντριβάνι (θα είναι σαν κόμβος) → θα τέμνει την οδό Μυριβήλη προς Περγάμου → συνεχίζει Αριστείδη Μπασιάκου → θα περνάει πίσω από τον χώρο στάθμευσης → έξοδος στην Περγάμου ή πάλι την ίδια πορεία.

Γενικά

Το πάρκο θα έχει και επιπλέον είσοδο από την οδό Αυλίδος (το Νότιο σύνορο), μόνο για πεζούς, και μόλις εισέρχεται ο χρήστης στο πάρκο θα συναντά το υγρό στοιχείο (σιντριβάνι) και τον χώρο ανάπαυσης γύρο από αυτό. Στο μεγαλύτερο μέρος του πάρκου και όπου δεν θα υπάρχουν κατασκευές το έδαφος θα διαμορφωθεί κατάλληλα με μικρούς λόφους και υβώσεις στο έδαφος (Εικόνα 85). Σύμφωνα με τον Σταθόπουλο (2013) οι παρεμβάσεις στο έδαφος αυτές θα δημιουργήσουν μία αίσθηση φυσικού τοπίου στον χώρο, δημιουργώντας έτσι ποικίλες θέσεις θέασης αλλά και απομόνωσης και με την ταυτόχρονη φύτευση θα μηδενίσουν την πιθανότητα διάβρωσης του εδάφους.



Εικόνα 85: Διαμόρφωση εδάφους, με λόφους και υβώσεις (Πηγή: Σταθόπουλος, 2013 σ.88)

Προτείνεται για την σύνδεση του Βόρειου και Νότιου τμήματος του πάρκου η κατασκευή μια πεζογέφυρας, που θα βοηθήσει την ένωση των δύο τμημάτων χωρίς να υφίστανται περιπτώσεις ατυχημάτων με πεζούς κατά την διέλευση τους από το ένα τμήμα στο άλλο. Ανάμεσα στα δύο τμήματα που τα διχοτομεί η οδός Περγάμου, θα υπάρξει και μια διάβαση πεζών με μόνιμους φωτεινούς σηματοδότες, οι οποίοι θα ανάβουν με ηλιακή ενέργεια, που αναβοσβήνουν συνεχώς αλλά και ταμπέλες σήμανσης για προστασία των πεζών. Επίσης θα

υπάρχει και δυνατότητα πλήκτρου που θα ανάβει κόκκινος σηματοδότης για την διέλευση ποδηλάτων από το ένα στο άλλο τμήμα.

Για ευκολότερη και χωρίς προβλήματα κίνηση στο εσωτερικό του πάρκου τόσο από πεζούς αλλά και από ποδηλάτες, θα πρέπει να γίνει διαχωρισμός των βασικών δρόμων κίνησης με μία νησίδα, με καλλωπιστικά φυτά, δέντρα παγκάκια ανάπαυσης. Κατά την πλήρη διαδρομή θα υπάρχει προστασία από τον ηλιασμό με πέργκολες και φυτεύσεις, από δέντρα και κάποια άλλα σημεία θα είναι ακάλυπτα στο περιβάλλον.

Η προσέγγιση της μελέτης στοχεύει στην έλκυση χρηστών όλων των ηλικιών, για το λόγο αυτό υπάρχει και παιδική χαρά, υπαίθριος χώρος άθλησης για μεγαλύτερες ηλικίες με όργανα υπαίθρου όπου θα μπορούν να οργανωθούν μαθήματα γυμναστικής. Επίσης στο ανοιχτό υπαίθριο αμφιθέατρο θα υπάρχει η δυνατότητα να οργανωθούν διάφορα μαθήματα για μικρότερες ηλικίες και όχι μόνο, όπως μάθημα ανακύκλωσης και μετά να γίνουν οι εφαρμογές στον ειδικό χώρο ανακύκλωσης, πώς φτιάχνουμε κομπόστ, πώς ξεχωρίζουμε τα απορρίμματα. Μπορούν να γίνουν συζητήσεις για την σπατάλη τροφίμων και νερού, την δενδροφύτευση, την προστασία των δασών και της βιοποικιλότητας που θα προσελκύσουν επισκέπτες από ολόκληρο το Δήμο Θήβας αλλά και όλα τα σχολικά συγκροτήματα. Ακόμα συζητήσεις για τις καινοτόμες τεχνολογίες και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (αιολική, ηλιακή), να γίνονται μαθήματα πρώτον βοηθειών, κυκλοφοριακής αγωγής αλλά και μικρές θεατρικές παραστάσεις.

Καίριο κομμάτι στην λειτουργία του πάρκου θα είναι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, θα χρησιμοποιούνται πάνω από το σκέπαστρο του χώρου στάθμευσης με πρόβλεψη για φορτιστές ηλεκτρικών αυτοκινήτων, θα υπάρχει πέργκολα με ηλιακές περσίδες για την φόρτιση ηλεκτρικών ποδηλάτων και πατινιών. Όλο το πάρκο θα έχει επαρκή και κατάλληλο φωτισμό για την απρόσκοπτη λειτουργία του και χρήση από τους επισκέπτες. Τα φωτιστικά αυτά θα έχουν ενσωματωμένα φωτοβολταϊκά στοιχεία έτσι ώστε να λειτουργούν αυτόνομα χωρίς να καταναλώνουν ενέργεια, μειώνοντας έτσι τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Για την σωστή χρήση των υδάτινων στοιχείων αλλά και το πότισμα και συντήρηση των πράσινου στοιχείο πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για ελάχιστη σπατάλη πόσιμου νερού, με την ανακύκλωση των υδάτων, αποθήκευσης βρόχινου νερού. Μια εφαρμογή είναι ο κήπος

όμβριων υδάτων (Εικόνα 86) για την αποστράγγιση και το φυσικό φιλτράρισμα των όμβριων υδάτων.



Εικόνα 86: Κήπος όμβριων υδάτων (πηγή: <http://www.saveitlancaster.com/local-projects/parks/>) (Κοζύρη, 2015)

Για την ολοκλήρωση της τεχνικής προσέγγισης πρέπει να λάβουμε δράση για την φύλαξη του χώρου, τόσο κατά την διάρκεια της ημέρας αλλά και της νύχτας. Η συνεχής εικοσιτετράωρη φύλαξη θα κάνει το πάρκο λειτουργικό για όλη την μέρα, θα δώσει στους χρήστες την εντύπωση της ασφάλειας, αλλά και θα το προστατέψει από κλοπές, φθορές και βανδαλισμούς.

4.6 Στόχοι ανάπλασης

Η βασική επιδίωξη για την ανάπλαση με βιοκλιματικά κριτήρια του ανοιχτού υπαίθριου χώρου στην περιοχή του Συνοικισμού στην Θήβα είναι να δημιουργηθεί ένας χώρος που θα είναι σημαντική πηγή αναψυχής των χρηστών, θα γίνει μια περιοχή αναφοράς για κοινωνικές ζυμώσεις αλλά και οικονομικές συναλλαγές, να διαμορφωθεί ένα ολοκληρωμένο δίκτυο πράσινων διαδρομών που θα συνυπάρχει ιδανικά με τον υπόλοιπο αστικό ιστό. Θα αναβαθμιστεί η περιοχή, αφού είναι η περισσότερο υποβαθμισμένη περιοχή της Θήβας, θα γίνει πόλος έλξης επισκεπτών από όλο το εύρος του Δήμου Θήβας αφού θα δημιουργηθεί μια δίοδος των πολιτών προς το πράσινό και την φύση.

Η ολοκληρωτική αλλαγή της περιοχής θα επιφέρει την εξάλειψη του φαινομένου της θερμικής νησίδας και την καλύτερευση του μικροκλίματος της περιοχής, και θα γίνει παράδειγμα αειφορικής ανάπτυξης της περιοχής που θα συμβάλει στην αναβάθμιση της ζωής των δημοτών.

Η μελέτη μιας ανάπλασης ενός χώρου είναι μια πρόκληση για τον μελετητή, αφού είναι μια περιοχή με οριοθέτηση του χώρου, που είναι σταθερός, και οι όποιες αλλαγές θα επιφέρουν την διαφοροποίηση του αποτυπώματος ολόκληρης της πόλης. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός και ανάπλαση του ανοικτού χώρου δεν είναι συνυφασμένος αποκλειστικά με την πολεοδομική πλευρά, όπως την περίμετρο και το εμβαδόν του χώρου, τις δομικές κατασκευές που είναι τριγύρω από την περιοχή ή την δημιουργία ιδανικών συνθηκών θερμοκρασίας – αερισμού – φωτισμού.

Παρακάτω παρατίθενται οι βασικές αρχές και στόχοι ανάπλασης ενός ανοικτού υπαίθριου χώρου:

- Να πραγματοποιηθεί η κοινή ύπαρξη χώρων με διαφορετικές χρήσεις και λειτουργίες στην περιοχή. Ακόμα θα πρέπει να στοχεύει η ανάπλαση στην επισκεψιμότητα και χρήση του πάρκου από ποικίλες ομάδες ανθρώπων με διαφορετικότητα στο φύλο, την ηλικία, την μόρφωση, το επάγγελμα, κ.ο.κ. Θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται όσο δυνατόν μεγαλύτερο σύνολο. Βασικά το ρεύμα τόσο διεθνώς αλλά και στον ελλαδικό χώρο είναι η διαφοροποίηση και εναλλαγή χρήσεων γης στην ίδια περιοχή με σκοπό την αλληλοσυμπλήρωσης τους αφού η λογική της απόλυτης ζωνοποίησης δεν ωφέλησε. Φυσικά η γενική χρήση της περιοχής να έχει ένα ελάχιστο παρουσίας, ενώ από την άλλη, οι υπόλοιπες χρήσεις να μην υπερβαίνουν (όλες μαζί και η κάθε μία ξεχωριστά) ένα μέγιστο όριο (Δήμος Αθηναίων, Σταματογιαννόπουλος Δ. «μελέτη ανάπλασης περιοχής Ψυρρή» 1991, 1993).
- Να προστεθούν νέες χρήσης στην περιοχή που θα δώσουν νέο ενδιαφέρον στους πολίτες και θα αναβαθμίσουν την πόλη.
- Να υπάρξει προστασία της ιστορικής διαδρομής της περιοχής, μέσα από την παρέμβαση να προβληθούν οι ιστορικές στιγμές του τόπου και να μην απαξιωθούν.

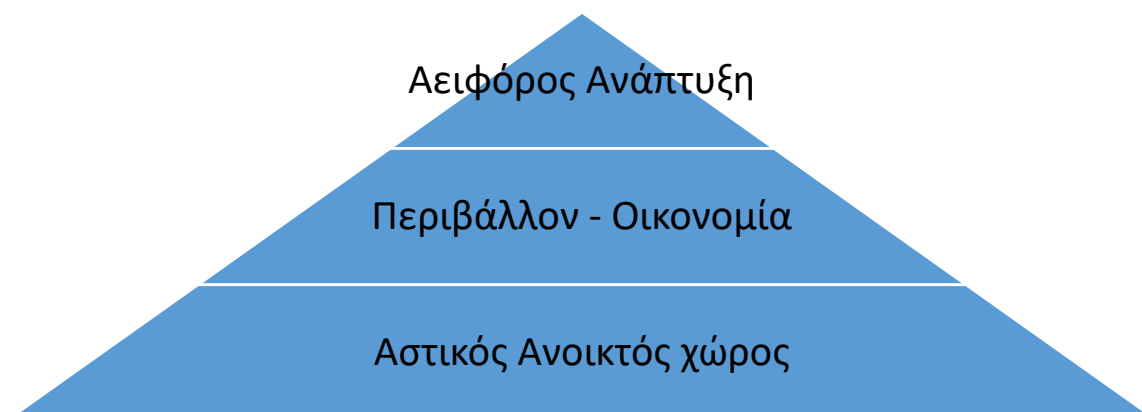
Το φυσικό περιβάλλον να σεβαστεί και να ληφθούν σοβαρά υπόψη τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

- Να πραγματοποιηθούν δράσεις που θα προσελκύσουν τους πολίτες αλλά περισσότερο τα παιδιά να έρθουν σε επαφή με το περιβάλλον, να αναβαθμίσουν τη σχέση με το φυσικό στοιχείο και να μάθουν να το φροντίζουν.
- Ο χώρος να είναι απόλυτα προσβάσιμος από άτομα με κινητικά προβλήματα αλλά και όρασης, να υπάρχει σύνδεση με το οδικό δίκτυο αλλά και κεντρικά σημεία της πόλης.
- Η δημιουργία κατάλληλου μικροκλίματος, από την χρησιμοποίηση υλικών με κατάλληλες θερμικές, ανακλαστικές, υδατοπερατές ιδιότητες.
- Η αναστροφή της υποβάθμισης της περιοχής και εγκατάλειψης του αστικού υπαίθριου χώρου μέσα από την αναβάθμιση του φυσικού αστικού τοπίου με λειτουργική και αισθητική προσέγγιση.
- Ο σχεδιασμός με βιοκλιματικά κριτήρια να αποβλέπει, η αειφορική προσέγγιση την ανάπτυξης, η μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος, η χρησιμοποίηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η ανακύκλωση απορριμμάτων και η διαχείριση υδάτων.
- Η ένταξη στην δημόσια ζωή ατόμων με διαφορετικές αφετηρίες προσέλευσης, ηλικία, φύλλο, επάγγελμα, εισόδημα, κοινωνική τάξη, εθνικότητα.
- Η αναβάθμιση της κοινωνικότητας των χρηστών του πάρκου, η καλυτέρευση της ψυχικής και σωματικής υγείας, της σωματικής τους άσκησης, μείωση παραβατικότητας.

4.7 Συλλογή Δεδομένων μέσω Ερωτηματολογίου

Στο πλαίσιο για τον καλύτερο βιοκλιματικό σχεδιασμό της περιοχής και την λήψη ορθότερων και ιδανικότερων προτάσεων για την ανάπτυξη της περιοχής, διενεργήθηκε μία έρευνα μέσω ερωτηματολογίου. Αρχικά το ερωτηματολόγιο μοιράστηκε δια ζώσης για να υπάρξει ένα καλύτερο δείγμα και σε κατοίκους που δεν έχουν επαφή με την τεχνολογία. Το ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε σε όσο το δυνατό μεγαλύτερο εύρος του Δήμου Θήβας, διαφόρων ηλικιακών ομάδων, επαγγελματιών, οικονομικής κατάστασης και ακαδημαϊκής μόρφωσης.

Αρχικά πριν φτάσουμε στην ανάλυση και απεικόνιση των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου, αυτή η έρευνα επιτόπιου χαρακτήρα έλαβε δράση από 01-30 Ιουνίου του 2022 σε ένα δείγμα 115 ατόμων. Κύριο γνώρισμα του ερωτηματολογίου είναι η λήψη ποικίλων απόψεων των πολιτών για την περιοχή παρέμβασης δείχνοντας με τον καλύτερο τρόπο την επιτακτική ανάγκη για δράση στην περιοχή, την κινητικότητα τους για επίσκεψη χώρων πρασίνου άλλης περιοχής ή της ίδιας αλλά και προτάσεις για την ανάπλαση της περιοχής. Η χρήση ερωτηματολογίων είναι μια ευρέως και διαδεδομένη και αναγνωρισμένη ερευνητική μέθοδος στον περισσότερο κόσμο (Rea and Parker, 2014). Σύμφωνα με τους Chiesura (2004) η έρευνα της μπορεί να αναδείξει σύνδεση ανάμεσα στην βιώσιμη πόλη (Εικόνα 87) και σε ένα πράσινο ανοικτό πάρκο αλλά και τους λόγους για τους οποίους οι πολίτες επισκέπτονται τα πάρκα..



Εικόνα 87: Η σχέση των πάρκων με τον αστικό ιστό

Επίσης, ένα από τους σκοπούς του ερωτηματολογίου είναι να φέρει στην επιφάνεια χαρακτηριστικά και στοιχεία της περιοχής αλλά και της κοινωνίας ώστε να δημιουργήσει νέους δρόμους για μια ολοκληρωμένη προσέγγιση στο σχεδιασμό της υπο μελέτη περιοχής.

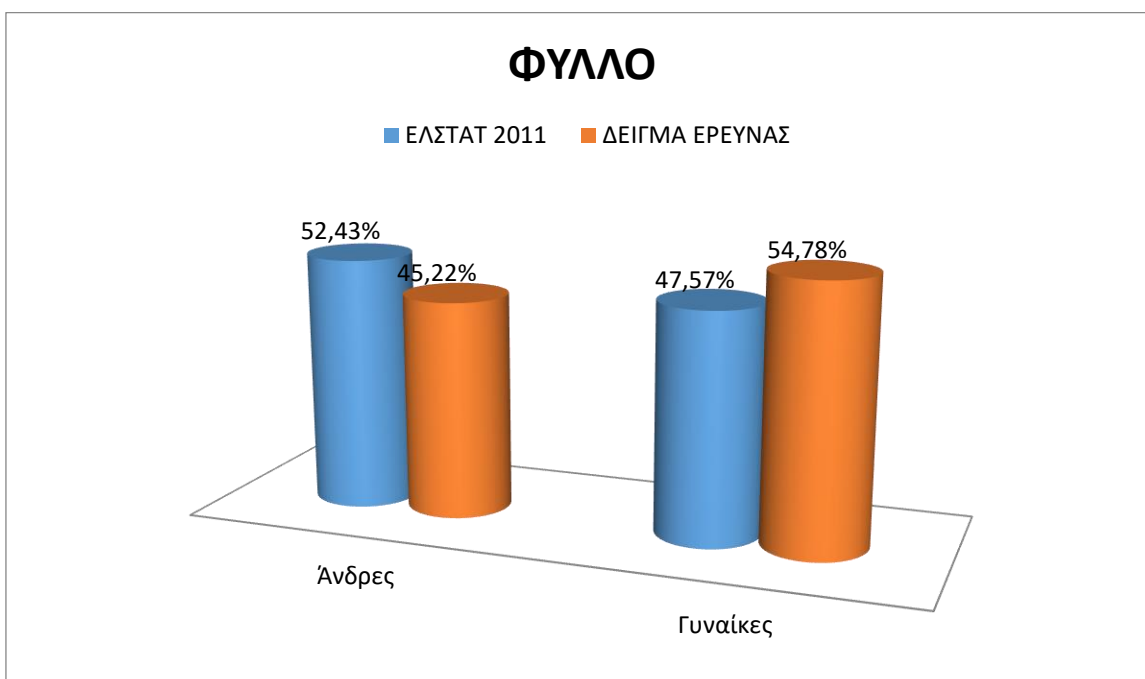
Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 20 ερωτήσεις, με απλή και κατανοητή διατύπωση, χωρίς τεχνικές ορολογίες και δυσνόητες φράσεις αφού αυτό μπορεί να αποπροσανατολίσει τους ερωτηθέντες (Rea and Parker, 2014). Αποτελείται από ερωτήσεις κλειστού τύπου, με προκαθορισμένες απαντήσεις εκτός από ένα πεδίο που μπορούν να δώσουν την δικιά τους πρόταση για το πάρκο (Brace, 2008). Οι ερωτήσεις θα μας δείξουν:

- Την ικανοποίηση των πολιτών από την υπάρχουσα κατάσταση στην περιοχή μελέτης σε διάφορους τομείς.

- Την επισκεψιμότητα πράσινων περιοχών στην περιοχή τους και την κινητικότητα τους για επίσκεψη πράσινου ανοικτού χώρου άλλης περιοχής.
- Τις προτάσεις τους για την ανάπλαση της περιοχής.
- Την περιοχή κατοικία τους.
- Τα προσωπικά τους στοιχεία.

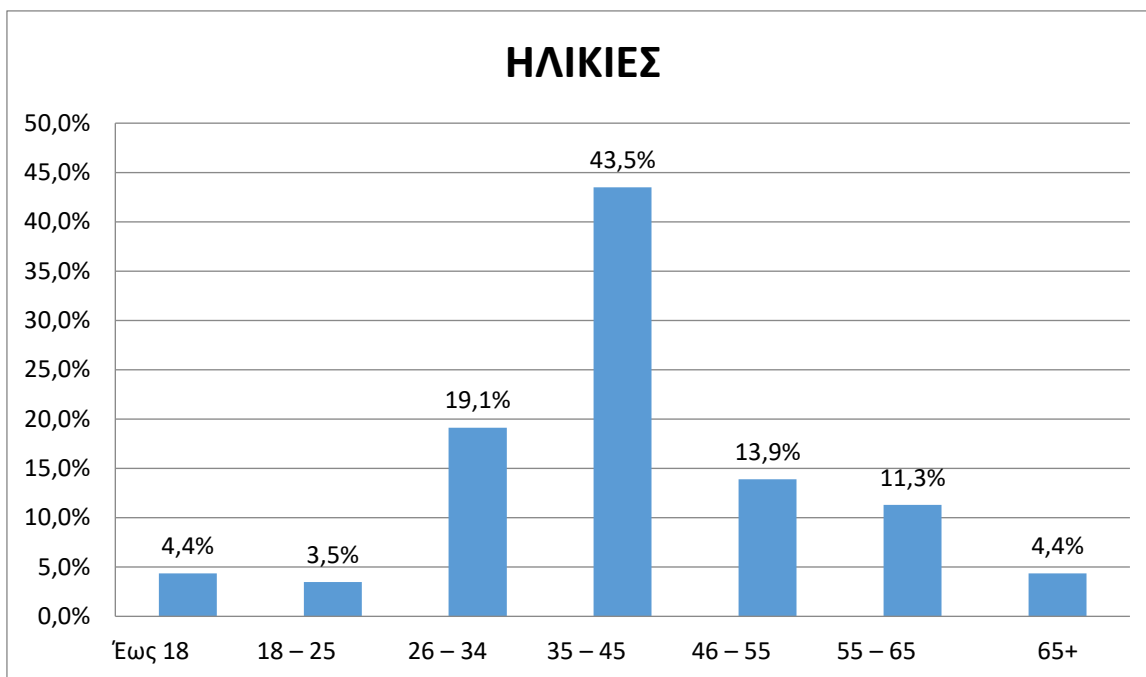
4.7.1 Περιγραφή δείγματος – Ανάλυση αποτελεσμάτων

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, στο ερωτηματολόγιο απάντησαν 115 άτομα, από αυτά τα 52 είναι άνδρες και τα 63 γυναίκες (Εικόνα 88). Αντίστοιχα με τα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας (ΕΛΣΤΑΤ) στην απογραφή του 2011 οι άνδρες ήταν 19.126 και οι γυναίκες 17.351 (Πίνακας 19)



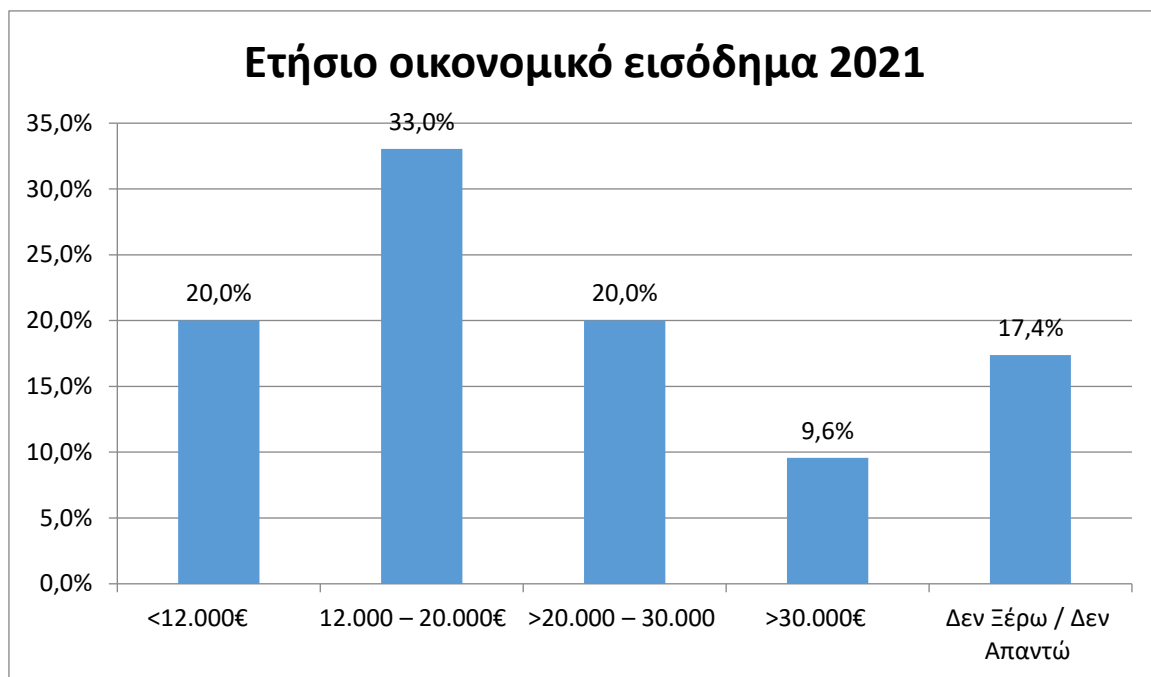
Εικόνα 88: Ποσοστό ανδρών και γυναικών σε σύγκριση με το δείγμα της ΕΛΣΤΑΤ (2011).

Για την καλύτερη κάλυψη του δείγματος οι ερωτηθέντες χωρίστηκαν σε επτά ηλικιακές κατηγορίες: έως 18, 18-25, 26-34, 35-45, 46-55, 55-65, 65+. Το μεγαλύτερο δείγμα όπως φαίνεται και στη παρακάτω Εικόνα 89 είναι στο εύρος 35-45 με ποσοστό 43,4%. Οι υπόλοιπες κατηγορίες είναι μέχρι 35 ετών 26,9% και από 46 ετών και πάνω 29,5%.



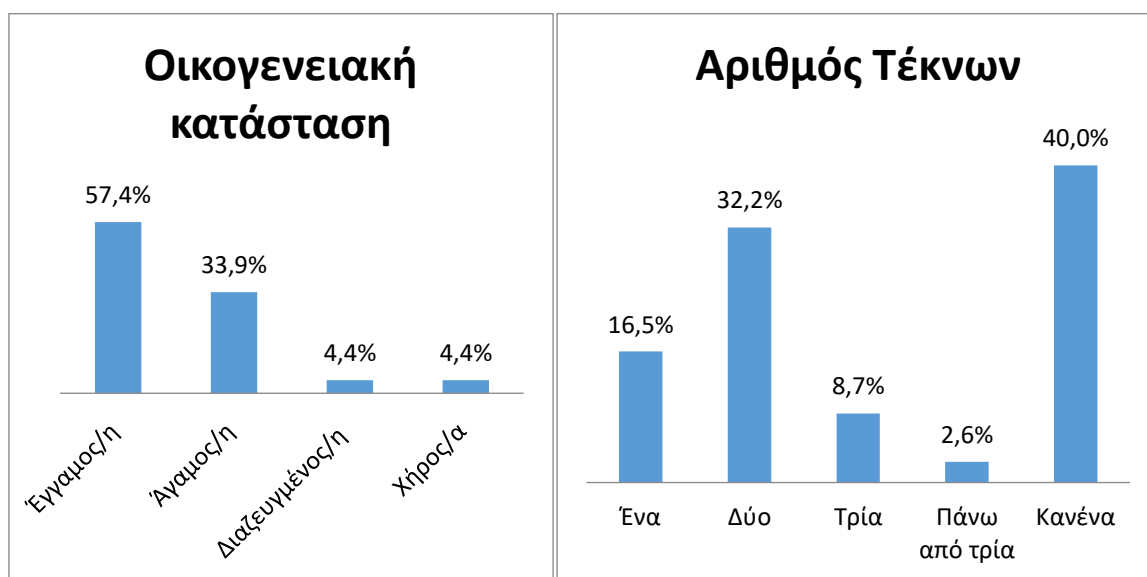
Εικόνα 89: Ραβδόγραμμα ηλικιακών ομάδων.

Όσο αναφορά το ετήσιο ατομικό εισόδημα του 2021, το ερωτηματολόγιο έχει τέσσερις κλάσεις και μια απάντηση για αυτούς που δεν γνωρίζουν ή δεν επιθυμούν να το γνωστοποιήσουν. Στον παρακάτω Εικόνα 90 αποτυπώνεται η οικονομική επιφάνεια των ερωτηθέντων. Στην ερώτηση: ποιο είναι το ετήσιο οικονομικό εισόδημα το 2021 οι απαντήσεις είναι, κάτω από 12.000€ ποσοστό 20,0%, από 12.000-20.000€ ποσοστό 33,0%, πάνω από 20.000€ μέχρι 30.000€ ποσοστό 20,0%, πάνω από 30.000€ και Δεν ξέρω/Δεν απαντώ ποσοστό 17,4%. Διαπιστώνουμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων είναι ανάμεσα σε 12.000€ μέχρι 20.000€, με λίγο περισσότερους από τρεις στους δέκα, ακριβώς ίδιο ποσοστό έχουν οι ερωτηθέντες με εισόδημα λιγότερο από 12.000€ και ανάμεσα σε 20.000€ με 30.000€. Εκείνοι που απάντησαν Δεν ξέρω / Δεν απαντώ είναι 17,4%, οι ερωτηθέντες που είναι άνεργοι είναι σε ποσοστό 6,1%, φοιτητές 1,7% και εκείνοι που είναι σε ηλικία κάτω από 18 ετών που είναι πιθανόν να μην έχουν εισόδημα είναι 4,3% και ανάμεσα σε 18 και 25 ετών 3,8%. Άρα βλέπουμε ότι αρκετοί δεν ήθελαν να γνωστοποιήσουν το εισόδημα τους και όχι απλά δεν το ήξεραν. Βλέπουμε ότι το εισοδηματικό εύρος του δείγματος είναι διευρυμένο και αντιπροσωπεύει όλες τις οικονομικές βαθμίδες.



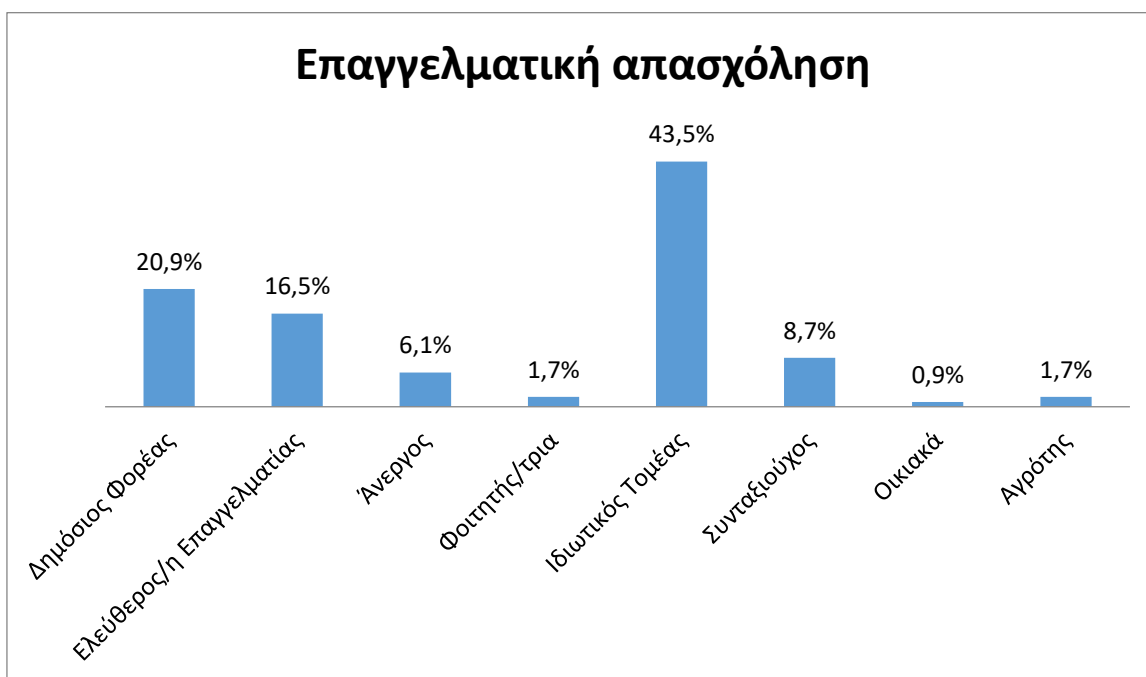
Εικόνα 90: Ετήσιο οικονομικό εισόδημα 2021 ερωτηματολογίου.

Στο κάτωθι Εικόνα 91 θα δούμε την οικογενειακή κατάσταση και τον αριθμό τέκνων των ερωτηθέντων. Η ερώτηση για την οικογενειακή κατάσταση έχει τέσσερις πιθανές απαντήσεις, έγγαμος/η, άγαμος/η, διαζευγμένος/η, χήρος/α, ενώ για τα τέκνα, ένα, δύο, τρία, πάνω από τρία και κανένα. Διαπιστώνουμε ότι πάνω από τους μισούς ερωτηθέντες είναι έγγαμοι και ποσοστό 40% δεν έχει κανένα τέκνο.



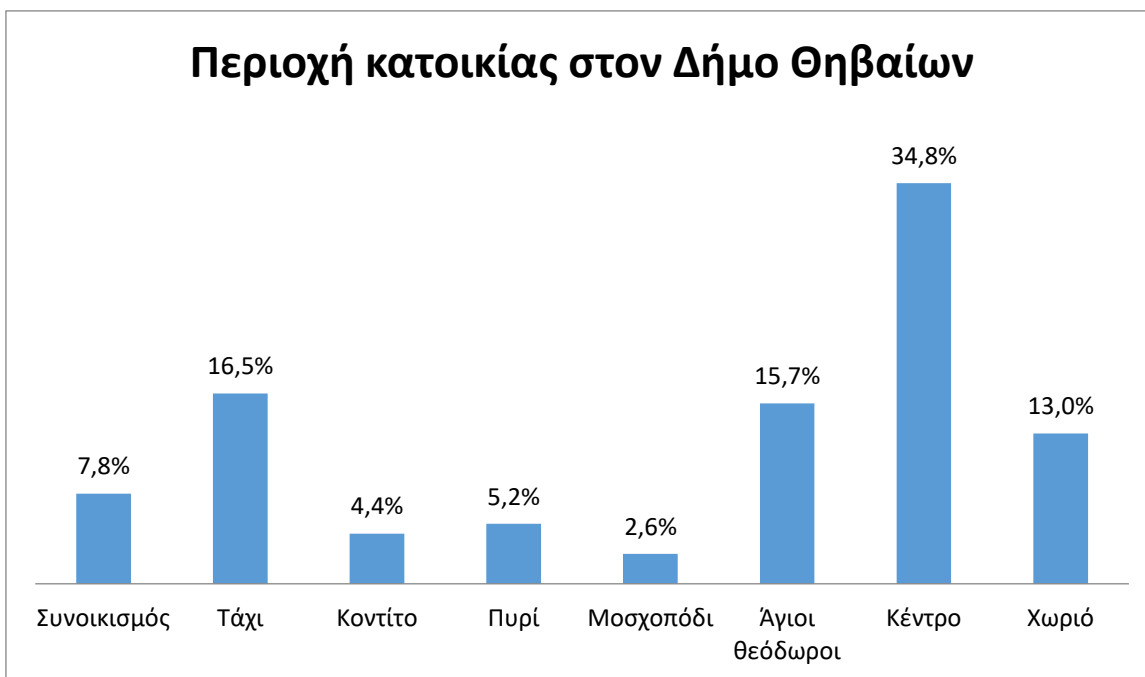
Εικόνα 91: Οικογενειακή κατάσταση (αριστερά) και αριθμός τέκνων (δεξιά) ερωτηθέντων.

Στο παρακάτω Εικόνα 92 αποτυπώνεται η επαγγελματική ιδιότητα των πολιτών που έλαβαν μέρος στην έρευνα. Οι κατηγορίες που χωρίζονται είναι οχτώ: δημόσιος φορέας 20,9%, ιδιωτικός τομέας 43,5%, ελεύθερος επαγγελματίας 16,5%, άνεργος 6,1%, φοιτητής 1,7%, συνταξιούχος 8,7%, οικιακά 0,9% και αγρότης 1,7%. Παρόλο που η περιοχή της Θήβας είναι μια περιοχή με μεγάλες αγροτικές εκτάσεις, οι αγρότες ήταν το 1,7% του δείγματος με τους περισσότερους (σχεδόν τους μισούς) να ανήκουν στον ιδιωτικό τομέα. Το δείγμα τείνει να συμφωνήσει με την απογραφή της ΕΛΣΤΑΤ (2011) αφού σαν κύρια επαγγελματική δραστηριότητα τον πρωτογενή τομέα είχε το 13,5% του πληθυσμού.



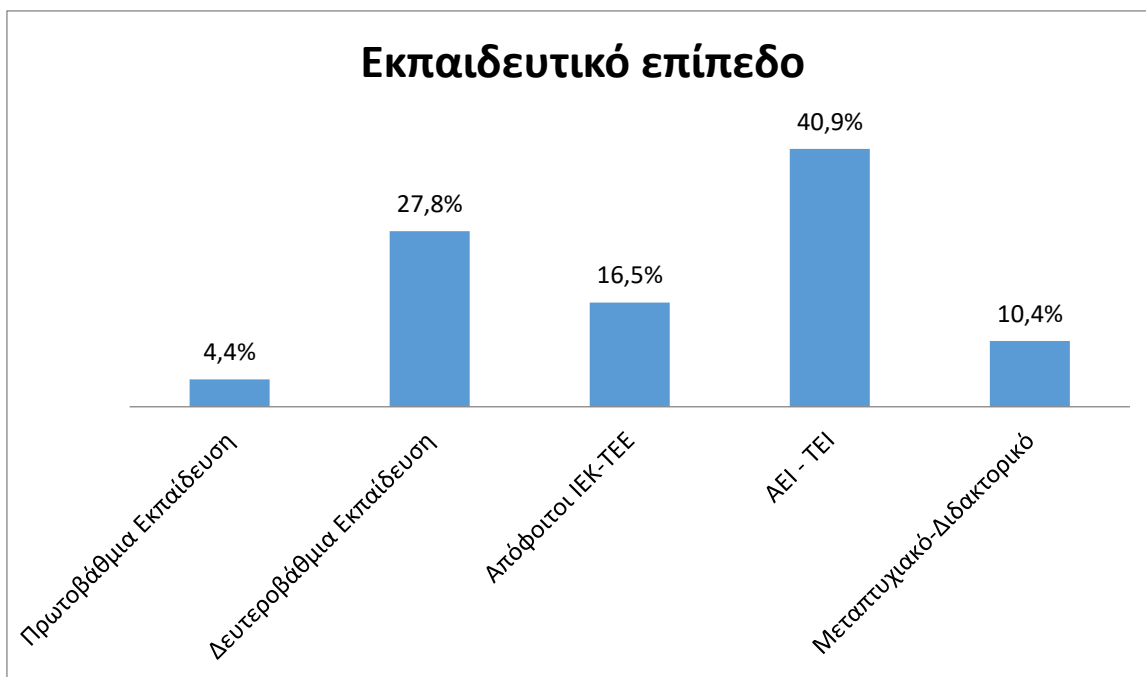
Εικόνα 92: Επαγγελματική απασχόληση ερωτηθέντων.

Στο παρακάτω Εικόνα 93 θα δούμε την περιοχή κατοικίας των πολιτών που έλαβαν μέρος στην έρευνα. Οι συνοικίες που υπάρχουν στην πόλη της Θήβας είναι, ο Συνοικισμός, το Πυρί, το Τάχι, το Κοντίτο, οι Άγιοι Θεόδωροι, το Κέντρο της πόλης και το Μοσχοπόδι. Ακόμα συμπεριλάβαμε και τα χωριά του δήμου Θήβας για να δείξουμε πως σκέπτεται ο πολίτης για μια περιοχή που δεν είναι κάτοικος αλλά και την κινητικότητα του εντός τα όρια του Δήμου για να επισκεφτεί χώρους πρασίνου. Το μεγαλύτερο ποσοστό από το δείγμα κατοικεί στο Κέντρο με ποσοστό 34,8%, και ένα ποσοστό της τάξης 7,8% κατοικεί στον ευρύτερο χώρο της περιοχής μελέτης.



Εικόνα 93: Περιοχή κατοικίας των ερωτηθέντων.

Στον παρακάτω Εικόνα 94 αποτυπώνεται το μορφωτικό επίπεδο των πολιτών που πήραν μέρος στην έρευνα. Ένα ποσοστό λίγο πάνω από 4 στους 10 είναι απόφοιτοι τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (ΑΕΙ – ΤΕΙ) και το μικρότερο ποσοστό 4,35%, έχουν απόφοιτοι πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Ένα αξιοσημείωτο γεγονός είναι ότι το 10,43% του δείγματος κατέχει Μεταπτυχιακό ή Διδακτορικό δίπλωμα. Σύμφωνα με την ΕΛΣΑΤοι κάτοχοι Μεταπτυχιακού – Διδακτορικού τίτλου στην χώρα είναι 196.844 άτομα σε σύνολο 10.816.286 ατόμων, ποσοστό 1,82%. Επίσης πάλι σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία στην Περιφερειακή ενότητα Βοιωτίας (πίνακας 17) οι κάτοχοι σε πληθυσμό 117.920 ατόμων είναι 12.233 άτομα με ποσοστό 10,4%, παραπλήσιο ποσοστό και στον Δήμο Θήβας, σε πληθυσμό 36.477 κατοίκων οι κάτοχοι Μεταπτυχιακού – Διδακτορικού τίτλου σπουδών είναι 3.918 άτομα και αυτό μεταφράζεται σε ποσοστό 10,74%. Αυτό μας δείχνει ότι στον Δήμο Θήβας υπάρχει ένα πολύ καλό μορφωτικό επίπεδο και το υπόβαθρο των κατοίκων είναι πολύ πάνω από το μέσο όρο της χώρας (**Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**), αλλά και το δείγμα της έρευνας είναι αντιπροσωπευτικό.

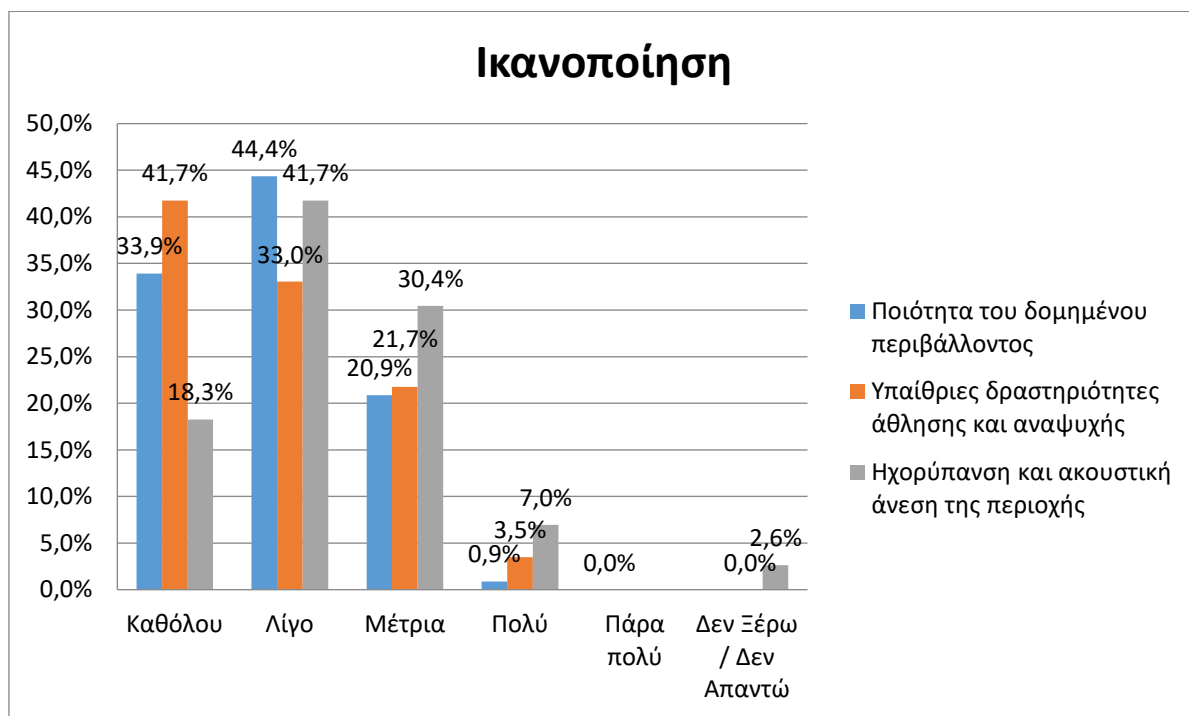


Εικόνα 94: Εκπαιδευτικό επίπεδο των ερωτηθέντων

Στην ερώτηση: πόσο ικανοποιημένος/η είστε από την ποιότητα του δομημένου περιβάλλοντος (Εικόνα 95) της περιοχής το 78,3% έχει αρνητική απάντηση (Καθόλου 33,9% και Λίγο 44,3%) ενώ ένα ποσοστό της τάξης του 20,9% έχει μέτρια ικανοποίηση από το δομικό περιβάλλον, δηλαδή τις πλατείες, την δόμηση της περιοχής, τα κτίσματα (δημόσια – ιδιωτικά), τους δρόμους της περιοχής, τα πεζοδρόμια, γραμμές ύδρευσης, αποχέτευσης και όλες εκείνες τις κατασκευές που έχουν γίνει από ανθρώπους. Από τα 115 ερωτηματολόγια που απαντήθηκαν μόνο 1 απάντηση ήταν θετική (Πολύ 0,9%), αυτό μα δείχνει ότι το σύνολο των κατοίκων του Δήμου Θήβας αναγνωρίζουν ότι η περιοχή του Συνοικισμού έχει εγκαταλειφτεί από τον Δήμο και χρίζει σημαντικών και μεγάλων παρεμβάσεων δε επίπεδο ανάπτυξης.

Στην ερώτηση: πόσο ικανοποιημένος/η είστε από τις υπαίθριες δραστηριότητες άθλησης και αναψυχής της περιοχής (Εικόνα 95), διαπιστώνουμε και εδώ μια τεράστια αρνητική γνώμη που έχουν οι κάτοικοι του Δήμου Θήβας, αποτυπώνεται σε ποσοστό 77,8% (Καθόλου 41,7 και Λίγο 33,0%). Το ποσοστό των ερωτηθέντων που έχουν μέτρια άποψη είναι 21,7% για τις υπαίθριες δραστηριότητες άθλησης και αναψυχής, ενώ στον αντίποδα οι θετικές απόψεις είναι σε πολύ χαμηλό επίπεδο με ποσοστό 3,5%. Όλα τα άνω δείχνουν

την αρνητική κατάσταση της περιοχής, που δεν έχει δώσει στους κατοίκους την διέξοδο προς την άθληση και χαλάρωση.



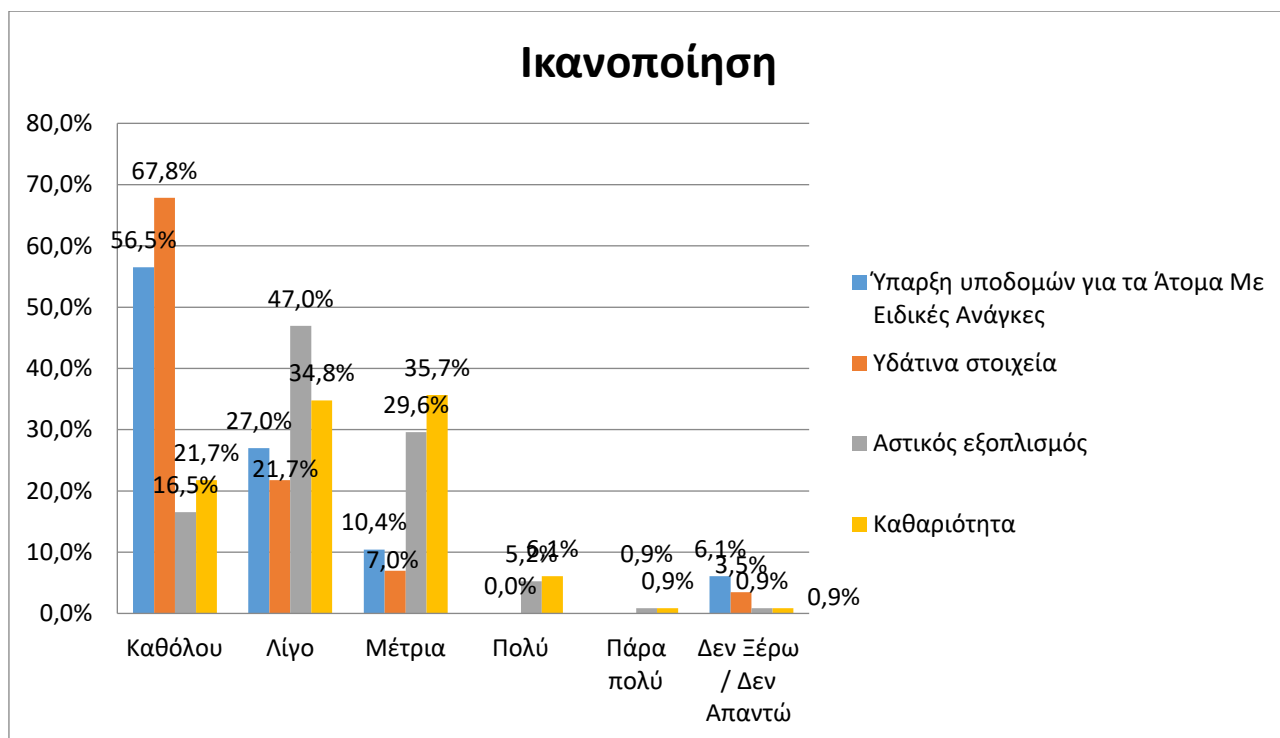
Εικόνα 95: Ικανοποίηση ερωτηθέντων για την ποιότητα του δομημένου περιβάλλοντος, τις υπαίθριες δραστηριότητες και την ακουστική άνεση της περιοχής.

Στην ερώτηση (Εικόνα 95): πόσο ικανοποιημένος/η είστε από την ηχορύπανση και ακουστική άνεση της περιοχής, η αρνητική άποψη των ερωτηθέντων συνεχίζει να έχει την μεγαλύτερη κάλυψη με ποσοστό 60,0% (Καθόλου 18,3% και Λίγο 41,7%). Σε μέτρια επίπεδα την ακουστική άνεση κρίνει ότι είναι τρεις στους δέκα, δηλαδή 30,4%. Η θετική άποψη μεταφράζεται σε ποσοστό 7,0% ενώ τρία άτομα απάντησαν ότι δεν έχουν άποψη ή δεν θέλουν να την γνωστοποιήσουν. Η περιοχή μελέτης βρίσκεται βόρεια βορειανατολικά της πόλης της Θήβας και στο βόρειο σύνορο της υπάρχουν οι γραμμές του τρένου. Η είσοδος της πόλης στα βορειανατολικά είναι εκείνη που έχει την μεγαλύτερη κίνηση αφού ενώνει την πόλη, μέσω κόμβου, με την Εθνική Οδό Αθηνών – Λαμίας αλλά και την παλαιά Εθνική Θήβας Χαλκίδας. Αυτοί οι δύο οδικοί άξονες έχουν πολύ μεγάλη κίνηση αφού καθημερινά εισέρχονται – εξέρχονται οχήματα (Ι.Χ. φορτηγά, λεωφορεία) προς την Αθήνα αλλά και την βιομηχανική ζώνη Σχηματαρίου. Ακόμα την περιοχή με θόρυβο επιβαρύνει

και η σιδηροδρομική γραμμή Αθήνας – Θεσσαλονίκης που περνάει στα βόρεια όρια της περιοχής, αφού τα δρομολόγια τρένων είναι πολύ συχνά.

Μπορούμε να πούμε ότι οι πολίτες του Δήμου Θήβας έχουν άποψη και για τα τρία παραπάνω ερωτήματα αφού μόνο τρία ερωτηματολόγια δεν είχαν γνώριζα ή δεν ήθελαν να την καταθέσουν την γνώμη τους. Οι ερωτηθέντες έχουν αρνητική άποψη σε ποσοστό 71,0% ενώ μέτρια γνώμη απάντησαν σε ποσοστό 24,3%. Η θετική άποψη εκφράζεται από μόλις 3,8% (Πολύ 3,8% και Πάρα πολύ 0,00%).

Παρακάτω θα δούμε την Εικόνα 96 που θα δείχνει την ικανοποίηση των ερωτηθέντων από την ύπαρξη υποδομών για άτομα με ειδικές ανάγκες, από την ύπαρξη υδάτινων στοιχείων, από τον αστικό εξοπλισμό αλλά και την καθαριότητα της περιοχής.



Εικόνα 96: Ικανοποίηση ερωτηθέντων για την ύπαρξη υποδομών για άτομα με ειδικές ανάγκες, την ύπαρξη υδάτινων στοιχείων, την ύπαρξη αστικού εξοπλισμού και την καθαριότητα της περιοχής.

Στην ερώτηση: πόσο ικανοποιημένος/η είστε από την ύπαρξη υποδομών για τα άτομα με ειδικές ανάγκες, οι ερωτηθέντες απάντησαν (Εικόνα 96), Καθόλου 56,5%, Λίγο 27,1%, Μέτρια 10,4% και Δεν ξέρω/Δεν απαντώ 6,1%. Σε αυτήν την περίπτωση βλέπουμε πάλι ότι δεν υπάρχει καμία θετική άποψη (Πολύ 0,0%, Πάρα πολύ 0,0%) και 7 ερωτηθέντες,

ποσοστό 6,1% απάντησαν Δεν ξέρω/Δεν απαντώ. Οι αρνητικές απόψεις έχουν την μεγαλύτερη κάλυψη των απαντήσεων με ποσοστό 83,5% (Καθόλου 56,5% και Λίγο 27,0%). Ενώ μέτρια άποψη έχει περίπου 1 στους 10 ερωτηθέντες με ποσοστό 10,4%. Μπορούμε εύλογα να συμπεράνουμε ότι δεν υπάρχει καμία πρόβλεψη για υποδομές που αφορούν άτομα με ειδικές ανάγκες και αυτή η άποψη είναι διάχυτη σε όλο τον Δήμο Θήβας, αφού δεν υπάρχει καμία θετική απάντηση παρά μόνο μια μέτρια άποψη του 10,4%. Η περιοχή δείχνει ότι είναι μη λειτουργική για άτομα που έχουν προβλήματα κίνησης ή προβλήματα όρασης. Καθιστά μα προσβάσιμοι για κάποιους ανθρώπους με προβλήματα προκαλώντας στην τοπική κοινωνία διαχωρισμό ανάμεσα στους δημότες και περιθωριοποίησης τους αφού δεν τους επιτρέπετε η πρόσβαση και η χρήση της περιοχής.

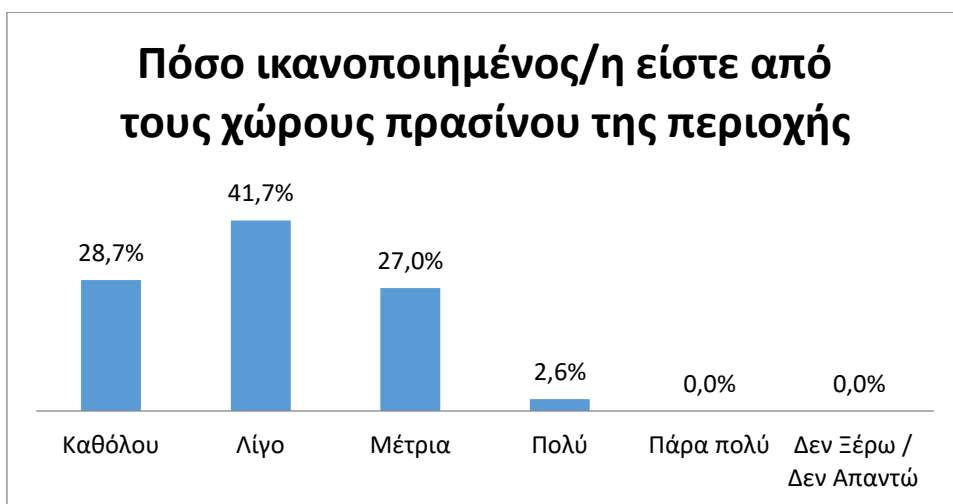
Στην ερώτηση: Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από την ύπαρξη υδάτινων στοιχείων (σιντριβάνια, πίδακες νερού) της περιοχής, οι ερωτηθέντες απάντησαν (Εικόνα 96), Καθόλου 67,8%, Λίγο 21,7%, Μέτρια 7,0%, δεν υπάρχει καμία απάντηση στο Πολύ και Πάρα πολύ και Δεν ξέρω/Δεν απαντώ 3,5%. Σε ακόμα μια ερώτηση διαπιστώνουμε την αρνητική άποψη των δημοτών, εννέα στους δέκα, που αποτυπώνεται σε ποσοστό 89,6%. Θετική άποψη για ακόμα μία ερώτηση δεν υπάρχει σε κανένα από τους ερωτηθέντες (Πολύ 0,0% και Πάρα πολύ 0,0%). Επίσης τέσσερα ερωτηματολόγια είχαν επιλεγμένη την απάντηση Δεν ξέρω/ Δεν απαντώ, δηλαδή ποσοστό 3,5%, δείχνοντας ότι η πλειοψηφία του δείγματος έχει άποψη και την εκφράζει.

Στην ερώτηση: Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από την ύπαρξη αστικού εξοπλισμού στην περιοχή, οι απαντήσεις είναι (Εικόνα 96), Καθόλου 16,5%, Λίγο 47,0%, Μέτρια 29,6%, Πολύ 5,2%, Πάρα πολύ 0,9, Δεν ξέρω/Δεν απαντώ 0,9%. Σε ακόμα μια ερώτηση οι αρνητικές απαντήσεις έχουν το μεγαλύτερο ποσοστό 63,5%, ενώ οι θετικές απαντήσεις για πρώτη φορά συγκεντρώνουν ποσοστό 6,1%. Μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι ο αστικός εξοπλισμός απουσιάζει από την περιοχή ή είναι ελλιπής, δηλαδή δεν υπάρχουν παγκάκια για ανάπαυση και στάση, εξοπλισμός για επαρκή φωτισμό της περιοχής αλλά ούτε και κάδοι απορριμμάτων (πόσο μάλλον ανακύκλωσης). Από τους ερωτηθέντες, 115 στο σύνολο, μόνο έξι εκφράζουν την ικανοποίησή τους Πολύ και ένας Πάρα πολύ. Σε ακόμα μια ερώτηση αποδεικνύεται ότι οι πολίτες έχουν άποψη και την εκφράζουν αφού μόνο ένα ερωτηματολόγιο είχε την επιλογή Δεν ξέρω/ Δεν απαντώ. Το συμπέρασμα για την περιοχή

είναι ότι είναι μη φιλική για τους δημότες, δεν έχει παγκάκια για στάση και ξεκούραση, μη δίνοντας τη δυνατότητα στους πολίτες να κάνουν περιπάτους αφού έχει ελάχιστα σημεία που μπορούν να ξεκουραστούν και να συνεχίσουν την διαδρομή τους. Ακόμα δεν υπάρχει επαρκής φωτισμός στην περιοχή προκαλώντας ένα φόβο στους πολίτες από την μη σωστό φωτισμό του χώρου, αποξενώνοντας τους αφού δεν μπορούν τις βραδινές ώρες να κάνουν έναν περίπατο και δεν τους δίνεται η δυνατότητα να βλέπουν σε ένα μεγάλο μήκος της περιοχής αφού επικρατεί μερικό σκότος και προκαλεί φόβο ακόμα για τις απλές μετακινήσεις εντός γειτονιάς. Επίσης βοηθάει τις παραβατικές πράξεις στην περιοχή αφού πολλές κινήσεις δεν είναι ανιχνεύσιμες και υπάρχει φόβος για την σωματική ακεραιότητα των πολιτών αλλά και των περιουσιών τους. Ένα ακόμα πρόβλημα είναι η έλλειψη κάδων απορριμμάτων στην περιοχή, έτσι οι πολίτες διανύουν μεγάλες αποστάσεις για να αποθέσουν τα απορρίμματα τους. Μερικές φορές αυτό κάνει τους πολίτες διστακτικούς να βγουν για να αφήσουν τα απορρίμματα τους και καταφεύγουν σε αυτοσχέδιους χώρους απόθεσης σκουπιδιών ή στους ήδη υπάρχοντες κάδους υπάρχει υπερσυγκέντρωση απορριμμάτων. Το πρόβλημα είναι ότι τα απορρίμματα δεν διανέμονται ισομερώς στους κάδους και υπάρχει αυξημένη συγκέντρωση σε ένα σημείο κάνοντας αυτό τον χώρο αποκρουστικό από την εικόνα πολλών απορριμμάτων που σχηματίζεται αλλά και την μυρωδιά που αφήνουν ειδικά τους καλοκαιρινούς μήνες. Δημιουργούνται εστίες μόλυνσης και μετάδοσης ασθενειών και στους αυτοσχέδιους χώρους απόθεσης απορριμμάτων, όπως και όλα τα προηγούμενα αποτελέσματα.

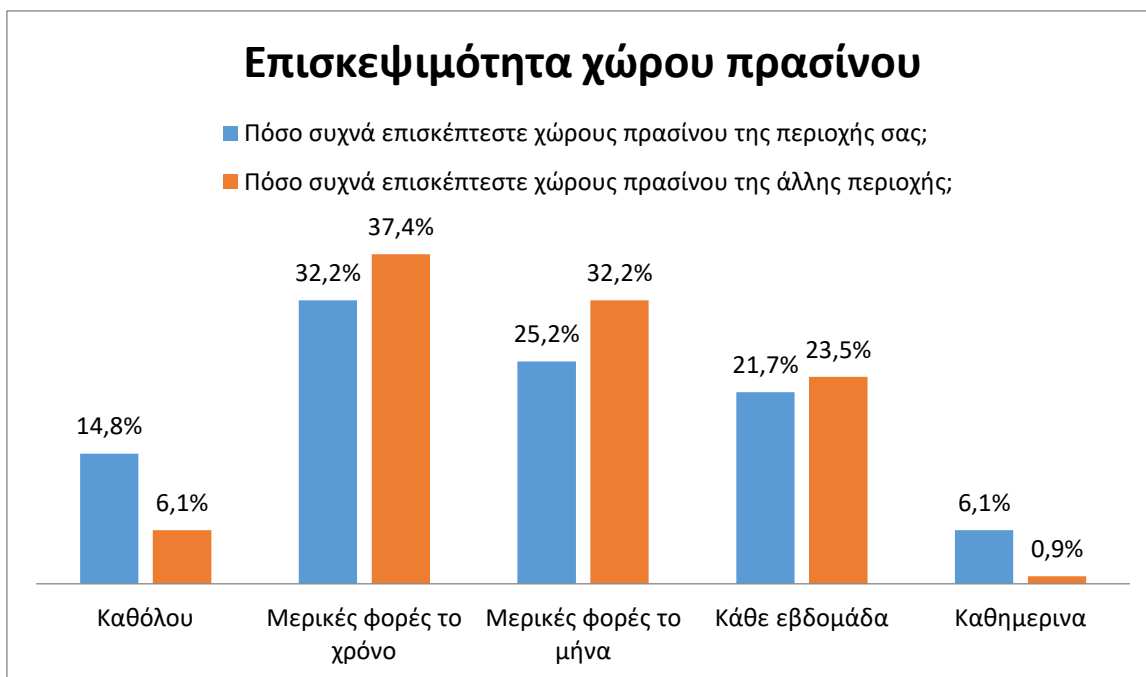
Στην ερώτηση: Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από την καθαριότητα της περιοχής οι απαντήσεις είναι (Εικόνα 96), Καθόλου 21,7%, Λίγο 34,8%, Μέτρια 35,6%, Πολύ 6,1%, Πάρα πολύ 0,9%, Δεν ξέρω/Δεν απαντώ 0,9%. Οι αρνητικές απαντήσεις και σε αυτή την ερώτηση είναι πάνω από τις μισές με ποσοστό 56,52%. Οι ερωτηθέντες έχουν μέτρια άποψη σε ποσοστό 6,1% και θετική 7,0%. Σε ακόμα μία ερώτηση οι ερωτηθέντες έχουν γνώμη και την εκφέρουν αφού ένα ερωτηματολόγιο είχε την απάντηση Δεν ξέρω/Δεν απαντώ. Οι απαντήσεις παραπάνω μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η περιοχή αντιμετωπίζει προβλήματα καθαριότητας, δεν γίνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα οι αποκομιδές των απορριμμάτων και σε συνέχεια με την μη επάρκεια των κάδων απορριμμάτων το πρόβλημα φαίνεται να οξύνεται.

Κάτωθι υπάρχει η Εικόνα 97, που αποτυπώνει τις απαντήσεις στην ερώτηση: πόσο ικανοποιημένος/η είστε από τους χώρους πρασίνου της περιοχής. Οι αρνητικές απαντήσεις και δε αυτή της ερώτηση υπερσχύουν με ποσοστό 70,4% (Καθόλου 28,7% και Λίγο 41,7%). Μέτρια απάντησε το 27,0% των ερωτηθέντων και θετική άποψη έχει το 2,6% (Πολύ 2,6% και Πάρα πολύ 0,0%). Όλοι οι ερωτηθέντες απάντησαν και σε αυτή την ερώτηση αφού κανείς δεν απάντησε Δεν ξέρω/Δεν απαντώ. Το συμπέρασμα από αυτή την ερώτηση είναι ότι η περιοχή δεν έχει ουσιαστικά κανένα οργανωμένο ανοιχτό χώρο πρασίνου, παρά μόνο αυτόφυτες εκτάσεις και αυτό οι πολίτες το αναδεικνύουν. Στις απαντήσεις που έχει σημειωθεί «Πολύ» απλώς μπορούμε να πούμε ότι ίσως οι αυτόφυτες εκτάσεις με άναρχα φυτά να υπάρχουν χωρίς αυτές οι εκτάσεις να μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους πολίτες για ανάπαυση – αναψυχή, δηλαδή δεν έχουν την δυνατότητα να είναι επισκέψιμες, τους ικανοποιούν. Η έλλειψη χώρων πρασίνου στην περιοχή την καθιστά μια περιοχή χωρίς κίνηση αλλά και επισκεψιμότητα από άλλες περιοχές του Δήμου Θήβας. Μοιάζει σαν να είναι απομονωμένη από τις γύρω περιοχές αφού δεν μπορεί να προσελκύσει κάποιον επισκέπτη σαν ένα πράσινο σημείο συνάντησης.



Εικόνα 97: Ικανοποίηση ερωτηθέντων από τους χώρους πρασίνου της περιοχής.

Στην παρακάτω Εικόνα 98 θα αποτυπωθεί πόσο συχνά οι ερωτηθέντες επισκέπτονται χώρους πρασίνου της περιοχής τους αλλά και την κινητικότητα που δείχνουν, και πόσο συχνά επισκέπτονται χώρους πρασίνου άλλης περιοχής.



Εικόνα 98: Ραβδόγραμμα συχνότητας επισκεψιμότητας ερωτηθέντων σε χώρους πρασίνου της περιοχής τους και σε άλλες περιοχές.

Στην ερώτηση: πόσο συχνά επισκέπτεστε χώρους πρασίνου της περιοχής σας, οι απαντήσεις ήταν (Εικόνα 98), Καθόλου 14,8%, Μερικές φορές το χρόνο 32,2%, Μερικές φορές το μήνα 25,2%, Κάθε εβδομάδα 21,7% και Καθημερινά 6,1%. Διαπιστώνουμε ότι υπάρχει ένας πολύ μικρός αριθμός ατόμων που δεν εκφράζει την επιθυμία να επισκέπτεται χώρους πρασίνου και είναι πάνω από τον διπλάσιο (14,8% έναντι 6,1%) από εκείνους που επισκέπτονται καθημερινά. Όμως θα πρέπει να δούμε την γενική εικόνα της ερώτησης που δείχνει πολίτες οι οποίοι έχουν την τάση να επισκέπτονται τέτοιους χώρους και να εισπράττουν όλα εκείνα τα θετικά που τους δίνει αυτή η συνήθεια. Δηλαδή οι ερωτηθέντες έχουν την διάθεση και την κάνουν πράξη, να επισκέπτονται με περιοδικότητα έναν χώρο πρασίνου στην περιοχή τους, αυτό δείχνει μια κίνηση εντός περιοχής που αυξάνει την ευχάριστη διάθεση των πολιτών, την συγκέντρωση σε πράσινα σημεία, την κοινωνικοποίηση, την ανταλλαγή απόψεων και ιδεών.

Στην ερώτηση: Πόσο συχνά επισκέπτεστε χώρους πρασίνου της άλλης περιοχής, οι απαντήσεις είναι (Εικόνα 98), Καθόλου 6,1%, Μερικές φορές το χρόνο 37,4%, Μερικές φορές το μήνα 32,2%, Κάθε εβδομάδα 23,5% και Καθημερινά 0,9%. Σε αυτή την περίπτωση βλέπουμε ότι η μη επιθυμία για μετακίνηση σε πράσινο χώρο άλλης περιοχής

είναι πολύ μικρή από τους ερωτηθέντες. Στον αντίποδα οι επιθυμίες για μετακίνηση είναι πολύ μεγάλη από τους ερωτηθέντες. Μπορεί καθημερινά το ποσοστό να είναι πολύ μικρό 0,9% αλλά στην συνολική εικόνα επικρατεί η αντίληψη της κινητικότητας για επίσκεψη σε πράσινους χώρους. Αυτό δείχνει ότι μια περιοχή έχει τη δυνατότητα να αυξήσει την προσέλευση νέων χρηστών μέσω ενός πράσινου χώρου, να αναδειχτεί και να γίνει σημείο αναφοράς για όλο τον Δήμο.

Στην παρακάτω Εικόνα 99 θα δούμε τι επιθυμούν εκείνοι που έλαβαν μέρος στην έρευνα να κατασκευαστεί στην περιοχή του.



Εικόνα 99: Δείχνει τι θέλουν να κατασκευαστεί στην περιοχή τους οι ερωτηθέντες.

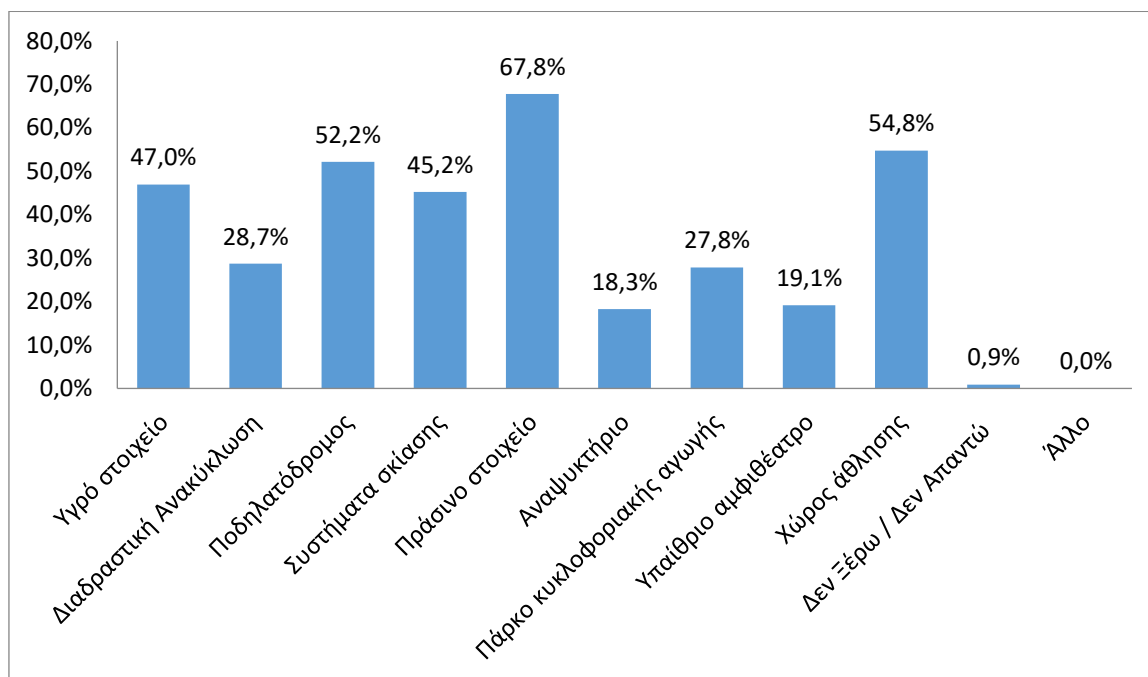
Στην ερώτηση: τι θα θέλατε να κατασκευαστεί στην περιοχή σας (Εικόνα 100), οι απαντήσεις είναι, Εμπορικό κέντρο 11,3%, Εργατικές κατοικίες 1,7%, Ξενοδοχειακό συγκρότημα 1,7%, Πάρκο 57,4%, Εκθεσιακός χώρος 3,5%, Δημοτικός χώρος στάθμευσης 19,1%, Δεν ξέρω/Δεν απαντώ 3,5% και Άλλο 1,7%. Βλέποντας τις απαντήσεις στο ερώτημα μπορούμε να δούμε ότι πάνω από τους μισούς ερωτηθέντες επέλεξαν τον Πάρκο ως επιθυμητή κατασκευή, συμπεραίνοντας ότι στους πολίτες έχει ωριμάσει η ιδέα για αλλαγή στον τρόπο ζωής και στην καθημερινότητα τους. Αν λάβουμε υπόψη και το υψηλό μορφωτικό επίπεδο των δημοτών τότε θα δούμε ότι αυτή η επιλογή είναι αποτέλεσμα ενός

σκεπτόμενου κόσμου που βλέπει τις ευεργετικές ικανότητες που έχει ένα πάρκο στην περιοχή κατοικίας του και όχι μόνο. Αν θέλουμε να εμβαθύνουμε λίγο ακόμα συμπεραίνουμε ότι στον Δήμο Θήβας υπάρχει πρόβλημα στάθμευσης αφού δεύτερη δημοφιλέστερη απάντηση είναι η δημιουργία Δημοτικού χώρου στάθμευσης. Τονίζεται το «Δημοτικό» στον χώρο στάθμευσης λόγω των οικονομικών δυσκολιών ου υπάρχει την τρέχουσα περίοδο αφού η στάθμευση θα είναι είτε δωρεάν ή με πολύ μικρό αντίτιμο. Επίσης Τρίτη επιλογή είναι το εμπορικό κέντρο, αυτό δείχνει τις συνήθειες της εποχής εκ μέρους κάποιου πληθυσμού για αγορά προϊόντων όμως και για την δημιουργία νέων θέσεων εργασίας στην περιοχή. Ένα πολύ μικρό ποσοστό 3,48% δεν είχε άποψη ή δεν θέλησε να την εκφράσει και υπήρχε και πρόταση από το 1,745 για κατασκευή κάτι διαφορετικού από τις προτάσεις μας, όπως κολυμβητήριο.

Στην Εικόνα 100 θα δούμε τις προτάσεις των δημοτών για το τι στοιχεία θα πρέπει να έχει αυτό το πάρκο αν κατασκευαστεί στην περιοχή του Συνοικισμού. Από τις απαντήσεις των ερωτηθέντων διακρίνουμε ότι η πρώτη επιλογή είναι το «πράσινο στοιχείο» με 67,8%, ακολουθεί ο «χώρος άθλησης» με 54,9%, «ποδηλατοδρόμος» με 52,2%, το «υγρό στοιχείο» με 47,0% και τα «συστήματα σκίασης» με 45,2%. Στις τελευταίες θέσης προτίμησης βρίσκεται η «διαδραστική» ανακύκλωση 28,7%, το «υπαίθριο αμφιθέατρο» με 19,1% και τελευταίο το «αναψυκτήριο» με 18,3%.

Αρχικά πρέπει να συμπεράνουμε από το γεγονός ότι η πρόταση με τις περισσότερες επιλογές, το Πράσινο στοιχείο, είναι σύμφωνα και με τον Πίνακα 16 η ιδανικότερη και χρησιμότερη πρόταση για ένα βιοκλιματικό πάρκο. Έχει τη δυνατότητα να συμβάλει στην οπτική άνεση, την θερμική άνεση, την ακουστική άνεση, την ανεμοπροστασία, στην μείωση ενέργειας αλλά και στην ποιότητα του αέρα. Δηλαδή οι δημότες αναγνωρίζουν την συμβολή της φύτευσης στην βελτίωση των συνθηκών της καθημερινότητας. Η δεύτερη επιλογή των ερωτηθέντων δεν είναι κάτι που έχει τη δυνατότητα να αλλάξει το μικροκλίμα της περιοχής αλλά μπορεί να ευνοήσει την ευεξία τους, την υγεία τους μέσω της σωματικής τους άθλησης. Δείχνει την ανάγκη των δημοτών για χώρους άθλησης με ελεύθερη πρόσβαση από όλους και για όλο το χρόνο. Αν αναλύσουμε βαθύτερα αυτή την επιλογή θα δούμε ότι σε αυτόν τον χώρο άθλησης θα έχουν πρόσβαση νόμιμοι, παράνομοι κάτοικοι του δήμου, ημεδαποί και αλλοδαποί, κάτοικοι με μεγάλο εισόδημα αλλά και με μηδενικό αλλά και από

όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες. Αυτό δείχνει ότι υπάρχει αυξημένη η εν συναίσθηση στους κατοίκους της περιοχής και θέλουν να έχουν όλοι αυτές τις θετικές επιπτώσεις της άθλησης.



Εικόνα 100: Οι προτάσεις των ερωτηθέντων για ενδεχόμενη κατασκευή πάρκου στην περιοχή του Συνοικισμού.

Η Τρίτη επιλογή των ερωτηθέντων είναι ο ποδηλατοδρόμος, και αυτή δεν είναι μια καθαρά βιοκλιματική επιλογή αλλά αποτυπώνει την νοοτροπία των δημοτών που αρχίζει να διαφοροποιείται και να βλέπει ότι και το ποδήλατο είναι ένα μέσο μετακίνησης, ιδανικά για κοντινές μετακινήσεις, που έχει μηδενικό αποτύπωμα αλλά ταυτόχρονα σου δίνει την δυνατότητα να αθλείσαι και να απολαμβάνεις μια όμορφη ημέρα με καλύτερη διάθεση, πόσο μάλλον να κάνεις ποδήλατο σε ένα βιοκλιματικό πάρκο. Δείχνει την ανάγκη για μελέτη και κατασκευή ποδηλατοδρόμων στον αστικό ιστό για τις μετακινήσεις των κατοίκων.

Η τέταρτη επιλογή, το υγρό στοιχείο, είναι μια βιοκλιματική επιλογή, απουσιάζει στο μεγαλύτερο σύνολο του Δήμου, όμως οι δημότες δείχνουν πόσο πολύ είναι απαραίτητο για αυτούς. Θα προσφέρει μια συνθήκη θερμικής άνεσης στον χώρο μέσω του δροσισμού που δημιουργεί, μια ακουστική άνεση αφού ο ήχος του τρεχούμενου νερού είναι ευεργετικός.

Η Πέμπτη επιλογή είναι τα συστήματα σκίασης, είναι και αυτή μια επιλογή βιοκλιματικής αναβάθμισης, αφού εμποδίζει την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία να αυξάνει την επιφανειακή θερμοκρασία και βελτιώνει έτσι τις θερμικές συνθήκες άνεσης.

Τελευταία επιλογή των ερωτηθέντων είναι το αναψυκτήριο, συμπεραίνουμε ότι οι δημότες δεν επιθυμούν έναν ακόμα τέτοιο χώρο στο περιβάλλον ενός βιοκλιματικού πάρκου, και ίσως δεν ταιριάζει και στην όλη οπτική της βιοκλιματικής και ολιστικής προσέγγισης, εξάλλου αναψυκτήρια υπάρχουν πολυάριθμα σε όλο το έρωσ του Δήμου. Λίγο πριν το τέλος βλέπουμε τις επιλογές υπαίθριο αμφιθέατρο, πάρκο κυκλοφοριακής αγωγής και διαδραστική ανακύκλωση. Οι τρεις αυτές επιλογές είναι μαζί γιατί χωρίς υπαίθριο αμφιθέατρο για να γίνει το μάθημα – πληροφόρηση – επεξήγηση από ειδικούς για την κυκλοφοριακή αγωγή και μετά εφαρμογή στο πάρκο αλλά και ανακύκλωση και στη συνέχεια σε ένα χώρο να φτιάξουμε compost ή να κάνουμε στην πράξη διαλογή απορριμμάτων δεν μπορεί να γίνει. Χρειάζεται το υπαίθριο αμφιθέατρο για να γίνει η κατήχηση και στη συνέχεια η εφαρμογή.

4.7.2 Ανάλυση SWOT

Στο σημείο αυτό θα γίνει μια ποιοτική και ποσοτική ανάλυση των δεδομένων που συλλέχτηκαν από τη βιβλιογραφική έρευνα και το ερωτηματολόγιο για τον Βιοκλιματικό σχεδιασμό ανοικτού χώρου στην περιοχή του Συνοικισμού στη Θήβα. Σύμφωνα με τους Houben, Lenie and Vanhoof (1999) ο εντοπισμός και η αξιολόγηση των στρατηγικών παραγόντων βοηθά την κατάκτηση του στόχου για ένα στρατηγικό σχέδιο.

Με την ανάλυση SWOT θα γίνει ανάλυση των δυναμικών στοιχείων (Strong), των αδύνατων στοιχείων (Weak), των ευκαιριών (Opportunities) και των απειλών (Threat).

- Strong (δυνατά σημεία)
 - Δημιουργία ενός χώρου με συνθήκες άνεση, μέσω της παρατεταμένης δενδροφύτευσης και πράσινου στοιχείου.
 - Αναβάθμιση περιοχής μέσω ανάπλασης.
 - Αναβάθμιση των αξιών γης
- Weak (αδύνατα σημεία)
 - Το εκτιμώμενο μεγάλο κόστος της κατασκευής

- Η απόσταση του πάρκου από το κέντρο της πόλης ίσως φέρει μείωση στην επισκεψιμότητα.
- Η περιοχή του Συνοικισμού είναι η πιο υποβαθμισμένη, με πολλούς μετανάστες και ίσων αποτρέψουν κάποιους να το επισκεφτούν λόγω της ύπαρξής τους.
- Opportunities (ευκαιρίες)
 - Μέσα από την επίσκεψη ενός τέτοιου βιοκλιματικού χώρου θα υπάρξει ενίσχυση στην κοινωνικότητα των χρηστών.
 - Θα έχουμε καλύτερευση της υγείας των χρηστών λόγω των αθλητικών σημείων του πάρκου αλλά και από τις ευεργετικές συνθήκες του μικροκλίματος.
 - Η ενημέρωση των επισκεπτών (μαθητές και όχι μόνο) για την ανακύκλωση, την οδική συμπεριφορά και άλλες συζητήσεις στο υπαίθριο αμφιθέατρο (π.χ. πυρασφάλεια, πρώτες βοήθειες).
- Threats (απειλές)
 - Λόγο της μεγάλης έκτασης του πάρκου αλλά και της δημοτικής αρχής για συνεχόμενη φύλαξη του χώρου ενδέχεται να υπάρχουν κλοπές των καλωδίων, των μπαταριών των φωτοβολταϊκών φωτιστικών, των φωτοβολταϊκών πανέλων και άλλων μεταλλικών στοιχείων.
 - Να υπάρξουν βανδαλισμοί εντός του πάρκου.

4.7.3 Γενικό συμπέρασμα

Η πολύ αρνητική βαθμολόγηση των ερωτηθέντων σε όλους τους τομείς δείχνει την επιτακτική ανάγκη για άμεσα μέτρα στην περιοχή ανάπτυξης. Από το δείγμα των ερωτηθέντων που έλαβαν μέρος στην έρευνα διαπιστώνουμε ότι οι άνδρες με τις γυναίκες είναι σχεδόν ίδιοι με μια μικρή απόκλιση προς τις γυναίκες, και ηλικιακά να βρίσκονται οι περισσότεροι στο εύρος 35-45 ετών. Οι περισσότεροι από τους ερωτηθέντες (40,0%) δεν έχουν παιδιά, όμως το στο συνολικό έξι στους δέκα έχουν τουλάχιστον ένα παιδί. Το εκπαιδευτικό επίπεδο είναι υψηλό όπως αναλύθηκε και παραπάνω και το δείγμα έχει ερωτηθέντες σε όλες τις περιοχές του δήμου, ακόμα και χωρία.

Η περιοχή μελέτης δείχνει ότι μπορεί να βελτιωθεί, πρέπει να ληφθούν άμεσα αποφάσεις και μέτρα έτσι ώστε να υπάρξει αναβάθμιση στην περιοχή και να γίνει ελκτική τόσο από τους ίδιους δημότες που κατοικούν εκεί αλλά και από τους υπόλοιπους κατοίκους του δήμου. Να αυξηθούν οι εισροές και εσωτερικές μετακινήσεις δημοτών για να αποκτήσει η περιοχή ζωντάνια και να μην είναι αποκομμένη από τις υπόλοιπες συνοικίες. Οι ερωτηθέντες δείχνουν ότι έχουν την νοοτροπία να επισκέπτονται κάποιο χώρο πρασίνου, τόσο στην περιοχή τους αλλά και άλλων περιοχών, δηλαδή η κατασκευή ενός χώρου πρασίνου στην περιοχή του Συνοικισμού θα είναι ευεργετικό για την περιοχή αφού θα υπάρχει επισκεψιμότητα τόσο από τους κατοίκους της περιοχής όσο και από τον υπόλοιπο Δήμο. Η επιλογή για κατασκευή πάρκου έρχεται πρώτη και αυτό δείχνει ότι κινούμαστε προς την σωστή κατεύθυνση, και η μελέτη αυτή για βιοκλιματικό πάρκο στην περιοχή του Συνοικισμού έχει έρεισμα από την τοπική κοινωνία και έχει θετικό αντίκτυπο.

4.8 Προτάσεις παρέμβασης

Σε παγκόσμιο επίπεδο υπάρχει μια συνεχόμενη αυξητική τάση για διατήρηση των ελεύθερων φυσικών περιοχών των αστικών ιστών (Towne, 1998). Στον αστικό ιστό όπου οι χώροι για τέτοιες παρεμβάσεις είναι ελάχιστοι, πρέπει να αναλογιζόμαστε και να λαμβάνουμε σοβαρά υπόψη ότι ο σχεδιασμός από την αρχή ενός καινούριου πράσινου χώρου αλλά και η επιχείρηση για αναβάθμιση των υφιστάμενων χώρων. Η σωστή προσέγγιση για την ανάπλαση και τον βιοκλιματικό σχεδιασμό ανοικτών υπαίθριων χώρων πρέπει να έχει σαν αφετηρία την αξιοποίηση των τοπικών παραμέτρων του μικροκλίματος, της μορφολογίας του εδάφους και να λειτουργήσουμε με κατεύθυνση της κατοχύρωσης συνθηκών άνεσης των επισκεπτών του πάρκου.

Σύμφωνα με τις τρέχουσες ιδιαιτερότητες της περιοχής, την μορφολογία του περιβάλλοντος, το μικροκλίμα που επικρατεί, την θερμική – ακουστική – οπτική άνεση αλλά και την αισθητική προσέγγιση που θέλουμε να δώσουμε, οι εφαρμογές λύσεων είναι πολύπλευρες. Όμως εκτός από τον αριθμό λύσεων που υπάρχουν πρέπει ο μελετητής να έχει σημείο αναφοράς να κατασκευάσει έναν χώρο αφενός αναβαθμισμένο αισθητικά και βιοκλιματικά και αφετέρου να είναι αυτός ο χώρος λειτουργικός.

Για την ορθή σχεδίαση του ανοικτού χώρου θα πρέπει να υπολογιστεί η εποχικότητα στην χρήση του. Οι συνθήκες άνεσης που θα πρέπει να επικρατούν για να υπάρχει ένα ευχάριστο και επαρκές περιβάλλον, είναι εκείνες που ρυθμίζουν το μικροκλίμα της περιοχής και προσδιορίζουν την άνεση όπως, η θερμική και οπτική άνεση. Εξαιρείται η ακουστική άνεση για την οποία δεν υπάρχουν εποχικοί περιορισμοί.

Σε αστικούς ανοικτούς χώρους πρασίνου σημαντικό είναι η επιτυχία θερμικής άνεσης για όλη την διάρκεια του έτους. Στο πάρκο της παρούσας εργασία θέλουμε η επισκεψιμότητα του να είναι όλη της διάρκεια του έτους και με αυτό τον προσανατολισμό θα δράσουμε.

Κάτωθι αναφέρονται οι προτάσεις παρέμβασης για τον βιοκλιματικό σχεδιασμό του αστικού ανοικτού χώρου στην περιοχή του Συνοικισμού (Εικόνα 112), σε δύο κύριες κατηγορίες, την βιοκλιματική και τις κοινωνικές – οικονομικές.

- Πράσινο στοιχείο
- Υγρό στοιχείο
- Συστήματα σκίασης
- Εναλλάκτες θερμότητας
- Ψυχρά υλικά, υδατοπερατά υλικά.
- Χώρος στάθμευσης
- Παιδική χαρά
- Χώρος άθλησης
- Υπαίθριο αμφιθέατρο
- Διαδραστική ανακύκλωση
- Χώρος κυκλοφοριακής αγωγής
- Ποδηλατόδρομος

4.8.1 Πράσινο στοιχείο – φυτεύσεις

Το πράσινο στοιχείο σε ένα βιοκλιματικό πάρκο είναι το σημαντικότερο εργαλείο βιοκλιματικού σχεδιασμού όπως έχουμε αναφέρει στην παράγραφο 3.1.2 & 3.3.4. Η πρόταση περιλαμβάνει την φυτοκάλυψη του χώρου σε ποσοστό περίπου 35% μαζί με την προσθήκη δενδροφύτευσης 20% της συνολικής επιφάνειας. Η πρόταση για την αυξημένη φύτευση δέντρων αλλά και φυτών απορρέει και από τις απαντήσεις των ερωτηθέντων που

ανέδειξαν σε πρώτη επιλογή στις επιθυμίες τους για τη επιλογή πράσινου στοιχείο με ποσοστό 67,8%.

Η φύτευση θα προδιαγράψει ιδανικές συνθήκες, οπτικές και θερμοκρασίας για να είναι πόλος έλξης το πάρκο για επισκέπτες. Με το πράσινο στοιχείο θα ελαττωθεί η θερμοκρασία του αέρα και μέσα από την εξατμισοδιαπνοή θα επιτευχθεί ο δροσισμός του χώρου. Θα εξαλειφθεί η αίσθηση δυσφορίας του από την χρήση του πάρκου λόγω υψηλής θερμοκρασίας. Επίσης η φύτευση θα συμβάλει στην προστασία του χώρου από τους ανέμους (Πίνακας 8:), αφού θα χρησιμοποιηθούν τα φυτά και για ανεμοπροστασία, δημιουργώντας προστασία από ανέμους σε ύψος πάνω από το έδαφος δημιουργώντας υπήνεμο χώρο. Ένα χαρακτηριστικό ακόμα είναι ότι θα βοηθήσουν να μην υπάρξει διάβρωση στο φυσικό έδαφος μέσα από το ριζικό τους σύστημα αλλά και να εμπλουτίζονται τα υπόγεια ύδατα διασφαλίζοντας μια κανονική ροή νερού. Επίσης παρέχουν ηχοπροστασία, προστατεύοντας από ενοχλητικούς ήχους στις περιοχές που επιθυμούμε.

Η πρόταση για να υπάρξει καλύτερευση του ανοικτού χώρου αλλά κατάλληλων συνθηκών άνεσης είναι, στη βόρεια και βορειοανατολική πλευρά του πάρκου να γίνει φύτευση ψηλών αειθαλών δέντρων, δημιουργώντας έτσι ένα φραγμό πράσινου στοιχείου, για την προστασία από τους ψυχρούς βόρειους ανέμους. Στην βόρεια-βορειοανατολική-βορειοδυτική πλευρά είναι προτιμότερο να γίνει μικτή χρήση θάμνων και δέντρων για δημιουργία περιοχής προστατευμένης από ανέμους (πρώτα τα δέντρα μετά οι θάμνοι). Στην άλλη πλευρά του πάρκου θα χρησιμοποιηθούν φυλλοβόλα δέντρα δημιουργώντας έτσι μια θετική κατάσταση για τον επισκέπτη αφού θα υπάρχει προστασία από τους καλοκαιρινούς ήλιους, δίνοντας δροσισμό και σκίαση ενώ την χειμερινή περίοδο θα υπάρχει η ευκαιρία για ανεμπόδιο ηλιασμό όσο θα υπάρχει.

Καίριας δυναμικότητας είναι και η χρησιμοποίηση χαμηλού ύψους φυτών, όπως θάμνους και αναρριχόμενων φυτών στις πέργκολες και παρτέρια με αρωματικά φυτά. Οι θάμνοι θα δημιουργήσουν μια περιοχή προστατευμένη από τους ενοχλητικούς ήχους (στα βόρεια οι γραμμές του τρένου και ανατολικά ο οδικός άξονας). Τα αναρριχώμενα φυτά (π.χ. βοκαμβίλια) θα συνδράμουν στην σκίαση το καλοκαίρι και ηλιασμό το χειμώνα επιτρέποντας να αερίζεται ο χώρος και τα αρωματικά φυτά (π.χ. λεβάντα, δεντρολίβανο,

ρίγανη) θα δημιουργήσουν για τους χρήστες μια όμορφη αίσθηση της περιοχής με αρώματα και χρώματα.

4.8.2 Υγρό στοιχείο

Σε μία βιοκλιματική ανάπλαση το υγρό στοιχείο έχει πολύ σημαντική συνεισφορά και εκείνο στην διαμόρφωση του μικροκλίματος αλλά και στην αισθητική αναβάθμιση της περιοχής. Θα κατασκευαστούν δύο διαφορετικά ανεξάρτητα σημεία με νερό. Το ένα θα βρίσκεται στο βόρειο τμήμα του πάρκου και το έτερο στην νότια πλευρά του. Η σημαντικότητα του υγρού στοιχείου έχει επισημανθεί τόσο στην παράγραφο 2.5.1 και 3.3.3. Στην έρευνα μας οι ερωτηθέντες κατέταξαν την επιλογή αυτή τέταρτη στις προτιμήσεις τους, θέλοντας να ωφεληθούν οι ίδιοι από τις ευεργετικές ιδιότητες του νερού κατά την επίσκεψη τους στο πάρκο.

Η ύπαρξη της οριζόντιας επιφάνειας νερού με πίδακες, στο βόρειο τμήμα, θα συνεισφέρει στον δροσισμό του χώρου, θα δώσει τη δυνατότητα στους επισκέπτες να έχουν επαφή με το νερό και τις ευεργετικές του ιδιότητες. Το σιντριβάνι στο νότιο τμήμα θα δώσει και εκείνο συνθήκες δροσισμού στους χρήστες αλλά και μέσα από το κανάλι που θα υπάρχει θα μπορεί να μεταφέρει την υγρασία σε μεγάλο μέρος του πάρκου. Το μεγάλο ποσοστό θερμοχωρητικότητας του νερού του επιτρέπει να απορροφά μεγάλο μέρος της προσπίπτουσας ηλιακής θερμοκρασίας και μέσω της εξάτμισης να δημιουργεί δροσισμό στην περιοχή ελαττώνοντας έτσι την θερμοκρασία κατά την καλοκαιρινή περίοδο. Επίσης το υγρό στοιχείο έχει επίδραση και στην ψυχολογία των χρηστών μέσω της κίνησης του και του ευχάριστου ήχου που παράγει. Οι πίδακες από το σιντριβάνι, από την οριζόντια επιφάνεια αλλά και η κίνηση στο κανάλι θα δίνουν την αίσθηση της φύσης, θα ηρεμούν και χαλαρώνουν τους επισκέπτες αφού θα τους απομακρύνουν από τον αστικό ιστό και θα τους τοποθετούν στο φυσικό περιβάλλον.

4.8.3 Συστήματα σκίασης

Η σκίαση του χώρου θα επιτυγχάνεται στο περισσότερο χώρο μέσω της φύτευσης των δέντρων, αναφερθήκαμε εκτεταμένα στην παράγραφο 3.3.1. Στην νότια πλευρά του πάρκου θα φυτευτούν φυλλοβόλα δέντρα με στρογγυλή κόμη (Εικόνα 45α), έτσι ώστε να προστατεύουν την καλοκαιρινή περίοδο από τον ήλιο αλλά και την χειμερινή περίοδο να επιτρέπουν τον ηλιασμό του χώρου όσο υπάρχει ήλιος. Πάνω από το υπαίθριο αμφιθέατρο

θα υπάρχει πέργκολα με ξύλινο σκελετό (Εικόνα 47) και θα έχει κάλυψη από αναρριχόμενο φυτό (βοκαμβίλια) για την ηλιοπροστασία του χώρου κατά την διάρκεια της ημέρας τους καλοκαιρινούς μήνες.

4.8.4 Εναλλάκτες θερμότητας

Η πρόταση για τοποθέτηση εναλλακτών θερμότητας έχει αναλυθεί στην παράγραφο 3.3.6, είναι μια ενισχυτική πρόταση για βελτιστοποίηση της θερμικής άνεσης (Πίνακας 13), κάνοντας λειτουργικό το πάρκο την χειμερινή αλλά και θερινή περίοδο. Η πρόταση μας είναι η κατασκευή να γίνει στον χώρο του υπαίθριου αμφιθέατρου. Θα δώσει μια αίσθηση δροσιάς το καλοκαίρι και ζεστής ατμόσφαιρας το χειμώνα, αφού περιμετρικά του αμφιθέατρου θα υπάρχουν φυτεύσεις που θα μεγαλώνουν τον χρόνο παραμονής στο περιβάλλον του αέρα που θα εξέρχεται από τους εναλλάκτες (Εικόνα 68).

4.8.5 Εδαφοκάλυψη, Ψυχρά υλικά - υδατοπερατά υλικά

Η εδαφοκάλυψη του χώρου του πάρκου είναι πολύ σημαντικής και τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι κατάλληλα για να επηρεάζουν τη θερμική και οπτική άνεση. Έχουμε αναφερθεί εκτεταμένα στις ιδιότητες και χαρακτηριστικά των υλικών που χρησιμοποιούνται για την εδαφοκάλυψη στην παράγραφο 3.3.2.

Τα υλικά που είναι ανοιχτόχρωμα και έχουν ανακλαστικότητα αποτρέπουν την αύξηση της επιφανειακής θερμοκρασίας το καλοκαίρι όμως αυτά ενδέχεται να προκαλέσουν θάμβωση στους χρήστες του πάρκου. Από την άλλη περίπτωση τα σκούρα υλικά αυξάνουν την επιφανειακή θερμοκρασία όταν δέχονται ηλιακή ακτινοβολία.

Όταν καλύπτουμε τις επιφάνειες με βλάστηση (Εικόνα 52) αποτρέπουμε τις αντανάκλασεις, παράλληλα συμβάλουμε στον δροσισμό της περιοχής μέσω της εξατμισοδιαπνοής. Αν μια μεγάλη επιφάνεια καλυφθεί με βλάστηση βλέπουμε διαφορά θερμοκρασίας στον αέρα μέχρι 8°C ανάμεσα σε φυτεμένους χώρους και σε χώρους με συμπαγή υλικά (Givoni, 1998). Σε επιφάνειες που καλύπτονται από νερό (σιντριβάνια, υδάτινα κανάλια) προσφέρουν στην ελάττωση της θερμοκρασίας.

Οι επιφάνειες που καλύπτονται με πλάκες όχι συμπαγείς (Εικόνα 55), βοηθάνε στην είσοδο των υδάτων στο υπέδαφος και συνεπώς στον υδρολογικό κύκλο, επιτρέπουν να φυτρώνει στους αρμούς βλάστηση αρκεί στην υπόβασή τους να υπάρχουν υδατοπερατά αδρανή

υλικά. (Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001). Είναι μια πολύ καλή επιλογή, η αυξημένη υδατοπερατότητα, που βοηθάει στην μείωση της επιφανειακής θερμοκρασίας, στην μείωση πλημμυρικών φαινομένων και στην διατήρηση του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα.

Η χρησιμοποίηση της τεχνικής συμπτυκνωμένου χώματος (Εικόνα 55), δημιουργεί αύξηση της ανακλαστικότητας και την ίδια στιγμή είναι και υδατοπερατά υλικά, ελαττώνοντας την θερμοκρασία του χώρου όπου χρησιμοποιούνται (ΚΑΠΕ, 2011). Σε διαφορετική περίπτωση μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε διάτρητες πλάκες τσιμέντου ή κυβόλιθους με οπές που στο εσωτερικό τους αναπτύσσεται χαμηλή βλάστηση στα κενά τους, και επιτρέπουν στην διείσδυση του νερού.

Μία πρόταση ακόμα είναι η χρησιμοποίηση ψυχρών υλικών (Εικόνα 56) για να μειωθούν οι θερμοκρασίες του υπάρχον στον αστικό ιστό. Τα ψυχρά υλικά δεν απορροφούν μεγάλες ποσότητες θερμοκρασίας, ενισχύουν την ορατότητα κατά την νυχτερινή ώρα δίνοντας την δυνατότητα για μείωση του φωτισμού άρα και της ενέργειας (Pomerantz et al., 1997).

Στην περιοχή μελέτης στο Νότιο τμήμα του πάρκου με αφετηρία την οδό Αυλίδος προς την Περγάμου υλοποιούνται παρεμβάσεις όπως:

- Πλακών (Εικόνα 101) για όδευση των τυφλών, μέχρι να συναντήσουμε τον κόμβο του ποδηλατοδρόμου και το σιντριβάνι. Θα περάσουν το σιντριβάνι και θα συνεχίσουν ευθεία παράλληλα με το κανάλι νερού. Θα περάσουν ανάμεσα από τα όργανα και το κανάλι και να συνεχίσουν ευθεία μέχρι να φθάσουν στην οδό Περγάμου.
- Στον χώρο που θα είναι η παιδικά χαρά και ο χώρος άθλησης θα υπάρχει επίστρωση με ειδικές ελαστικές πλάκες γυμναστικής
- Στον χώρο της στάθμευσης οχημάτων αλλά και ποδηλάτων και υπάρχει κάλυψη επιφάνειας από υδατοπερατό τούβλο (Εικόνα 55)

Στο Βόρειο τμήμα του πάρκου από την οδό Περγάμου με κατεύθυνση βόρεια μέχρι το τέλος του πάρκου την οδό Κεσάρειας:

- Πλάκες (Εικόνα 101) για όδευση των τυφλών αλλά, στο κέντρο περίπου του πάρκου (λίγο προς τα ανατολικά και την οδό Κάστρου) θα περάσει από δεξιά το χώρο κυκλοφοριακής αγωγής και θα φτάσει μέχρι το τέλος, τον χώρο ανακύκλωσης.

- Μπροστά από το αμφιθέατρο, στην πλατεία το υλικό εδαφοκάλυψης θα είναι πλακίδια σκυροδέματος (με $a=0.78$) (Santamouris et al., 2012β).
- Στο πάρκο κυκλοφοριακής αγωγής θα υπάρχει εδαφοκάλυψη με πορώδες άσφαλτο (Εικόνα 55), που ελαχιστοποιεί τον θόρυβο από τις κινήσεις των μικρών οχημάτων για την κυκλοφοριακή αγωγή, θα απομακρύνει άμεσα το βρόχινο νερό. Βρέθηκε από μετρήσεις ότι υλικά με πορώδη επιφάνεια 5-20mm μειώνουν τον θόρυβο 5-6d (πηγή, Κεχαγιά, 2001 https://ppva.civil.auth.gr/content/dipl/2000-01/d00_01_13.html)
- Στην περιοχή που θα γίνει η διαδραστική ανακύκλωση θα υπάρχει πατημένο χαλίκι (Εικόνα 55).



Εικόνα 101: Πλάκες μαρμαρίνες διαστάσεων 40x40cm, λευκό χρώμα με ειδική χάραξη για όδευση τυφλών (από αριστερά): κατεύθυνσης, κινδύνου, αλλαγή κατεύθυνσης, εξυπηρέτησης (πηγή: <http://gertsos.gr/προιόντα/πλάκες-αμεα/>)

Η πρόσβαση των ατόμων με ειδικές ανάγκες θα γίνει μαζί με την όδευση των τυφλών για όλο το πάρκο και θα υπάρχει εδαφοκάλυψη με ψυχρούς κυβόλιθους χρώματος γκρι (K5). Οι ιδιότητες του είναι στον κάτωθι (Πίνακας 29):

Τιμές ανακλαστικότητας						Συντελεστής εκπομπής e
Περιγραφή	Φωτογραφία	SR	SR _{uv}	SR _{vis}	SR _{nir}	
Κυβόλιθος χρώμα ΓΚΡΙ (K5)		54	40	47	59	0,88

Πίνακας 29: Τιμές ανακλαστικότητας και συντελεστής εκπομπής κυβόλιθου (Πηγή: Αειφορική Συμβουλευτική ΕΠΕ, Βιοκλιματικό πάρκο Χρυσορροά).

Σε όλο το υπόλοιπο χώρο του πάρκου το έδαφος θα καλύπτεται με φυτεύσεις και φυσικό έδαφος το οποίο όπως είπαμε και παραπάνω θα είναι διαμορφωμένο με λόφους και υβώσεις (Εικόνα 85 και Εικόνα 115).

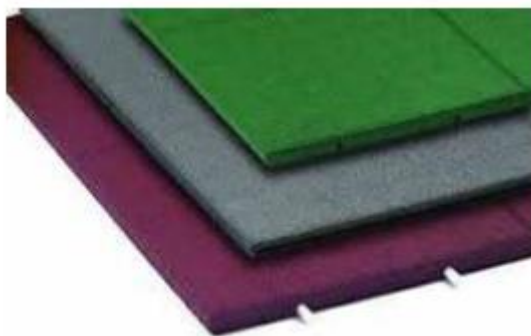
Η χρησιμοποίηση υλικών εδαφοκάλυψης με διαφορετικές ιδιότητες, υφές και χρώματα διευκολύνει τον χρήστη να καταλαβαίνει καλύτερα την χωροθέτηση και οργάνωση του πάρκου. Σε γενικές γραμμές η αντίληψη της πρότασης είναι η επιλογή υλικών με φυσικά χαρακτηριστικά για να ταιριάζουν καλύτερα στο φυσικό περιβάλλον, να είναι μαλακά για να μειωθούν τα ατυχήματα και η χρήση ψυχρών υλικών με υψηλή ανακλαστικότητα και συντελεστή εκπομπής υπέρυθρης ακτινοβολίας (Αντωνιάδου, 2018).

4.8.6 Χώρος στάθμευσης

Στο νότιο τμήμα του πάρκου όπως αναφέρθηκε και παραπάνω θα δημιουργηθεί χώρος στάθμευσης 16 αυτοκινήτων και 2 θέσεις για άτομα με ειδικές ανάγκες, στάθμευση για ποδήλατα (Εικόνα 67γ) και ηλεκτρικά πατίνια. Θα έχει στέγαστρο με φωτοβολταϊκά (Εικόνα 44γ)(Εικόνα 67 ε) και το έδαφος θα είναι από διάτρητο τούβλο με αντιολισθητική επίστρωση.

4.8.7 Παιδική χαρά

Ο χώρος της παιδικής χαράς θα βρίσκεται στο Νότιο τμήμα του πάρκου πλάι από το κανάλι νερού και θα έχει δάπεδο από ελαστικό ασφαλείας (Εικόνα 102) για να προστατεύει από τραυματισμούς.



Εικόνα 102: Ελαστικό πάτωμα ασφαλείας (Πηγή: <https://www.foc.gr/pedikes-hares>).

Τα όργανα της παιδικής χαράς θα είναι για παιδιά από 1,5 – 3 έτη και από 3 και πάνω. Τα όργανα που θα αφορούν τα παιδιά της 1^η κατηγορία θα είναι: ξύλινη κούνια δύο θέσεων, μια ξύλινη τσουλήθρα με στέγαστρο, δύο μικρές τραμπάλες και ένα τρενάκι (Εικόνα 103).



Εικόνα 103: (πάνω) Ξύλινη κούνια δύο θέσεων και ξύλινη τσουλήθρα με στέγαστρο (πηγή: www.veggaplay.gr) (κάτω) ξύλινη τραμπάλα και τρενάκι νηπίων (πηγή: www.joymachine.gr).

Για την 2^η θα τοποθετήσουμε: δύο ξύλινες κούνιες δύο θέσεων, ένα μεταλλικό μύλο, μία ξύλινη τραμπάλα, ένα πολυόργανο με κούνια τσουλήθρα και πολύζυγο (Εικόνα 104).

Η παιδική χαρά θα μπορέσει να διευρύνει ακόμα περισσότερο τις ηλικίες που θα επισκέπτονται το πάρκο και θα απολαμβάνουν το παιχνίδι με ασφάλεια.



Εικόνα 104: (πάνω) Ξύλινη κούνια δύο θέσεων και τραμπάλα (πηγή: www.micronicgroup.gr) και τοίχος αναρρίχησης (κάτω) Μεταλλικός μύλος και πολυόργανο (πηγή: www.sporsandplay.gr)

4.8.8 Χώρος άθλησης

Ένας χώρος άθλησης (Εικόνα 105) θα βρίσκεται και αυτός στο Νότιο τμήμα του πάρκου δίπλα από την παιδική χαρά και το κανάλι του νερού. Είναι η δεύτερη σε δημοτικότητα επιλογή των ερωτηθέντων και δείχνει πόσο πολύ χρειάζεται η κατασκευή του χώρου αυτού. Πόσο ανάγκη έχουν οι κάτοικοι της Θήβας για άθληση και μάλιστα μέσα σε ένα ευχάριστο περιβάλλον με συνθήκες άνεσης.



Εικόνα 105: Υπαίθριος χώρος άθλησης (πηγή: <https://www.nou-pou.gr/newsroom/neos-choros-athlisis-sti-glifada/>).

Θα είναι ένας χώρος που θα εξυπηρετεί τις αθλητικές ανάγκες των ημερών μας, θα περιέχει όργανα γυμναστικής, μονόζυγα, πολύζυγα και δίζυγα αλλά θα έχει και χημικές τουαλέτες, βρύσες με πόσιμο νερό και σταθμούς όπου θα μπορεί ο επισκέπτης να αλλάζει ενδυμασία και να φορά την αθλητική του περιβολή.

4.8.9 Υπαίθριο αμφιθέατρο

Στο Βόρειο τμήμα του πάρκου σε μία κατάλληλη θέση θα κατασκευάσουμε το υπαίθριο αμφιθέατρο (Εικόνα 106). Θα διαμορφώσουμε το έδαφος να πάρει μια φυσική κλίση και θα δημιουργήσουμε ημικυκλικές αναβαθμίδες, θα είναι χωρητικότητα περίπου 100 ατόμων. Η πλατεία του θα είναι καλυμμένη με πλακίδια σκυροδέματος, επίπεδη και κυκλική. Οι βαθμίδες θα είναι μια μίξη από πέτρα και γρασίδι, για να υπάρχει δροσισμός αλλά να προσδίδει και μια θεατρικότητα. Προβλέπεται να φιλοξενηθούν εκδηλώσεις τοπικών πολιτιστικών συλλόγων και όχι μόνο, με παραδοσιακούς χορούς, υπαίθριες προβολές ταινιών, σχολικές παραστάσεις και εκδηλώσεις. Μπορούν να φιλοξενηθούν διάφορες εκδηλώσεις και συζητήσεις όπως αναφέρθηκε και παραπάνω (Γενικά)



Εικόνα 106: (αριστερά) Υπαίθριο αμφιθέατρο στην Ιαπωνία (πηγή: <https://elculture.gr/to-monadiko-fouage-enos-ypethriou-theatrou-ena-mikro-dasos-sti-fysi/>) (δεξιά) υπαίθριο αμφιθέατρο (πηγή: Βούλτσιου 2016).

4.8.10 Διαδραστική ανακύκλωση

Στο Βόρειο τμήμα του πάρκου βόρεια στο σύνορο με την οδό Κεσάρειας θα γίνει ο χώρος της ανακύκλωσης. Θα τοποθετήσουμε σε όλο το πάρκο κάδους ανακύκλωσης (Εικόνα 107) αλλά και απορριμμάτων, και συγκεκριμένα στο σημείο αυτό θα τοποθετηθούν ειδικοί κάδοι για την παραγωγή λιπάσματος κομπόστ (Εικόνα 107πάνω δεξιά), έτσι ώστε να ενημερωθούν τα παιδιά και τα σχολεία μέσα από επισκέψεις και μαθήματα για τις λειτουργίες του.

Ακόμα θα μπορούν να ενημερωθούν οι μαθητές και όχι μόνο για τον διαχωρισμό των απορριμμάτων, τις κατάλληλες ώρες που μπορούν απορρίπτουν τα απορρίμματα στον κάδο, την χρήση των οργανικών καφέ κάδων.





Εικόνα 107: (πάνω αριστερά) καφέ κάδος ανακύκλωσης (πηγή: <https://www.metamorfossi.gov.gr/katoikoi/anakuklosi/oi-kafe-kadoi>) (πάνω δεξιά) κάδοι δημιουργίας κομπόστ (πηγή: <https://www.vidaxl.gr>) (κάτω αριστερά) απλός κάδος απορριμμάτων (πηγή: <https://www.bins.gr>) (κάτω δεξιά) κάδοι διαλογής υλικών, πλαστικό-αλουμίνιο-γυαλί-πλαστικό (πηγή: <https://www.drt915.gr>).

4.8.11 Χώρος κυκλοφοριακής αγωγής

Στο Βόρειο τμήμα του πάρκου, στην γωνία Αγίου Θωμά και Μαρτίνου προτείνουμε την κατασκευή ενός χώρου κυκλοφοριακής αγωγής (Εικόνα 108). Σκοπός του χώρου αυτού θα είναι να βάλει τα νέα παιδιά να κινούνται με ασφάλεια τόσο με το όχημα τους αλλά τόσο και ως πεζά. Θα μάθουν να διαβάζουν τα σήματα που ρυθμίζουν την κυκλοφορία των πεζών και οχημάτων και θα τους δώσει την δυνατότητα να δουν σε πραγματικές συνθήκες πως σκέφτεται ο οδηγός αλλά και ο πεζός ανάλογα με τις καταστάσεις και τους κινδύνους που αντιμετωπίζουν. Η επιλογή αυτή ήταν από τις τελευταίες (ποσοστό 27,8%) στις απαντήσεις των ερωτηθέντων, δείχνοντας μας πόσο δουλειά θέλει ο τομέας αυτός για την κατήχηση των νέων στην οδηγική συμπεριφορά αλλά και την νοοτροπία της τοπικής κοινωνίας.

Η επίσκεψη σε ένα πάρκο δίνει τη δυνατότητα στους μικρούς επισκέπτες να διδαχθούν τα σήματα οδικής κυκλοφορίας, τον κανονισμό του κώδικα οδικής κυκλοφορίας και μέσα από το μάθημα και την διαδραστική λειτουργία του χώρου να αποτυπώσουν την σωστή νοοτροπία στην κυκλοφορία.



Εικόνα 108: Πάρκο κυκλοφοριακής αγωγής (πηγή: https://dim-olynth-new.chal.sch.gr/?page_id=12418)

Μέσα από αυτή την επίσκεψη και το μάθημα από εξειδικευμένους δασκάλους θα βγει σαν επακόλουθο ένας νέος που θα σέβεται τους κανόνες οδηγικής συμπεριφοράς, θα αποκτήσει άδεια οδήγησης και θα είναι ένας υπεύθυνος οδηγός.

Παρακάτω βλέπουμε τον εξοπλισμό του πάρκου (Εικόνα 109), μαζί με εκείνον θα κυκλοφορούν οι μαθητές μέσα σε αυτό. Θα δημιουργηθούν οδηγοί που φορούν πάντα ζώνη ασφαλείας, και οδηγοί μοτοσυκλετών πάντα κράνος, που δεν μιλούν στο κινητό και σέβονται τους κανόνες κυκλοφορίας.



Εικόνα 109: (αριστερά) Εξοπλισμός του χώρου κυκλοφοριακής αγωγής, (δεξιά) οι μαθητές την στιγμή οδήγηση μέσα στο πάρκο (πηγή: https://dim-olyth-new.chal.sch.gr/?page_id=12418).

4.8.12 Ποδηλατόδρομος

Στο χώρο του πάρκου θα υπάρχει πρόβλεψη για ποδηλατόδρομο (Εικόνα 110) τόσο στο βόρειο όσο και στο νότιο τμήμα. Η χρήση μέσω μεταφοράς ήπιας κατηγορίας είναι ένα ακόμα κίνητρο για την επίσκεψη του πάρκου (Λιονάτου, 2008). Στην πόλη της Θήβας λόγω της μορφολογίας του εδάφους το ποδήλατο είναι ένα μέσο που δεν το επιλέγουν οι κάτοικοι και μοναδικός χώρος είναι το πάρκο Χρυσορροά, έτσι είναι ένας ακόμα λόγος να παρακινήσουμε τους κατοίκους να πάρουν το ποδήλατο σαν ένα μέσο μετακίνησης.



Εικόνα 110: (αριστερά) οριοθετημένος ποδηλατόδρομος με χρωματιστό δάπεδο (πηγή: <https://gr.dreamstime.com>) (δεξιά) σημεία στάσης και στάθμευσης ποδηλάτων (πηγή: [mmcite | Bikepark \(mmcite.com\)](http://mmcite.com))

Επίσης και το δείγμα των ερωτηθέντων τον ποδηλατόδρομο επιλέγει το 52,2% και είναι η Τρίτη δημοφιλέστερη επιλογή. Σκοπός μας είναι να εφαρμόσουμε στην πράξη αυτή την επιλογή και να κάνουμε το πάρκο ένα χώρο επισκέψιμο για λάτρεις του ποδηλάτου αφού θα υπάρχει και χώρος στάθμευσης στο νότιο τμήμα του πάρκου (Εικόνα 67γ).

5 Κεφάλαιο 5^ο Αποτελέσματα

Με όλα τα παραπάνω που αναφέραμε και προτείναμε, επιθυμούμε να κάνουμε την ανάπλαση με βιοκλιματικά κριτήρια ενός ανοικτού υπαίθριου χώρου ο οποίος ήταν εγκαταλελειμμένος και μη λειτουργικός χωρίς να προσελκύει την πρόσβαση από κατοίκους, θέλοντας όλη αυτή την πραγματικότητα να την ανατρέψουμε. Θα υπάρξουν συνθήκες άνεσης, δημιουργία ενός καλαίσθητου τοπίου με αισθητική αναβάθμιση και η καλύτερευση της καθημερινότητας των κατοίκων κάνοντας το πάρκο μέρος της καθημερινότητας τους.

Αναλυτικά αναμένουμε να υπάρξει αναβάθμιση του μικροκλίματος του πάρκου αλλά να επηρεάσει και την ευρύτερη περιοχή, μέσα από την μεγάλη έκταση της φύτευσης θα ελαχιστοποιηθεί η ατμοσφαιρική υποβάθμιση, αφού το πράσινο στοιχείο εμποδίζει την σκόνη, τους ρύπους θα προστατεύει από τους ενοχλητικούς ήχους και θα προσφέρει άπλετο οξυγόνο. Την χειμερινή περίοδο θα χρησιμοποιηθεί για προστασία επί των ψυχρών ανέμων, την καλοκαιρινή περίοδο για ηλιοπροστασία απορροφώντας την προσπίπτουσα ακτινοβολία ελαττώνοντας την επιφανειακή θερμοκρασία.

Το πράσινο στοιχείο είναι το σημείο αναφοράς για την αλλαγή της υφιστάμενης κατάστασης, αλλάζοντας την εικόνα του χώρου και δίνοντας μια αίσθηση εφορίας, αναζωογόνησης κρατώντας τους επισκέπτες για μεγαλύτερη παραμονή στον χώρο αλλά διαφοροποιώντας την καθημερινότητα τους βάζοντας τους να εντάξουν την επίσκεψη στο πάρκο στην καθημερινή ζωή τους. Τα χρώματα των φυτών τα αρώματα που αναβλύζουν εντείνουν αυτή την επιθυμία του χρήστη για παρατεταμένη παραμονή. Ακόμα και το υγρό στοιχείο συμβάλει στον δροσισμό μέσω της εξάτμισης, και δημιουργεί μια κατάσταση ηρεμίας από τον ήχο του τρεχούμενου νερού.

Η προσεκτική επιλογή των υλικών δόμησης (όχι μόνο) θα ρυθμίσει το μικρόκλιμα του πάρκου. Η επιλογή υλικών με αυξημένο συντελεστή θερμικής εκπομπής και ανακλαστικότητα θα ελαττώσει την επιφανειακή θερμοκρασία και θα βελτιώσει την θερμική άνεση του χώρου. Επιλέγονται προσεκτικά υλικά με μικρή ενέργεια, να είναι ξηρά, με φυσικές ιδιότητες (ξύλο, πέτρα, γρασίδι, χώμα). Σύμφωνα με την Χατζηδημητρίου Α. (2012) η επιλογή υλικών, και ο τρόπος τοποθέτησης τους προσδίδουν την κατάλληλη υδατοπερατότητα, έχουν αυξημένη υγρασία, ελαττώνουν την απορρόφηση και εκπομπή

θερμοκρασίας προσδίδουν σταθερότητα στις θερμοκρασίες του περιβάλλοντος και βελτιώνουν το μικροκλίμα.

Με την χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (φωτοβολταϊκά στον φωτισμό και σε πέργκολες (**Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**)), αλλά και φωτιστικά σώματα με φωτοβολταϊκά, το πάρκο γίνεται ενεργειακά αυτόνομα χωρίς να απαιτεί χρήση ενέργεια από πόρους για την λειτουργία του.

Ολοκληρώνοντας η περιοχή παρέμβασης, θα είναι πόλος έλξης για τους κατοίκους της περιοχής αλλά και ολόκληρου του Δήμου Θήβας, έχοντας μια μεγάλη κινητικότητα και επισκεψιμότητα συμβάλλοντας στη ανάπτυξη της περιοχής αλλά και στην αύξηση των τιμών γης και ακινήτων της περιοχής. Θα είναι σημείο αναφοράς στην κοινωνική αποδοχή όλως των κατοίκων της περιοχής, θα εξαλειφθεί ο κοινωνικός ρατσισμός αφού ο χώρος είναι προσβάσιμος από όλους και έχει στόχο την ομαλή συμβίωση όλων των κοινωνικών ομάδων.

6 Κεφάλαιο 6^ο Συμπεράσματα

Σε σύνοψη όλων των άνω μπορούμε να αναφέρουμε συμπερασματικά ότι την σημερινή εποχή τα αστικά κέντρα χρειάζονται προτάσεις για την αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος και την καθημερινότητα των κατοίκων. Από την έρευνα και βιβλιογραφία σημειώνουμε ότι είναι μεγάλης σημασίας οι πόλεις να γίνουν βιώσιμες και αυτό μπορεί να επιτευχθεί από την συμβολή των χώρων πρασίνου και να βελτιωθούν οι συνθήκες διαβίωσης.

Το πράσινο μέσα από της αναπλάσεις έχει την ιδιότητα να ρυθμίζει με διάφορους τρόπους την καθημερινότητα, μέσα από περιβαλλοντικά – οικονομικά – κοινωνικά οφέλη που προσφέρει και να εξαλείφει τα προβλήματα που απορρέουν από το υποβαθμισμένο περιβάλλον. Ο θετικός αντίκτυπος των ανοικτών υπαίθριων χώρων πρασίνου και αναψυχής στην αναβάθμιση του ατμοσφαιρικού αέρα είναι δεδομένος, τόσο και στην αναβάθμιση και προστασία της βιοποικιλότητας. Στην κοινωνική διάσταση της ανάπλασης συμπεραίνουμε ότι οι χρήστες έχουν την επιλογή της άθλησης, του παιχνιδιού, της ψυχαγωγίας, της ανταλλαγής απόψεων και αυτό είναι ευεργετικό για την σωματική – ψυχική και κοινωνική υγεία των κατοίκων.

Όλες εκείνες οι θετικές ευεργετικές ιδιότητες που προσδίδει ένας χώρος πρασίνου δεν είναι δυνατό να μεγιστοποιηθούν πόσο μάλλον να υλοποιηθούν αν δεν υπάρχει η σωστή παρέμβαση με προσεκτικό βιοκλιματικό σχεδιασμό και πλάνο για την συνέχιση της λειτουργίας του πάρκου (διαχείριση, συντήρηση) από τους αρμόδιους φορείς αλλά και την ενημέρωση των πολιτών για την σωστή και ασφαλή χρήση του. Παρόλα αυτά όμως οι αστικοί υπαίθριοι χώροι πρασίνου ανήκουν στην κατηγορία των κοινόχρηστων χωρίς να είναι μια ειδική κατηγορία βάση των ποσοστών πράσινο ανά κάτοικο που πρέπει να υπάρχουν σε κάθε αστικό ιστό, και να γίνουν υποχρεωτική και όχι απλώς να υπάρχει μια σύσταση.

Έτσι πρέπει να γίνει ευρέως γνωστό ότι οι ελεύθεροι χώροι πρασίνου δεν γίνονται αυτόματα κατάλληλοι για αναβάθμιση του μικροκλίματος και της ποιότητας ζωής των κατοίκων, αν είναι εγκαταλειμμένοι και σχεδιασμένοι με λάθος τρόπο. Σημαντική συμβολή δίνουμε και στην περιβαλλοντική ενημέρωση των χρηστών, με ενημέρωση, διαδραστική συμμετοχή σε

ανακύκλωση αλλά και την ενεργή συμμετοχή τους σε αποφάσεις για την σχεδίαση του έργου μέσα από ερωτηματολόγια και συναντήσεις με τους αρμόδιους φορείς.

Με βάση την έρευνα που πραγματοποιήθηκε διαπιστώθηκε ότι η περιοχή παρέμβασης είναι υποβαθμισμένη, με τις αρνητικές επιλογές να φτάνουν σε πολύ μεγάλο ποσοστό. Οι ερωτηθέντες μέσα από τις απαντήσεις τους επισήμαναν ότι πρέπει να υπάρξει άμεσα μια παρέμβαση τέτοιας κλίμακας στην περιοχή, να την αναβαθμίσει γιατί η περιοχή απομονώνεται συνεχώς. Επιθυμούν να διαφοροποιηθεί η εικόνα της περιοχής και να γίνει σημείο αναφοράς για την γύρο περιοχή αλλά και όλο τον Δήμο Θήβας.

Μέσα από το ερωτηματολόγιο απορρέει ότι οι κάτοικοι του Δήμο Θήβας είναι ενεργοί στις μετακινήσεις προς χώρους πρασίνου τόσο στην περιοχή τους όσο και σε άλλες. Αυτό δείχνει ότι το πάρκο θα είναι πόλος έλξης και θα διατηρηθεί ενεργό έχοντας συνέχεια επισκέψεις από χρήστες. Επίσης η δημοφιλέστερη απάντηση στην ερώτηση «Τι θέλετε να γίνει στην περιοχή σας;» ήταν «Πάρκο» δείχνοντας έτσι ότι η πρόταση μας να κατασκευαστεί ένα Πάρκο ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα.

Το πάρκο που έχουμε σχεδιάσει έχει στην περισσότερη επιφάνεια του φυτεύσεις από δέντρα, θάμνους και γρασίδι, το πράσινο στοιχείο κυριαρχεί. Το χαρακτηριστικό αυτό προτιμήθηκε με βάση την βιβλιογραφία αλλά και μέσα από τις επιλογές των ερωτηθέντων. Στην ερώτηση: «Αν στις προθέσεις του Δήμου Θηβαίων ήταν η κατασκευή ενός νέου βιοκλιματικού πάρκου στην περιοχή Συνοικισμού της Θήβας, ποια τα χαρακτηριστικά θα πρέπει να έχει κατά την γνώμη σας;» η πρώτη επιλογή ήταν το Πράσινο στοιχείο με 67,8%. Συμπεράνουμε ότι η επιλογή μας ήταν ορθή, να καταλαμβάνει το μεγαλύτερη έκταση του πάρκου.

Στο κοινωνικό πεδίο, η αλλαγή στο χώρο του πάρκου και η νέα αποστολή που θα έχει θα ωθήσει τους πολίτες να έχουν μεγαλύτερο ενεργό ρόλο σε δραστηριότητες, αναδεικνύονται έτσι ευκαιρίες για συμμετοχή στην δημόσια σφαίρα ατόμων ποικίλων κοινωνικών τάξεων, ηλικιών, φύλλου, εθνικότητας και τρόπου ζωής (Μπιανκίνι, 2002). Σύμφωνα με τον Kuchelmeister (2000), η βελτίωση του αστικού πράσινου επιδρά στις κλιματικές συνθήκες, το νερό, το έδαφος αλλά και στην υγεία των κατοίκων του αστικού ιστού.

Η χρήση των δημόσιων χώρων από τους πολίτες εγκυμονεί μια ενδεχόμενη εγκληματική ενέργεια, αποτρέποντας έτσι παιδιά, νέους αλλά και μεγαλύτερες ηλικίες να χρησιμοποιούν τους χώρους αυτούς. Ένας χώρος όμως καλαίσθητος και αναβαθμισμένος μετριάξει αυτές τις αντιλήψεις από τους χρήστες (Wooley, 2003). Έτσι συνδέθηκε ότι η μείωση της εγκληματικότητας, περισσότερο η μείωση παραβατικότητας από ανηλίκους, είναι σε συνάρτηση με τους δημόσιους χώρους και την κατάσταση που βρίσκονται ανεξάρτητα από κοινωνική – δημογραφική σύνθεση της πόλης που γίνεται η έρευνα (Sadeghian and Vardanyan, 2013). Στην έρευνα του ο Wooley (2003) σε κατοικημένη περιοχή στο νότιο Odario Καναδά, σε μια κατασκευή ενός πάρκου σε περιοχή που η προηγούμενη χρήση της ήταν χωματερή απορριμμάτων, ελάττωσε σημαντικά την εγκληματικότητα. Στην πρώτη χρήση της η περιοχή προσέλκυε τοπικούς παραβατικούς και οι 1200 κάτοικοι της περιοχής απέφευγαν τον χώρο αυτόν. Μετά από την αλλαγή της περιοχής και την κατασκευή του πάρκου η εγκληματικότητα μειώθηκε 30%, και οι κάτοικοι χρησιμοποιούσαν και τους υπόλοιπους δημόσιους χώρους.

Οι πράσινοι ελεύθεροι χώροι είναι πολύ σημαντικοί για την σωματική και διανοητική ανάπτυξη των παιδιών, για το λόγο ότι οι υπαίθριες δραστηριότητες σε φυσικό περιβάλλον προσδίδουν υγεία και λειτουργικότητα (Davison and Lawson, 2006). Στην μελέτη του ο Hakim et al. (1999) έχει αποδείξει ότι το περπάτημα σε χώρους πρασίνου βοηθά την εξάλειψη της καρδιακής προσβολής κατά 50%, επίσης η πιθανότητα να εμφανίσουν ασθένειες οι χρήστες του πάρκου όπως καρδιαγγειακά προβλήματα, διαβήτη αλλά και κάποιους τύπους καρκίνου μειώνεται σημαντικά (Folsomet et al., 2000) (Mansonet et al., 2002) (Sinneret et al., 2006). Οι ασθενείς σε ένα νοσηλευτικό ίδρυμα ακόμα και μέσα από την οπτική επαφή με το πράσινο στοιχείο είναι ικανή να τους βοηθήσει στην ταχύτερη ανάρρωση τους (Ulrich et al., 1984).

Το πάρκο βοηθά να αναβαθμιστεί οικονομικά η περιοχή, κάνοντας τη ελκυστικότερη για τους πολίτες αλλά και εξωτερικούς επισκέπτες. Ο χώρος πρασίνου έχει σημαντικό ρόλο στην οικονομική ανέλιξη της περιοχής δημιουργώντας την εικόνα μια επιθυμητής περιοχής (Arvanitidis et al., 2009). Στην έρευνα του ο Colin et al., (2005) αναφέρει ότι η παρουσία ενός πράσινου χώρου σε μια περιοχή αναβαθμίζει τις αξίες των ακινήτων αφού οι κάτοικοι έχουν την διάθεση να πληρώσουν μεγαλύτερο ποσό για μια κατοικία που γειτονεύει με

πράσινο πάρκο. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η υλοποίηση του προγράμματος “Big Dig” (Εικόνα 111) στην Βοστώνη, θέλοντας να δώσουν ώθηση στο αστικό τους κέντρο κατήργησαν μια οδική αρτηρία και την μετέτρεψαν σε πάρκο. Αυτό οδήγησε και σε αύξηση της αξίας των παρακείμενων ακινήτων (Tajima, 2003). Σύμφωνα με τον Luttik (2000), οι ιδιοκτησίες περιμετρικά του πάρκων ή χώρων πρασίνου έχουν μεγαλύτερη προτίμηση αλλά και μεγαλύτερη τιμή 5-12%.



Εικόνα 111: Το πάρκο Rose Fitzgerald Kennedy Greenway, στη Βοστώνη πριν και μετά την υπογειοποίηση της οδικής αρτηρίας και κατασκευής πράσινου πάρκου γνωστό και ως “Big Dig” (πηγή: eitg9i8gg8x21.jpg (1782×2227) (redd.it))

Από την βιβλιογραφία για την χρησιμοποίηση ψυχρών υλικών, ο Σανταμούρης (2008) αναφέρει ότι τα ψυχρά υλικά αν συγκριθούν με αντίστοιχου ίδιου χρώματος συμβατά θα έχουν χαμηλότερη επιφανειακή θερμοκρασία μέχρι και 15°C.

Για το υδάτινο στοιχείο έχουμε αναφέρει τις επιδράσεις στο μικροκλίμα στην παράγραφο 3.3.3 και αποτελέσματα από διάφορες έρευνες. Συμπεράνουμε ότι ορθώς χρησιμοποιήσαμε υγρό στοιχείο στην μελέτη μας. Συμπληρωματικά αναφέρουμε ότι οι Teleghani et al. (2014), ερευνήσαν πρακτικές βελτίωσης του μικροκλίματος σε 18 υπαίθριους χώρους στην Ολλανδία. Η τοποθέτηση υδάτινης επιφάνειας και η προθήκη πράσινου στοιχείου (δέντρα, γρασίδι) ήταν αποτελεσματική πρακτική ελαττώνοντας τη μέση ακτινοβολούμενη θερμοκρασία αλλά και την θερμοκρασία αέρα -18°C και -17°C αντίστοιχα.

Για το πράσινο στοιχείο θα αναφέρουμε συμπληρωματικά, αφού έχουμε αναφερθεί εκτεταμένα σε εργασίες και μελέτες στις παραγράφους 3.1.2 και 3.3.4. Οι Bowler et al. (2010) μετά από ενδελεχή έρευνα σε 74 επιστημονικές εργασίες, που αφορούσαν την επίδραση της βλάστησης στο μικροκλίμα και στην περίπτωση διαφορετικών τύπων χώρων

πρασίνου στο αστικό περιβάλλον, τα ευρήματα υπογραμμίζουν τη σημασία της βλάστησης στον δροσισμό και στην ποιότητα του περιβάλλοντος, τουλάχιστον σε τοπικό επίπεδο.

Μπορούμε να αναφέρουμε τελικά ότι ο σχεδιασμός του Πάρκου στην περιοχή του Συνοικισμού πληροί τα κριτήρια να ονομάζεται Βιοκλιματικό Πάρκο.

Αδυναμίες, αναπάντητα ερωτήματα

Η βιοκλιματική ανάπλαση ανοικτών χώρων είναι μια εφαρμογή που πρέπει να γίνει μεγαλύτερης αποδοχής από τους αρμόδιους φορείς και όταν πραγματοποιείται μια τέτοια ανάπλαση πρέπει οι κάτοικοι της περιοχής να λαμβάνουν μέρος στην μελέτη και στην εφαρμογή των παρεμβάσεων.

- Ενημέρωση των κατοίκων για τα οφέλη των πράσινων ανοικτών χώρων όπως και της κομποστοποίησης των υπολειμμάτων.
- Κατάρτιση των υπαλλήλων του δήμου για το περιβάλλον και το πράσινο.
- Δημιουργία υπηρεσίας χαρτογράφησης των δημοτικών ανοικτών χώρους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για βιοκλιματικά πάρκα και η συνέπειες της.
- Υιοθεσία πράσινων σημείων από ομάδες πολιτών δίνοντας τους κίνητρα για να ασχοληθούν με το περιβάλλον.

Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Διαφοροποίησης της νοοτροπίας της κεντρικής και τοπικής διοίκησης για την διαχείριση των ανοικτών χώρων, η δημιουργία νέων χώρων και η νέα σχεδίαση ενός περιβαλλοντικού χάρτη.

Η αναδιάρθρωση του περιβαλλοντικού χώρου μέσα στον αστικό ιστό θα πραγματοποιηθεί μέσα από δράσης περιοχών που είναι ανενεργές – υποβαθμισμένες - εγκαταλελειμμένες όπως ρέματα, χωματερές, παλιές βιομηχανίες, στρατόπεδα. Η σωστή βιοκλιματική τους μελέτη και η σύνδεση αυτών των χώρων σε πράσινες διαδρομές δίνουν ώθηση στην βιωσιμότητα των πόλεων, στην μείωση της ρύπανσης, την βελτίωση του μικροκλίματος και τις ωθεί πιο κοντά στην αειφορία.

Χάραξη νέας κατεύθυνσης στην κοινωνική – περιβαλλοντική αντίληψη, νέες ιδέες για δημιουργία υποδομών με σημείο αναφοράς το περιβάλλον ως τέχνη, δημιουργίες αρχιτεκτονικής τοπίου, όραμα για νέες διαδρομές τέχνης, πολιτισμού και έργα με κοινωνικό και οικολογικό πρόσημο.

Πρακτικές εφαρμογές

Η βιοκλιματική ανάπλαση ενός ανοικτού χώρου έχει σημείο αναφοράς αρχικά τον σχεδιασμό για να εμπλουτίσει την περιοχή με φυσικό περιβάλλον και έπειτα τους πολίτες για να κάνει αυτό τον χώρο βιώσιμο μέσα από το όραμα και τις ανάγκες που έχουν. Τα βασικά στοιχεία του βιοκλιματικού σχεδιασμού που πρέπει να έχουμε ως σημείο αναφοράς είναι: οι τοπικές κλιματικές συνθήκες, η μορφολογία της περιοχής, τα χαρακτηριστικά του πληθυσμού της περιοχής, τα οικονομικά δεδομένα, και οι απόψεις των κατοίκων.

Πρακτικές εφαρμογές του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι:

- Ο σωστός σχεδιασμός είναι η βασική πρακτική για την βιωσιμότητα της παρέμβασης. Πρέπει να αντιμετωπιστούν προβλήματα που παρουσιάζονται όπως: ο βασικός στόχος της ανάπλασης, η αρίθμηση κατά προτεραιότητα των πράσινων στοιχείων που θα χρησιμοποιήσουμε, οι χρήσεις γης στην περιοχή παρέμβασης, η δημογραφική απεικόνιση της περιοχής, η προσβασιμότητα της περιοχής.
- Το νομοθετικό πλαίσιο που περιβάλλει τέτοιες επεμβάσεις, για την προστασία του φυσικού πλούτου του περιβάλλοντος αλλά και την ανάδειξη της περιοχής. Τα πάρκα ανήκουν σε μια κατηγορία με ιδιαιτερότητες για την προστασία τους (άρθρο 3 παρ.4 του Ν.998/79) ανεξάρτητα αν στα σχέδια πόλεως χαρακτηρίζονται σαν κοινόχρηστοι χώροι ή χώροι πρασίνου. Ακόμα υπάρχουν αποφάσεις το Συμβουλίου της Επικρατείας (2568/1981, 2189/1982, 1392/1989 και 2588/92) που απαγόρευαν παρεμβάσεις σε πάρκα που ήταν μη συμβατές με τον προορισμό τους.
- Να υπάρχει συνεχής παρακολούθηση των βιοκλιματικών πάρκων, να σημειώνονται οι τύποι φυτεύσεων, η επισκεψιμότητα τους, οι φθορές, τα προβλήματα που δημιουργούνται και οι απόψεις των κατοίκων. Εργαλείο για την παραπάνω αποτύπωση της λειτουργίας του πάρκου είναι το εξειδικευμένο προσωπικό του εκάστοτε δήμου, η χρήση τεχνολογίας και η συνεχής επικοινωνίας με τους πολίτες. Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός και η συνεχής λειτουργία του πάρκου είναι μια διαδικασία μέσα από την οποία τα δεδομένα αλλάζουν συνεχώς, οι ευκαιρίες και οι προοπτικές του χώρου.

- Η διαχείριση του βιοκλιματικού πάρκου πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένο οργανισμό τοπικής αυτοδιοίκησης. Οποιοσδήποτε αλλαγές και παρεμβάσεις στο πάρκο να έχουν την έγκριση του. Η συντήρηση του πράσινου στοιχείου είναι το ίδιο σημαντική με την μελέτη και σχεδίαση του. Πρέπει το προσωπικό που θα τις κάνει να είναι καταρτισμένο και σωστή τεχνογνωσία, τεχνοτροπία και εξοπλισμό.
 - Σωστή χρήση υδάτινων πόρων (αυτόματη άρδευση, κεντρικός έλεγχος δικτύων)
 - Αντικατάσταση αναλώσιμων εξαρτημάτων (λάμπες, πανέλα, καλώδια, μεταλλικά στοιχεία)
 - Χρήση λιπάσματος σύμφωνα με το έδαφος και την φυτική κοινότητα
 - Ράντισμα του χώρου, για την καταπολέμηση των εντόμων (πάντα με το υφιστάμενο νομικό πλαίσιο)
 - Διαχείριση των απορριμμάτων του χώρου (ανακυκλώσιμο υλικό), παραγωγή βιομάζας από τα φυτικά υπολείμματα μέσω κομποστοποίησης.

Βιβλιογραφία

Ακολουθούν οι βιβλιογραφικές αναφορές (πηγές) της Εργασίας.

Ελληνική

1. Διδακτορική εργασία, Τσιτούρα Μαριάννα, “Introducing environmental principles, methodology and tools for bioclimatic urban open space design of mediterranean cities”, ανάκτηση 28/11/2021 <http://hdl.handle.net/10442/hedi/45387>
2. Διδακτορική εργασία, Μακροπούλου Μαρία (2016, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας), Περιβαλλοντικός αστικός σχεδιασμός και βιοκλιματική ανάπτυξη των ελληνικών πόλεων, ανάκτηση 28/11/2021, <http://hdl.handle.net/10442/hedi/38435>
3. Διδακτορική εργασία, Ιωάννου Θεοδώρα (2010 Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης) «Αειφορία και οικιστική ανάπτυξη: η συμβολή του περιβαλλοντικού σχεδιασμού: εφαρμογή σε πρότυπο οικισμό», ανάκτηση 01/12/2021 <http://hdl.handle.net/10442/hedi/23323>
4. Διδακτορική εργασία, Βαρθολομαίος, Αριστοτέλης (2016, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης), «Environmental design of greek cities with climatic criteria», ανάκτηση 01/12/2021 <http://hdl.handle.net/10442/hedi/39249>
5. Αειφορική Συμβουλευτική ΕΠΕ, (2016) «Βιοκλιματική Αναβάθμιση του δημοσίου ανοικτού χώρου κατά μήκος του ιστορικού ρέματος Χρυσορρόα της Θήβας», «Τελική Έκθεση Αναφοράς», Αθήνα
6. Βιοκλιματικός σχεδιασμός αστικών υπαίθριων χώρων, Βαφειάδης, Κων/νος; Γεωργίου, Κερασία; Μαργαρίτου, Βασιλική; Τσιάντου, Αφροδίτη; Φερφυρή, Βασίλης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
7. Τεχνική έκθεση έργου, Βιοκλιματική Αναβάθμιση του δημοσίου ανοικτού χώρου κατά μήκος του ιστορικού ρέματος Χρυσορρόα της Θήβας, <https://docplayer.gr/1093314-Tehniki-perigrifi-toy-ergoy.html>
8. Beckman E.-P., Δημούδη Α., Κομνίτσας Κ., Κοσμάκη Π., Μπελαβίλας Ν., Πολύζος Ι., Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτιρίων και Περιβάλλοντος Χώρου, Τόμος Β, Προβλήματα Αποκατάστασης στη Μικρή Κλίμακα του Αστικού Χώρου. Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Υπαίθριων Χώρων, Ε.ΑΠ., Πάτρα, 2001
9. Ηρώ Μπενεσσαϊά, Αρχιτέκτων Μηχανικός DPLG, «Σεμινάριο βιοκλιματικού – ενεργειακού σχεδιασμού», Αθήνα 2011, ΙΕΚΕΜ ΤΕΕ.
10. Οδηγία 2010/31/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19ης Μαΐου 2010 για την ενεργειακή απόδοση των κτηρίων.
11. Αθανασούλη - Ρογκάκου Αθηνά, Πολιτικές Προστασίας Πολιτιστικού Περιβάλλοντος στην Ελλάδα, Περιβάλλον και Δίκαιο
12. Αξαρλή Κ. Ν ., Μέθοδοι και συστήματα εξοικονόμησης της ενέργειας με βιοκλιματικό σχεδιασμό η συμβολή του φυσικού φωτισμού, στο Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Κτιρίων και Περιβάλλοντος Χώρου, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 2001
13. Αμούργης Σπ., Γιάννας Σ., Ευαγγελινός Ε., Καλογεράς Ν., Καλογήρου Ν., Helmle P., Περιβαλλοντικός σχεδιασμός Πόλεων και Ανοιχτών Χώρων, Τόμος Α, Περιβαλλοντική Τεχνολογία, Ε.Α.Π., Πάτρα, 2001.

14. Βιοκλιματικό Σχεδιασμός Κτηρίων -Τεχνική οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας, Τ.Ο. ΤΕΕ 20702-2/2010, Αθήνα Ιανουάριος 2011 Α Έκδοση.
15. Λ. Μαργαρίτη, «Τα αστικά πάρκα και η συμβολή τους στην αστική αειφορία,» 2016.
16. Γιάννου Ε., Η Πλατεία Ομονοίας στο Επίκεντρο του Σχεδιασμού των Δημοσίων Χώρων της Αθήνας, Διπλωματική Εργασία, 2009
17. Μελέτη της Αστικής Νησίδας θερμότητας στην πόλη της Θεσσαλονίκης, Μεταπτυχιακή Διατριβή Ειδικεύσης, Μαρίνα Η. Χοστελίδου, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, <https://ikee.lib.auth.gr/record/129059/files/GRI-2012-8532.pdf>
18. Ερευνητική εργασία, Βιοκλιματικός Σχεδιασμός των αστικών υπαίθριων χώρων: Αρχές σχεδιασμού και τεχνικές εφαρμογής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Καταΐφτση Αικατερίνη 09/2013
19. Αραβαντινός, Α.Λ. και Κοσμάκη, Π. (1988). Υπαίθριοι χώροι στην πόλη: θέματα ανάλυσης και πολεοδομικής οργάνωσης αστικών ελεύθερων χώρων πρασίνου.
20. Χωρικός σχεδιασμός και τοπική ανάπτυξη στην Ελλάδα, Δρ Γεώργιος Μ. Κορρές, Δρ Αικατερίνη Κόκκινου
21. Α.Κολιγιάννη, Ε.Παπασταματάκη, Διαλεξη: Το γλυπτό στην πλατεία: το παράδειγμα των πλατειών της Αθήνας, Αθήνα 2008
22. Μπάκα Παναγιώτα, «Ο Βιοκλιματικός Σχεδιασμός στον Αστικό Δημόσιο Χώρο με Στόχο την "Βιωσιμότητα"», Διπλωματική, 2009-2010
23. p. Zucker, (1966) παραπομπή από Αραβαντινός Α. – Κοσμάκη Π., Ε.Μ.Π. Αθήνα 1988, "υπαίθριοι χώροι στην πόλη"
24. Paul Zucker, 1994 "New Architecture and City Planning – A Symposium
New Architecture and City Planning--A Symposium ([New Architecture and City Plannin...
preview & related info | Mendeley](#))
25. Αραβαντινός Α. και Κοσμάκη Π. (1988), "Υπαίθριοι χώροι στην πόλη: θέματα ανάλυσης και πολεοδομικής οργάνωσης αστικών ελεύθερων χώρων και πρασίνου", Αθήνα Εκδόσεις Συμεών,
26. Αραβαντινός Α., Βλαστός Θ. (1997), "Πολεοδομικός σχεδιασμός για μια βιώσιμη ανάπτυξη του αστικού χώρου", Αθήνα, Εκδόσεις Συμμετρία
27. Ανανιάδου – Τζημοπούλου Μ. και Ζαχαριάδου-Τσόκου Ν. (1979). «Ελεύθεροι χώροι και πράσινο στη Θεσσαλονίκη», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, ηλεκτρονικά διαθέσιμο στο: <https://goo.gl/cvGRL2>
28. Αναστασόπουλος Ν. (2011), Ο Δημόσιος χώρος, η κοινωνική διάσταση και το κοινό, Αθήνα: ΕΚΚΕ
29. Διδακτορική διατριβή, ΕΜΠ, Αναστασόπουλος Νικόλαος, 2013
30. Τζιρτζιλάκη Ε. (2009), «Με τα σώματά μας εκτεθειμένα στην πόλη», LIFO
31. Βιβλίο, Dunnett, N., Swanwick, C., Wooley, H., (2002) "Improving Urban Parks, Play Areas and Green Spaces", διαθέσιμο ηλεκτρονικά στον ιστοχώρο <http://www.dtlr.gov.uk>, προσπελάθηκε στις 13/05/2011, Publisher: Dept. for Transport, Local Government and the Regions
32. The role of bioenergy in the energy system of Aperathou village, E.G. Koukios, L.A. Pyrgiotis (1991)

33. Ανανιάδου - Τζημοπούλου, Μ., (1992). Αρχιτεκτονική Τοπίου, Σχεδιασμός Αστικών Χώρων, Θεσσαλονίκη: Ζήτη.
34. Lionatou, M., (1999). Greening Strategies on urban planning: A comparison between the case-study of Glasgow and the proposed landscape strategies in Athens and Thessaloniki, Dissertation Thesis, University of Sheffield
35. Κοσμάκη Π. Λουκόπουλος Δ., (2007) , Αστικά κενά- Μικρά πάρκα, <http://www.monumenta.org/article.php?IssueID=2&lang=gr&CategoryID=3&ArticleID=86>
36. Αραβαντινός Α.,(1997), Πολεοδομικός Σχεδιασμός. Για μια Βιώσιμη Ανάπτυξη του Αστικού Χώρου, Εκδόσεις Συμμετρία,Αθήνα
37. Χρυσομάλλιδου Ν., Θεοδοσίου Θ. και Τσικαλιδάκη Κ. (2002), «Αειφόρος ανάπτυξη ελεύθερων χώρων σε αστικό περιβάλλον». Εργαστήριο οικοδομικής και δομικής φυσικής, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, ΑΠΘ
διαθέσιμο:http://library.tee.gr/digital/kma/kma_m1162/kma_m1162_xriso_mallidou.pdf [
38. Μητούλα Ρ. (2007), Βιώσιμη Τοπική και Περιφερειακή Ανάπτυξη στην Ευρωπαϊκή Ένωση και Ανασυγκρότηση του Ελληνικού Αστικού Περιβάλλοντος, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα
39. Αγγελίδης, Μ. (2004) ‘Αειφόρος ανάπτυξη των πόλεων στην Ευρώπη και την Ελλάδα’ ΥΠΕΧΩΔΕ. Αθήνα: Επτάλοφος
40. Αραβαντινός, Αθ., Κοσμάκη, Π., (1988) «Υπαίθριοι Χώροι στην Πόλη. Θέματα ανάλυσης και πολεοδομικής οργάνωσης αστικών ελεύθερων χώρων και πρασίνου», Αθήνα: Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο –τμήμα ΑρχιτεκτόνωνΤομέας Π
41. Council of Europe, 1986, “Το Συμβούλιο της Ευρώπης (ΣτΕ) εδρεύει στο Στρασβούργο και είναι ο παλαιότερος ευρωπαϊκός πολιτικός οργανισμός. Αποτελεί τον κορυφαίο ευρωπαϊκό οργανισμό με αποστολή την επεξεργασία και υιοθέτηση κανόνων και προτύπων και την παρακολούθηση τήρησής των, επί τη βάσει κοινών αξιών Ανθρωπίνων Δικαιωμάτων, Δημοκρατίας, και Κράτους Δικαίου. Έχει συμβάλει στην επεξεργασία κατευθυντήριων γραμμών πολιτικής σε θέματα νομικής φύσης, υγείας, παιδείας, πολιτισμού, αθλητισμού κλπ. /www.mfa.gr/exoteriki-politik (Διπλωματική εργασία, Καραβατάκη, 2019)
42. Κων.Μπαγινέτα (2012), ανάκτηση από Διπλωματική εργασία , Καραβατάκη, 2019 «Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός των αστικών, υπαίθριων χώρων και η σύνδεση τους στο δίκτυο πρασίνου. Μελέτη περίπτωσης και προτάσεις : Εργατικές κατοικίες και δημόσιοι χώροι στον Δήμο Ν. Φιλαδέλφειας»
43. Sergio F. León Balza, άρθρο από περιοδικό Eure, Institute of Urban Studies, Santiago, Μάρτιος 1998, σελ 27-36, ανάκτηση 24 Φεβρουαρίου 2019 από βιβλιοθήκη ΕΑΠ, <https://www-scopuscom.proxy.eap.gr>
44. Λιονάτου, Μ. (2008). Αρχιτεκτονική τοπίου και δίκτυα πρασίνου στα σύγχρονα αστικά κέντρα: Δυνατότητες και προοπτικές: Μεθοδολογία και εφαρμογή: Το παράδειγμα Της Λάρισας. Διδακτορική διατριβή. Γεωπονική Σχολή, ΑΠΘ
45. Σιόλας, Α., Βάσση, Α., Βλαστός, Θ., Κυριακίδης, Χ., Σίτη, Μ., Μπακογιάννης, Ε. (2015). Βασικές έννοιες και ορισμοί. Στο Α. Σιόλας, (Επιμ.), Μέθοδοι, Εφαρμογές και Εργαλεία Πολεοδομικού Σχεδιασμού (σσ. 17-29) [eBook version]. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών

- Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανακτήθηκε 3 Απριλίου, 2016 από <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/5408>.
46. Σιόλας, Α., Βάσση, Α., Βλαστός, Θ., Κυριακίδης, Χ., Σίτη, Μ. & Μπακογιάννης, Ε. (2015). Πολεοδομικός σχεδιασμός και περιβάλλον. Στο Α. Σιόλας, (Επιμ.), Μέθοδοι, Εφαρμογές και Εργαλεία Πολεοδομικού Σχεδιασμού (σσ. 192-218) [eBook version]. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανακτήθηκε 3 Απριλίου, 2016 από <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/5408>
47. Κοσμάκη Π, Μπελαβίλας Ν., Πολύζος Ι., Bechman Ε.Ρ., Δημουδή Α, (2001). Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων και περιβάλλοντος χώρου. Τόμος Β΄. Προβλήματα αποκατάστασης στη μικρή κλίμακα του αστικού χώρου. Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Υπαίθριων Ελληνικών Χώρων. Πάτρα ΕΑΠ.
48. Σιόλας, Α. (2005). Άνθρωπος και χώρος. Αθήνα: Τομέας Γεωγραφίας και Περιφερειακού Σχεδιασμού/Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
49. Αραβαντινός Α. και Κοσμάκη Π. (1988), “Υπαίθριοι χώροι στην πόλη: θέματα ανάλυσης και πολεοδομικής οργάνωσης αστικών ελεύθερων χώρων και πρασίνου”, Αθήνα Εκδόσεις Συμεών
50. ΚΑΝΤΑΡΤΖΗΣ Α. ΝΙΚΟΛΑΟΣ Αρχιτεκτονική Τοπίου και Περιβάλλον:η συμβολή της αρχιτεκτονικής του τοπίου στο χειρισμό του φυσικού περιβάλλοντος από τον άνθρωπο,ιστορική εξέλιξη και προοπτικές . Θεσσαλονίκη 1981
51. Ταμβάκης Νικόλαος, ΕΘΝΙΚΟΣ ΚΗΠΙΟΣ, ΕΝΑΣ ΤΟΠΙΟΣ ΜΕ ΜΑΚΡΑ ΚΗΠΙΟΤΕΧΝΙΚΗ ΙΣΤΟΡΙΑ, Έκδοση: ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΦΙΛΩΝ ΕΘΝΙΚΟΥ ΚΗΠΙΟΥ, 2016
52. Fabos, J. (1995). Introduction and overview:the greenway movement, uses and potentials of greenways. Landscape and Urban Planning , 33 (1-3), σσ. 1-13
53. Jim, C., & Chen, S. (2003). Comprehensive greenspace planning based on landscape ecology principles in compact Nanjing city, China. Landscape and Urban Planning , 65, σσ. 95-116.
54. Κούμο Μ., Μπλέτσα Α., Πετρίδου Κ., Σαρβάνη Π. (2007), «Πόλη Πράσινο», Θεσσαλονίκη: ΤΕΕ-ΤΚΜ., Τεύχος 331, σσ. 11-14, Ηλεκτρονική πρόσβαση στο: http://portal.tee.gr/portal/page/portal/teetkm/GRAFEIO_TYPOY/TEXNOGRAFIMA_2007/%D4%C5%D7%CD%CF%C3%D1%C1%D6%C7%CC%C1%20331/331_11_12_13_14.pdf
55. Καλλιγιάς, Ν. - Ηλιόπουλος, Σ. (2016). Δημιουργία πάρκων τσέπης στη Θεσσαλονίκη: ένα εργαλείο αστικής αναγέννησης. Διπλωματική εργασία - Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Ανάπτυξης. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
56. Πράσινη Βίβλος για το αστικό περιβάλλον (1990). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:51991AC0861&qid=1481049549786&from=EL>
57. Georgi, J.-N., & Di Labbio, M. (2019). Στο Green Walls for Urban Climate Mitigation, Visual, Haptic and Urban Design
58. Green Infrastructure Planning in Urban Sweden, Ulf G. Sandstro (2002), <http://dx.doi.org/10.1080/02697450216356>
59. Διδακτορική διατριβή, Κατερίνα Μανούσου-Ντέλλα (2013). ΕΜΠ, Η ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΡΟΔΟΥ ΚΑΤΑ ΤΟΥΣ ΜΕΣΑΙΩΝΙΚΟΥΣ ΧΡΟΝΟΥΣ, Ο ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΟΧΥΡΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΣΤΕΡΗ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ ΕΩΣ ΤΗΝ ΠΠΙΟΤΙΚΗ ΟΧΥΡΩΜΕΝΗ ΠΟΛΗ (<file:///C:/Users/user/Downloads/34126638.pdf>)

60. Διδακτορική Διατριβή, Χαρακτηριστικά και αναπτυξιακό δυναμικό των ελληνικών πόλεων μεσαίου μεγέθους, Ασπρογέρακας, Ευάγγελος ΕΜΠ (2003)
(<https://www.didaktorika.gr/eadd/handle/10442/16694>)
61. ΚΑΡΑΔΗΜΟΥ –ΓΕΡΟΛΥΜΠΟΥ, Α. (1986) : Ανοικοδόμηση της Θεσσαλονίκης μετά την πυρκαγιά του 1917. Ένα ορόσημο στην ιστορία της πόλης και στην ανάπτυξη της ελληνικής πολεοδομίας, Θεσσαλονίκη: Έκδοση Δήμος
62. Διδακτορική διατριβή, Δυνατότητες αναβάθμισης του ιστού των ελληνικών αστικών κέντρων: ο ρόλος του ενεργού οικοδομικού τετραγώνου, Απόστολος Κυριαζής 2008, ΑΠΘ
63. Ιπποδάμειο Πολεοδομικό σύστημα, Ζάννειο Πειραματικό Λύκειο Πειραιά (σχ.έτος 2017-18) (<http://zanneiolykeio.gr/wp-content/project/ippodameio.pdf>)
64. Ιωάννου Β. και Σερράος Κ. (2006) «Μετασχηματισμοί της Ελληνικής Πόλης. Επιπτώσεις στην εικόνα του αστικού τοπίου», στο Γασπονδίνη Α. και Μπεριάτος Η. ‘Τα Νέα Αστικά τοπία και η Ελληνική Πόλη, Αθήνα: ΚΡΙΤΙΚΗ.
65. Μαλούτας Θ. (2002) Κοινωνικός και Οικονομικός Άτλας της Ελλάδος Τόμος 1: Οι πόλεις Αθήνα-Βόλος. Εθνικό κέντρο ερευνών – Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.
66. Καρύδης Δ. (2006) Τα επτά βιβλία της πολεοδομίας, Αθήνα : Παπασωτηρίου
67. Αθανασόπουλος Κ. Πολιτικός Μηχανικός, «Προς μία μέθοδο ένταξης των πολιτών στο σχεδιασμό έργων βιώσιμης αστικής κινητικότητας», διδακτορική διατριβή 2009, Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, ανάκτηση 14 Φεβρουαρίου 2019 από www.lib.ntua.gr/
68. Santamouris M., (2001) Energy and climate in the urban built environment, London: James and James
69. Φλώρα-Μαρία Μπουγαγιώτη, Διάλεξη/Σημειώσεις: «Το αστικό μικροκλίμα. Βιοκλιματικές παρεμβάσεις για τη βελτίωση του», 2009-10
70. Steemers K., Ramos M., and Sinou M (2004) designing open spaces in the urban environment: a bioclimatic approach, Athens center of the Renewable Energy Sources (C.R.E.S.) ελληνική έκδοση, Αστική μορφολογία, στο Νικολοπούλου Μ «Σχεδιασμός υπαίθριων αστικών χώρων με Βιοκλιματικά Κριτήρια, Αθήνα ΚΑΠΕ 17-21.
71. Πρόγραμμα Βιοκλιματικών Αναβαθμίσεων Ανοικτών Χώρων, ΚΑΠΕ (2011)
(http://www.cres.gr/kape/Scientific_Guide_19_7.pdf)
72. ΚΑΠΕ 2004, «Σχεδιασμός Υπαίθριων Αστικών Χώρων με βιοκλιματικά κριτήρια», Έργο RUROS (Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces),
73. Περδίκης Π. (2014), «Ο ρόλος των υλικών στο αστικό μικροκλίμα, στην εξοικονόμηση ενέργειας και στον περιορισμό συνεπειών της αστικής θερμικής νησίδας», Αρχιμήδης, Διμηνιαία Ηλεκτρονική Ενημερωτική Τεχνική Έκδοση, Ιούλιος-Αύγουστος 2014
Διαθέσιμο: http://dl.dropboxusercontent.com/u/103042778/flip_mag/Arch_mag_vol_4.pdf
74. Πολυχρονόπουλος Δ. (2002) «Η Ένταξη των βιοκλιματικών αρχών στον αστικό σχεδιασμό. Ο έλεγχος του ηλιασμού και σκιασμού στον αστικό ιστό» Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, ΕΜΠ.

75. Χρυσομαλλίδου Ν., Χρυσομαλλίδης Μ. και Θεοδωσίου Θ., (2004) "Αρχες Σχεδιασμού και Εφαρμογές στο Νικολοπούλου Μ «Σχεδιασμός αστικών χώρων με βιοκλιματικά κριτήρια « Αθήνα: ΚΑΠΕ σς 42-47.
76. Αξαρχή Κ, (2008) « Η ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος, το μικροκλίμα και οι συνθήκες άνεσης για το χρήστη της πόλης» Διαθέσιμο στο <http://helexpo.gr>>
77. Γιαννάς Σ., (2001) «Βιοκλιματικές Αρχές πολεοδομικού σχεδιασμού» στο Αμουργής Σ. «Περιβαλλοντικός σχεδιασμός Πόλεων και Ανοικτών Χώρων, τόμος Α Περιβαλλοντική τεχνολογία, Πάτρα ΕΑΠ.
78. <https://unhabitat.org/cities-in-a-globalizing-world-global-report-on-human-settlements-2001>
79. Mark Rogers, The Definition and Measurement of Innovation, Melbourne Institute Working Paper No. 10/98 (1998)
80. Papamanolis N., (2015) "The main characteristics of the urban climate and the air quality in Greek cities" Urban Climate, 12 pp 49-64
81. Herzog T., (1998) Solar energy in architecture and urban planning, Munchen, London, New York: Prestel
82. E N Adinna, Enete Ifeanyi Christian, Arch Tony Okolie, (2009) "Assessment of urban heat island and possible adaptions in Enugu urban using landsat-ETM
83. Βαρθολομαίος Α., Γεωργιάδου Έλ. και Πρωτόγερος Ν., (2013), Βελτίωση αστικού κλίματος, <http://www.anelixi.org/oikologiki-arxitektoniki/beltiosiastikou-klimatos>
84. Taha H., (2004) "Heat Islands and Energy" Encyclopedia of Energy, 3 pp 133-143
85. Santamouris, M. (2014) Cooling the Cities—A Review of Reflective and Green Roof Mitigation Technologies to Fight Heat Island and Improve Comfort in Urban Environments. Solar Energy, 3, 682-703.
<https://doi.org/10.1016/j.solener.2012.07.003>
86. Santamouris M., (2007), Heat Island Research in Europe: The State of the Art 2007) National and Kapodistrian University of Athens DOI:[10.1080/17512549.2007.9687272](https://doi.org/10.1080/17512549.2007.9687272)
87. Pantavou K., Theoharatos G., Mavrakakis A., and Santamouris M., (2011) "Evaluating thermal comfort conditions and health responses during an extremely hot summer in Athens" Building and Environment 46(2) pp 339-344
88. Fintikakis N, Gaitani N, Santamouris M., Asimakopoulos D N., Fintikakis M (2011) "Bioclimatic design of open public spaces in the historical center o Tirana, Albania, Sustainable Cities and Society
89. Gaitani N., Spanou A., Saliari M., Synnefa A, (2011)"Improving the microclimate in urban areas: a case study in the center of Athens" Building Services Engineering Research and technology, 32(1) pp53-71
90. Χατζηδημητρίου Α, (2012), «Αξιολόγηση της επίδρασης των παραμέτρων σχεδιασμού στη διαμόρφωση του μικροκλίματος των αστικών υπαίθριων χώρων και στις συνθήκες θερμικής άνεσης, κατά τη θερινή περίοδο σε κλίμα μεσογειακό» Διδακτορική Διατριβή, τμήμα πολιτικών Μηχανικών ΑΠΘ
91. Κοσμόπουλος Π., Α. Καντζιούρα, Λ. Μπουρίκας, (2010), Μελέτη του φαινομένου της αστικής χαράδρας με τρισδιάστατο μοντέλο προσομοίωσης αστικού πολεοδομικού ιστού, Econ3, Τεύχος 9

92. Ανδρεαδάκη Ε., «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός. Περιβάλλον και Βιωσιμότητα, Εκδόσεις Επιστημονικών Βιβλίων και Περιοδικών, Θεσσαλονίκη (2006)
93. Ανδρεαδάκη Ε., «Περιβάλλον και Δομημένος Χώρος. Βιοκλιματική προσέγγιση. Θεσσαλονίκη: Υπηρεσία Δημοσιευμάτων ΑΠΘ
94. Διπλωματική Εργασία, Καρατζήμου Πελαγία (2018) «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός Ανοιχτών Χώρων. Μελέτη περίπτωσης: ανάπλαση της εισόδου στην πόλη της Κόνιτσας Ιωαννίνων», ΕΑΠ
95. Διπλωματική Εργασία, Γάκη Αλεξάνδρα (2018) «Πρόταση παρεμβάσεων βιοκλιματικής αναβάθμισης αστικού υπαίθριου χώρου γειτονιάς: Μελέτη περίπτωσης η πλατεία Καλλιγά (Καραμανλάκη) στα Κάτω Πατήσια», ΕΑΠ.
96. Διπλωματική Εργασία, Καραβατάκη Ευτυχία «Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός των αστικών, υπαίθριων χώρων και η σύνδεση τους στο δίκτυο πρασίνου. Μελέτη περίπτωσης και προτάσεις: Εργατικές κατοικίες και δημόσιοι χώροι στον Δήμο Ν. Φιλαδέλφειας», ΕΑΠ

Ξενόγλωσση

1. Adinna, E. N., Christian, E. I. & Okolie, A. T. Assessment of urban heat island and possible adaptations in Enugu urban using landsat-ETM. *J. Geogr. Reg. Plan.* **2**, (2009).
2. Anastasiou, E. & Manika, S. Perceptions, Determinants and Residential Satisfaction from Urban Open Spaces. *Open J. Soc. Sci.* **08**, (2020).
3. Andreou, E. & Axarli, K. Investigation of urban canyon microclimate in traditional and contemporary environment. Experimental investigation and parametric analysis. *Renew. Energy* **43**, (2012).
4. Arvanitidis, P. A., Lalenis, K., Petrakos, G. & Psycharis, Y. Economic aspects of urban green space: A survey of perceptions and attitudes. *Int. J. Environ. Technol. Manag.* **11**, (2009).
5. Asimakopoulos, D. Urban design - A. Dimoudi. in *Passive Cooling of Buildings* (2020). doi:10.4324/9781315073668-10.
6. Axarli, K. & Chatzidimitriou, A. Redesigning urban open spaces based on bioclimatic criteria: Two squares in thessaloniki, Greece. in *Proceedings - 28th International PLEA Conference on Sustainable Architecture + Urban Design: Opportunities, Limits and Needs - Towards an Environmentally Responsible Architecture, PLEA 2012* (2012).
7. Battisti, A. Bioclimatic Architecture and Urban Morphology. Studies on Intermediate Urban Open Spaces. *PoliTO Springer Ser.* 293–305 (2021) doi:10.1007/978-3-030-59328-5_15.
8. Cetin, M. The effect of urban planning on urban formations determining bioclimatic comfort area's effect using satellitia imagines on air quality: a case study of Bursa city. *Air Qual. Atmos. Heal.* **12**, 1237–1249 (2019).

9. Correa, E. P. & Ramirez, L. J. Passive design strategies for building envelopes in different orientations. *Int. J. Sustain. Build. Technol. Urban Dev.* **8**, (2017).
10. Dimoudi, A. *et al.* Use of cool materials and other bioclimatic interventions in outdoor places in order to mitigate the urban heat island in a medium size city in Greece. *Sustain. Cities Soc.* **13**, 89–96 (2014).
11. Djukic, A. M. Retrofitting of Communal Open Spaces Towards Climate Comfort: case study mega block in New Belgrade. *J. Sustain. Archit. Civ. Eng.* **10**, (2015).
12. Hilberseimer, L. & Zucker, P. New Architecture and City Planning--A Symposium. *Coll. Art J.* **6**, (1946).
13. Koronakis, I., Livada, I., Santamouris, M., Asimakopoulos, D. & Papanikolaou, N. Thermal and air flow characteristics in a deep pedestrian canyon under hot weather conditions. *Atmos. Environ.* **33**, (1999).
14. Koukios, E. G., Pyrgiotis, L. A., Tsoutsos, T. D. & Christensen, M. N. The role of bioenergy in the energy system of Aperathou village. *Energy* **16**, (1991).
15. Long's, M. Techniques for a Healthy Liveable City: Green Guidelines. *CITYGREEN* **01**, (2013).
16. Fintikakis, N. *et al.* Bioclimatic design of open public spaces in the historic centre of Tirana, Albania. *Sustain. Cities Soc.* **1**, (2011).
17. Gaitani, N., Mihalakakou, G. & Santamouris, M. On the use of bioclimatic architecture principles in order to improve thermal comfort conditions in outdoor spaces. *Build. Environ.* **42**, (2007).
18. Gaitani, N. *et al.* Microclimatic analysis as a prerequisite for sustainable urbanisation: Application for an urban regeneration project for a medium size city in the greater urban agglomeration of Athens, Greece. *Sustain. Cities Soc.* **13**, (2014).
19. Gaitani, N. *et al.* Improving the microclimate in urban areas: A case study in the centre of Athens. *Build. Serv. Eng. Res. Technol.* **32**, (2011).
20. Georgakis, C. & Santamouris, M. Experimental investigation of air flow and temperature distribution in deep urban canyons for natural ventilation purposes. *Energy Build.* **38**, (2006).
21. Giannaros, T. M. & Melas, D. Study of the urban heat island in a coastal Mediterranean City: The case study of Thessaloniki, Greece. *Atmos. Res.* **118**, (2012).

22. Grimmond, C. S. B. & Oke, T. R. An evapotranspiration-interception model for urban areas. *Water Resour. Res.* **27**, (1991).
23. Grimmond, C. S. B. *et al.* Climate and more sustainable cities: Climate information for improved planning and management of cities (Producers/Capabilities Perspective). in *Procedia Environmental Sciences* vol. 1 (2010).
24. Lowry, W. P. Urban effects on precipitation amount. *Prog. Phys. Geogr.* **22**, (1998).
25. Mills, G. Cities as agents of global change. in *International Journal of Climatology* vol. 27 (2007).
26. Shepherd, J. M. A review of current investigations of urban-induced rainfall and recommendations for the future. *Earth Interactions* vol. 9 (2005).
27. Smith, C. & Levermore, G. Designing urban spaces and buildings to improve sustainability and quality of life in a warmer world. *Energy Policy* **36**, (2008).
28. Spagnolo, J. & de Dear, R. A field study of thermal comfort in outdoor and semi-outdoor environments in subtropical Sydney Australia. *Build. Environ.* **38**, (2003).
29. Nakamura, Y. & Oke, T. R. Wind, temperature and stability conditions in an east-west oriented urban canyon. *Atmos. Environ.* **22**, (1988).
30. Nicol, C. & Blake, R. Classification and use of open space in the context of increasing urban capacity. *Plan. Pract. Res.* **15**, (2000).
31. Nunez, M. & Oke, T. R. ENERGY BALANCE OF AN URBAN CANYON. *J. Appl. Meteorol.* **16**, (1977).
32. Othman, A. A., Abdin, A. R., Amin, A. A. & Mahmoud, A. H. A bioclimatic design approach for the urban open space design at business parks. *J. Eng. Appl. Sci.* **67**, (2020).
33. Papamanolis, N. The main characteristics of the urban climate and the air quality in Greek cities. *Urban Climate* vol. 12 (2015).
34. Sandström, U. G. Green infrastructure planning in urban Sweden. *Plan. Pract. Res.* **17**, (2002).
35. Santamouris, M., Papanikolaou, N., Koronakis, I., Livada, I. & Asimakopoulos, D. Thermal and air flow characteristics in a deep pedestrian canyon under hot weather conditions. *Atmos. Environ.* **33**, (1999).

36. Scudo, G. Thermal comfort in green spaces. *Green Struct. urban planning. Milan.* (2002).
37. Stathopoulou, E., Mihalakakou, G., Santamouris, M. & Bagiorgas, H. S. On the impact of temperature on tropospheric Ozone concentration levels in urban environments. in *Journal of Earth System Science* vol. 117 (2008).
38. Stavrakakis, G. M. *et al.* A computational methodology for effective bioclimatic-design applications in the urban environment. *Sustain. Cities Soc.* **4**, 41–57 (2012).
39. Stewart, I. & Oke, T. R. Newly developed ‘thermal climate zones’ for defining and measuring urban heat island ‘magnitude’ in the canopy layer. *AMS Eighth Symp. Urban Environ.* (2009).
40. Taha, H. Urban climates and heat islands: Albedo, evapotranspiration, and anthropogenic heat. *Energy Build.* **25**, (1997).
41. Theodoridou-Sotiriou, L., Kariotou, G., Panagiotopoulos, E. & Kariotis, G. Better urban microclimate via a proposed city planning tool. A case study in Greece. *Fresenius Environ. Bull.* **16**, (2007).
42. Toy, S., Çağlak, S. & Esringü, A. Assessment of bioclimatic sensitive spatial planning in a Turkish city, Eskisehir. *Atmósfera* (2021) doi:10.20937/atm.52963.
43. Tsiros, I. X., Efthimiadou, A. P., Hoffman, M. E. & Tseliou, A. Summer thermal environment and human comfort in public outdoor urban spaces in a mediterranean climate (athens). in *Proceedings - 28th International PLEA Conference on Sustainable Architecture + Urban Design: Opportunities, Limits and Needs - Towards an Environmentally Responsible Architecture, PLEA 2012* (2012).
44. Tsitoura, M., Michailidou, M. & Tsoutsos, T. A bioclimatic outdoor design tool in urban open space design. *Energy Build.* **153**, (2017).
45. Tsitoura, M., Tsoutsos, T. & Daras, T. Evaluation of comfort conditions in urban open spaces. Application in the island of Crete. *Energy Convers. Manag.* **86**, (2014).
46. Upmanis, H., Eliasson, I. & Lindqvist, S. The influence of green areas on nocturnal temperatures in a high latitude city (Goteborg, Sweden). *Int. J. Climatol.* **18**, (1998).
47. Vardoulakis, S., Fisher, B. E. A., Pericleous, K. & Gonzalez-Flesca, N. Modelling air quality in street canyons: A review. *Atmos. Environ.* **37**, (2003).
48. Xu, X., Wu, Y., Wang, W., Hong, T. & Xu, N. Performance-driven optimization of urban open space configuration in the cold-winter and hot-summer region of China. *Build. Simul.*

12, (2019).

49. Zoras, S. Urban environment thermal improvement by the bioclimatic simulation of a populated open urban space in Greece. *Int. J. Ambient Energy* **36**, (2015).
50. Zoras, S. & Dimoudi, A. Modelling and bioclimatic interventions in outdoor spaces. in *Energy Performance of Buildings: Energy Efficiency and Built Environment in Temperate Climates* (2015). doi:10.1007/978-3-319-20831-2_25.
51. Zoras, S. *et al.* Bioclimatic rehabilitation of an open market place by a computational fluid dynamics simulation assessment. *Futur. Cities Environ.* **1**, (2015).
52. Zoulia, I., Santamouris, M. & Dimoudi, A. Monitoring the effect of urban green areas on the heat island in Athens. *Environ. Monit. Assess.* **156**, (2009).

Διαδίκτυο

1. Πολεοδομικός σχεδιασμός ΣΧΟΟΑΠ, ΦΕΚ Α.Α.Π. 247/2012 http://www.et.gr/docs-nph/search/pdfViewerForm.html?args=5C7QrtC22wFqnM3eAbJzrXdtvSoClrL8rJvj2NJO GAF5MXD0LzQTLQj_FBr1Ak1c8knBzLCmTXKaO6fpVZ6Lx3UnKl3nP8NxdnJ5r9cmWyJWelDvWS_18kAEhATUkJb0x1LIIdQ163nV9K--td6SIuSqBwdPrG6V2uIdu1wav6hXMxdqxdR_xtHfRoZ7CMya6
2. E-poleodomia <http://gis.epoleodomia.gov.gr/v11/index.html#/>
3. Αραβαντινός Δ., Πολεοδομικός Σχεδιασμός για μία Βιώσιμη Ανάπτυξη του Αστικού Χώρου, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα, 2007
4. Παρατηρητήριο, Πρωτοβουλίες Βιώσιμης Ανάπτυξης <https://observatory.sustainablegreece2020.com/gr/practice/bioklimatikh-anaba8mish-toy-dhmosioy-anoiktoy-xwroy-kata-mhk.1098.html>
5. IPCC — Intergovernmental Panel on Climate Change
6. <https://academicjournals.org/journal/JGRP/article-full-text-pdf/4662FF61068>
7. https://www.citybranding.gr/2013/04/blog-post_11.html
8. [Ferretti Indicators-based.pdf \(lse.ac.uk\)](#)
9. <https://onwhitedesign.com/portfolio/portfolio-eline/>
10. <https://www.un.org/en/conferences/habitat/vancouver1976>
11. <https://www.un.org/en/conferences/habitat/istanbul1996>

Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

για την ανάπτυξη περιοχής του Συνοικισμού, Θήβα.

Το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο στα πλαίσια διπλωματικής εργασίας για το μεταπτυχιακό πρόγραμμα Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Έργων Υποδομής, του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου (ΕΑΠ). Η έρευνα αυτή θα εξετάσει την ανάπτυξη πράσινου χώρου στην περιοχή του Συνοικισμού της Θήβας. Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο.

1) Είστε ικανοποιημένος/η από την ποιότητα του δομημένου περιβάλλοντος της περιοχής?

Καθόλου <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>	Πάρα πολύ <input type="checkbox"/>
Δεν Ξέρω / Δεν Απαντώ <input type="checkbox"/>				

2) Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από τις υπαίθριες δραστηριότητες άθλησης και αναψυχής της περιοχής?

Καθόλου <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>	Πάρα πολύ <input type="checkbox"/>
Δεν Ξέρω / Δεν Απαντώ <input type="checkbox"/>				

3) Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από την ηχορύπανση και ακουστική άνεση της περιοχής?

Καθόλου <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>	Πάρα πολύ <input type="checkbox"/>
Δεν Ξέρω / Δεν Απαντώ <input type="checkbox"/>				

4) Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από τους χώρους πρασίνου της περιοχής?

Καθόλου <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>	Πάρα πολύ <input type="checkbox"/>
Δεν Ξέρω / Δεν Απαντώ <input type="checkbox"/>				

5) Πόσο συχνά επισκέπτεστε χώρους πρασίνου της περιοχής σας;

Καθόλου <input type="checkbox"/>	Μερικές φορές το χρόνος <input type="checkbox"/>	Μερικές φορές το μήνα <input type="checkbox"/>	Κάθε βδομάδα <input type="checkbox"/>	Καθημερινά <input type="checkbox"/>
----------------------------------	---	---	--	-------------------------------------

6) Πόσο συχνά επισκέπτεστε χώρους πρασίνου της άλλης περιοχής;

Καθόλου <input type="checkbox"/>	Μερικές φορές το χρόνος <input type="checkbox"/>	Μερικές φορές το μήνα <input type="checkbox"/>	Κάθε βδομάδα <input type="checkbox"/>	Καθημερινά <input type="checkbox"/>
----------------------------------	---	---	--	-------------------------------------

7) Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από την ύπαρξη υποδομών για τα Άτομα Με Ειδικές Ανάγκες της περιοχής?

Καθόλου <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>	Πάρα πολύ <input type="checkbox"/>
Δεν Ξέρω / Δεν Απαντώ <input type="checkbox"/>				

8) Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από την ύπαρξη υδάτινων στοιχείων (σιντριβάνια, πίδακες νερού) της περιοχής?

Καθόλου <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>	Πάρα πολύ <input type="checkbox"/>
Δεν Ξέρω / Δεν Απαντώ <input type="checkbox"/>				

9) Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από την ύπαρξη αστικού εξοπλισμού (κάδοι απορριμμάτων, φωτισμός, παγκάκια) της περιοχής?

Καθόλου <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>	Πάρα πολύ <input type="checkbox"/>
Δεν Ξέρω / Δεν Απαντώ <input type="checkbox"/>				

10) Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από την καθαριότητα της περιοχής?

Καθόλου <input type="checkbox"/>	Λίγο <input type="checkbox"/>	Μέτρια <input type="checkbox"/>	Πολύ <input type="checkbox"/>	Πάρα πολύ <input type="checkbox"/>
Δεν Ξέρω / Δεν Απαντώ <input type="checkbox"/>				

11) Τι θα θέλατε να γίνει στην περιοχή σας?

Εμπορικό κέντρο <input type="checkbox"/>	Εργατικές κατοικίες <input type="checkbox"/>	Ξενοδοχειακό συγκρότημα <input type="checkbox"/>
--	---	--

Πάρκο <input type="checkbox"/>	Εκθεσιακός χώρος <input type="checkbox"/>	Δημοτικός χώρος στάθμευσης <input type="checkbox"/>
Δεν Ξέρω/Δεν Απαντώ <input type="checkbox"/>	Άλλο: _____	

12) Αν στις προθέσεις του Δήμου Θηβαίων ήταν η κατασκευή ενός νέου βιοκλιματικού πάρκου στην περιοχή Συνοικισμού της Θήβας, ποια τα χαρακτηριστικά θα πρέπει να έχει κατά την γνώμη σας? (επιλέγουμε 1 ή περισσότερες απαντήσεις):

Υγρό στοιχείο <input type="checkbox"/>	Διαδραστική Ανακύκλωση <input type="checkbox"/>	Ποδηλατόδρομος <input type="checkbox"/>
Συστήματα σκίασης <input type="checkbox"/>	Πράσινο στοιχείο <input type="checkbox"/>	Αναψυκτήριο <input type="checkbox"/>
Πάρκο κυκλοφοριακής αγωγής <input type="checkbox"/>	Υπαίθριο αμφιθέατρο <input type="checkbox"/>	Χώρος άθλησης <input type="checkbox"/>
Δεν Ξέρω/Δεν Απαντώ <input type="checkbox"/>	Άλλο _____	

13) Φύλλο

Άνδρας <input type="checkbox"/>	Γυναίκα <input type="checkbox"/>
---------------------------------	----------------------------------

14) Ηλικία:

Έως 18 <input type="checkbox"/>	18 – 25 <input type="checkbox"/>	26 – 34 <input type="checkbox"/>
35 – 45 <input type="checkbox"/>	46 – 55 <input type="checkbox"/>	55 – 65 <input type="checkbox"/>
65+ <input type="checkbox"/>		

15) Ετήσιο οικονομικό εισόδημα 2021

<12.000€ <input type="checkbox"/>	12.000 – 20.000€ <input type="checkbox"/>	>20.000 – 30.000 € <input type="checkbox"/>	>30.000€ <input type="checkbox"/>	Δεν Ξέρω/Δεν Απαντώ <input type="checkbox"/>
-----------------------------------	---	---	-----------------------------------	--

16) Οικογενειακή κατάσταση

Έγγαμος/η <input type="checkbox"/>	Άγαμος/η <input type="checkbox"/>	Διαζευγμένος/η <input type="checkbox"/>	Χήρος/α <input type="checkbox"/>
------------------------------------	-----------------------------------	---	----------------------------------

17) Αριθμός τέκνων

Ένα <input type="checkbox"/>	Δύο <input type="checkbox"/>	Τρία <input type="checkbox"/>	Πάνω από τρία <input type="checkbox"/>	Κανένα <input type="checkbox"/>
------------------------------	------------------------------	-------------------------------	--	---------------------------------

18) Εκπαιδευτικό επίπεδο

Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση <input type="checkbox"/>	Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση <input type="checkbox"/>	Απόφοιτοι ΙΕΚ-ΤΕΕ <input type="checkbox"/>	ΑΕΙ - ΤΕΙ <input type="checkbox"/>	Μεταπτυχιακό- Διδακτορικό <input type="checkbox"/>
---	--	---	------------------------------------	---

19) Επαγγελματική απασχόληση

Δημόσιος Φορέας <input type="checkbox"/>	Ελεύθερος/η Επαγγελματίας <input type="checkbox"/>	Άνεργος <input type="checkbox"/>	Φοιτητής/τρια <input type="checkbox"/>
Ιδιωτικός Τομέας <input type="checkbox"/>	Συνταξιούχος <input type="checkbox"/>	Οικιακά <input type="checkbox"/>	Αγρότης <input type="checkbox"/>

20) Περιοχή κατοικίας στον Δήμο Θηβαίων:

Συνοικισμός <input type="checkbox"/>	Τάχι <input type="checkbox"/>	Κοντίτο <input type="checkbox"/>	Πυρί <input type="checkbox"/>
Μοσχοπόδι <input type="checkbox"/>	Άγιοι Θεόδωροι <input type="checkbox"/>	Κέντρο <input type="checkbox"/>	Χωριό <input type="checkbox"/>
Αν χωριό, ποιο? _____			

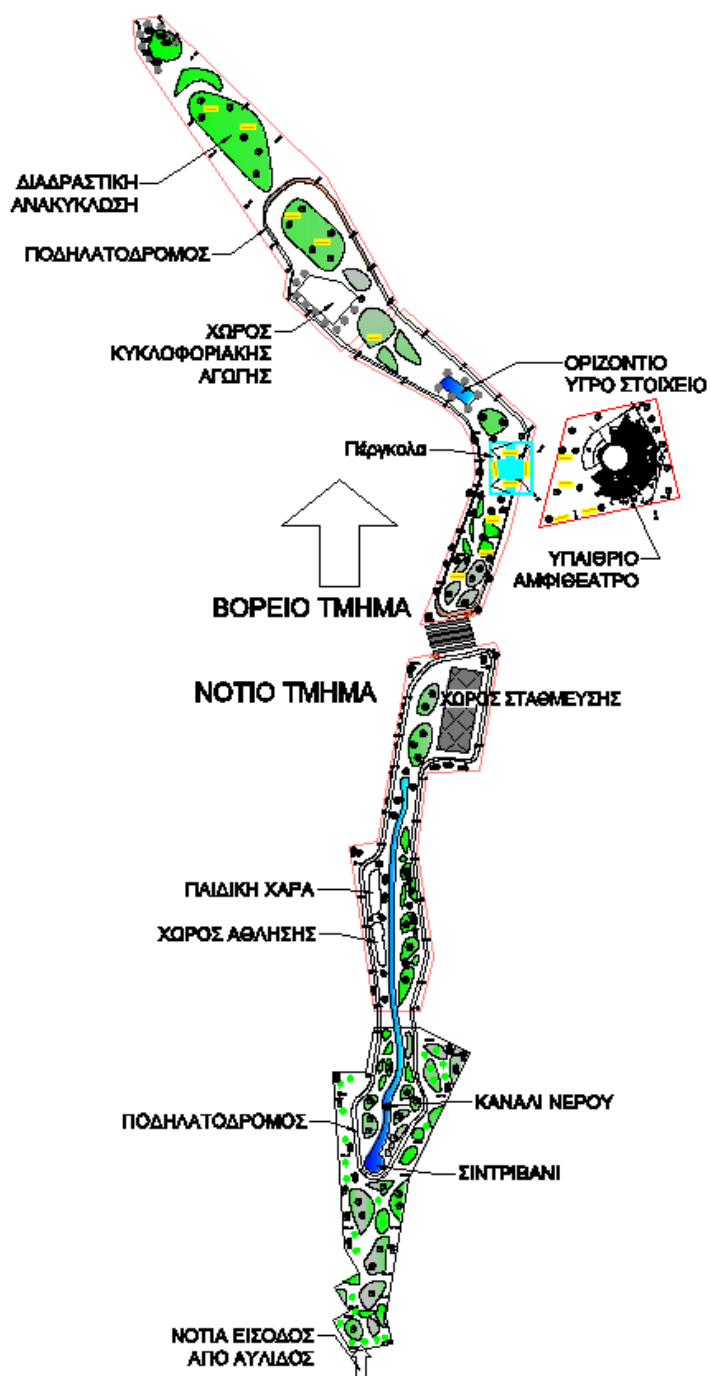
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Το στοιχείο του ερωτηματολογίου θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και ΜΟΝΟ στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας του φοιτητή του ΕΑΠ Κοκοντίνη Γιώργου, με τίτλο: «Βιοκλιματικός σχεδιασμός αστικών ανοικτών χώρων. Η περίπτωση μελέτης της περιοχής του Συνοικισμού, Θήβα». Για οποιαδήποτε πληροφορία σχετικά με το ερωτηματολόγιο παρακαλώ επικοινωνήστε με τα κάτωθι στοιχεία επικοινωνίας:

Κοκοντίνης Γεώργιος, τηλέφωνο: 6948879606 και e-mail: std115802@ac.eap.gr

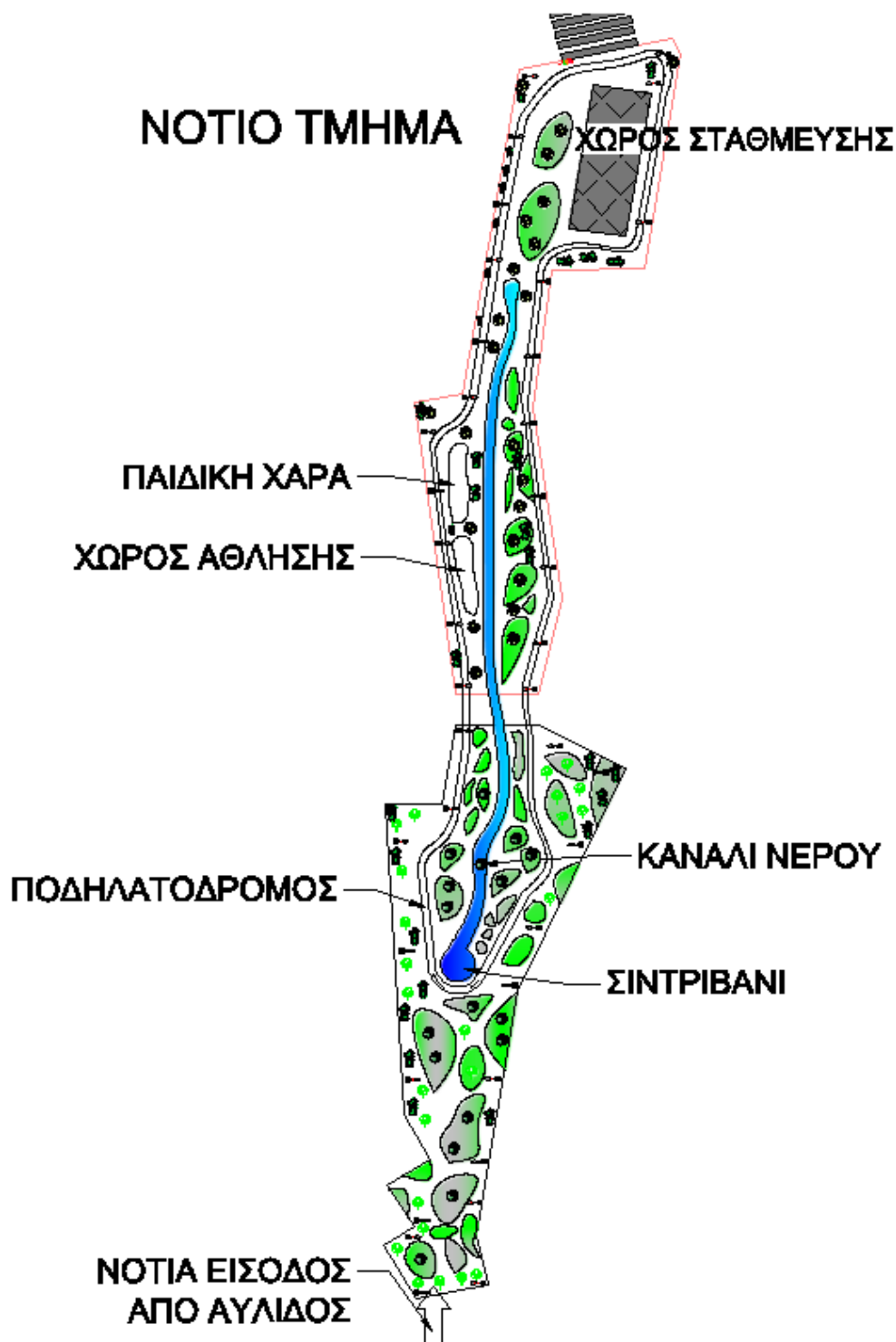
Παράρτημα Β: Σχέδιο βιοκλιματικού πάρκου

Τελική λύση



Εικόνα 112: Σχέδιο τελικής πρότασης.





Εικόνα 114: Σχέδιο πρότασης, Πάρκο Νότιο τμήμα.

ΥΠΟΜΝΗΜΑ



ΠΑΤΚΑΚΙ ΜΕ ΠΛΑΤΗ



ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ



ΝΕΟ ΔΕΝΔΡΟ
Υψος Δέντρ.: 8m
Πλάτος Φυλλ.: 4m



ΝΕΟ ΔΕΝΔΡΟ
Υψος Δέντρ.: 8m
Πλάτος Φυλλώμ.: 4.8m

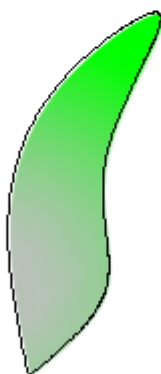


ΘΑΜΝΟΙ



Στενθέλι Νεγκούντο
Υψος Δέντρ.: 4m
Πλάτος Φυλλώμ.: 2m

Υψος Δέντρ.: 4m
Πλάτος Φυλλ.: 3.5m



Λόφοι και υβάσεις

Εικόνα 115: Υπόμνημα σχεδίου

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.