

«Pocket parks’ : η συμβολή των μικρών αστικών πάρκων στη βελτίωση των συνθηκών άνεσης στο αστικό περιβάλλον και στην ενίσχυση της ανθεκτικότητας των πόλεων.»

Ε. Αγγελοπούλου, Α. Χατζηδημητρίου, Ν. Χατζηδάκης

Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
Ρήγα Φεραίου 167, 26222 Πάτρα,

Email: lina.aggelopoulos@gmail.com, chatzidimitriou.angeliki@ac.eap.gr, nhatjidakis@yahoo.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα Διπλωματική Εργασία αναλύεται η έννοια και ο ρόλος των αστικών χώρων πρασίνου και επισημαίνεται η σπουδαιότητα αξιοποίησης μικρών αδόμητων δημόσιων ή ιδιωτικών χώρων εντός του πυκνοδομημένου αστικού ιστού, μέσα από παραδείγματα περιπτώσεων στο Διεθνή και Ελληνικό χώρο. Όπως διαπιστώνεται, η απουσία ελεύθερων ανοικτών χώρων γίνεται ολοένα και περισσότερο αισθητή καθώς, όπως έχει αποδειχθεί, αποτελούν ρυθμιστές των κλιματικών συνθηκών μιας περιοχής. Τονίζεται η ανάγκη εξεύρεσης σύγχρονων και ελάχιστα δαπανηρών λύσεων με σκοπό τη βελτίωση του τρόπου διαβίωσης των ανθρώπων της σύγχρονης εποχής.

Τα pocket parks, τα οποία στη διεθνή βιβλιογραφία συναντώνται με την ορολογία mini parks ή vest pocket parks, ερμηνεύονται ως θύλακες πρασίνου ή μικροπάρκα. Αποτελούν σημαντική περιβαλλοντική παρέμβαση μικρής κλίμακας, στοχεύοντας στην εξάλειψη φαινομένων όπως η αστική θερμική νησίδα και στην εξασφάλιση θερμικής άνεσης, ενώ ταυτόχρονα, χάρη στις πολλαπλές λειτουργίες τους εξελίσσουν και αναδεικνύουν τις ιδιαιτερότητες ενός τόπου. Στη συνέχεια, διερευνάται η περίπτωση σχεδιασμού πάρκου τσέπης με φυτοκάλυψη και επίστρωση των επιφανειών του εδάφους με ψυχρά υλικά, εντός ιδιωτικού ανοιχτού χώρου στην περιοχή Παγκρατίου στην Αθήνα. Με τη χρήση υπολογιστικών εργαλείων, όπως το Envi-met, γίνεται προσομοίωση των υφιστάμενων κλιματικών συνθηκών του υπό μελέτη υπαίθριου χώρου, παρουσιάζεται σχεδιαστική πρόταση αναβάθμισης του ανοιχτού χώρου και εξάγονται συμπεράσματα για την επίτευξη συνθηκών θερμικής άνεσης.

Λέξεις – Κλειδιά

Pocket parks, μικροκλίμα, βιοκλιματικός σχεδιασμός, θερμική άνεση, Envi-met

ABSTRACT

The subject of this Study is to analyze the concept and the role of urban green spaces and points out the importance of utilizing small unstructured public or private spaces within the densely populated urban fabric, through examples of cases in the International and Greek space. As it turns out, the absence of free open spaces is becoming more and more noticeable as, as it has been proven, they are regulators of the climatic conditions of an area. The need to find modern and low-cost solutions in order to improve the way of life of people of modern times is emphasized.

Pocket parks, which in the international literature are termed mini parks or vest pocket parks, are interpreted as green pockets or small parks. They are an important small-scale environmental intervention, aiming at eliminating phenomena such as the urban thermal island and ensuring thermal comfort, while at the same time, thanks to their multiple functions, they evolve and highlight the peculiarities of a place. Next, the case of designing a pocket park with vegetation and coating the soil surfaces with cold materials, inside a private open space in the area of Pagrati in Athens, is investigated. Using computer tools, such as Envi-met, the existing climatic conditions of the study space are studied, a design proposal for upgrading the open space is presented and conclusions are drawn to achieve thermal comfort conditions.

Keywords

Pocket parks, microclimatic, bioclimatic design, thermal comfort, Envi-met.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αφορά στη σπουδαιότητας αξιοποίησης των μικρών διάσπαρτων αδόμητων δημόσιων ή ιδιωτικών χώρων εντός του πυκνοδομημένου αστικού ιστού.

Τα pocket parks, γνωστά στη διεθνή βιβλιογραφία ως mini parks ή vest pocket parks, ερμηνεύονται ως θύλακες πρασίνου ή μικροπάρκα και συμβάλλουν στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και στην επίτευξη συνθηκών θερμικής άνεσης.

Συγκεκριμένα, διερευνάται η περίπτωση σχεδιασμού pocket park με φυτοκάλυψη και επιστροφή των επιφανειών του εδάφους με ψυχρά υλικά, εντός ιδιωτικού ανοιχτού χώρου στην περιοχή Παγκρατίου στην Αθήνα. Με τη χρήση υπολογιστικών εργαλείων, όπως το Envi-met, γίνεται προσομοίωση των υφιστάμενων κλιματικών συνθηκών του υπό μελέτη υπαίθριου χώρου, παρουσιάζεται σχεδιαστική πρόταση αναβάθμισης του ανοιχτού χώρου και εξάγονται συμπεράσματα για την επίτευξη συνθηκών θερμικής άνεσης βάσει της προτεινόμενης επέμβασης.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ-ΠΗΓΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονείται σε δύο βασικούς άξονες:

Στο πρώτο μέρος γίνεται μια μεθοδολογική προσέγγιση, η οποία βασίζεται στην αξιοποίηση δεδομένων από την εγχώρια και διεθνή βιβλιογραφία και από πηγές του διαδικτυακού τύπου, σχετικά με την κλιματική αλλαγή, την προσαρμογή του αστικού περιβάλλοντος και τις συνθήκες διαβίωσης των κατοίκων των πόλεων. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στη διαμόρφωση του αστικού μικροκλίματος, στους παράγοντες που το επηρεάζουν και στο βαθμό επιρροής του στην βελτίωση των συνθηκών άνεσης των κατοίκων. Αποτυπώνεται μέσα από τη βιβλιογραφία η σπουδαιότητα του βιοκλιματικού σχεδιασμού των υπαίθριων αστικών χώρων και κυρίως του σχεδιασμού μικρής κλίμακας πάρκων – pocket parks. Παρατίθενται παραδείγματα θυλάκων πρασίνου από το διεθνή και ελλαδικό χώρο, προβάλλοντας ταυτόχρονα τη συμβολή τους στη μείωση της τρωτότητας της πόλης απέναντι στα διάφορα κλιματικά φαινόμενα

καθώς επίσης και στην ενίσχυση της ανθεκτικότητάς της.

Το δεύτερο μέρος της παρούσας διπλωματικής εργασίας αφορά στην ποσοτική έρευνα και αξιολόγηση της επίδρασης των παραμέτρων σχεδιασμού πάρκων τσέπης στη διαμόρφωση του μικροκλίματος των αστικών χώρων και στη διασφάλιση των συνθηκών θερμικής άνεσης, σε πυκνοδομημένη περιοχή της Αθήνας. Συγκεκριμένα, έχει επιλεγεί οικόπεδο επιφάνειας περίπου 600μ², το οποίο περιβάλλεται από όμορα κτίρια ύψους 18-21μ, ενώ από τη δυτική πλευρά συνορεύει με δρόμο πλάτους 9,0μ.



Εικ.1: Περιοχή μελέτης – Παγκράτι (Πηγή: Google Earth)

Η παραπάνω έρευνα πραγματοποιείται με τη χρήση υπολογιστικών εργαλείων προσομοίωσης, τα οποία έχουν τη δυνατότητα, μέσω ενός τρισδιάστατου μοντέλου, να προσομοιώνουν την αλληλεπίδραση μεταξύ των δομημένων επιφανειών, της υπάρχουσας βλάστησης και της ατμόσφαιρας. Εν προκειμένω, θα χρησιμοποιηθεί το Envi-met και εφόσον προσδιοριστεί η γεωγραφική θέση της περιοχής μελέτης και αναλυθούν τα γεωμορφολογικά και κλιματικά στοιχεία της ευρύτερης περιοχής, θα γίνει προσομοίωση των υφιστάμενων κλιματικών συνθηκών για την πιο θερμή μέρα του έτους 2019 και μετά την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων θα γίνει πρόταση ανάπλασης πάρκου τσέπης σύμφωνα με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Στη συνέχεια, θα επαναληφθεί η προσομοίωση για την προτεινόμενη κατάσταση και θα εξαχθούν αποτελέσματα από τη σύγκριση των προσομοιώσεων.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

3.1 Αστικό μικροκλίμα

Η ανάπτυξη ενός αστικού περιβάλλοντος συνεπάγεται τη δημιουργία μιας σειράς μεταβολών του φυσικού περιβάλλοντος. Η εκτεταμένη και άναρχη δόμηση, η μορφή και η δομή των κτιρίων, τα βιομηχανοποιημένα υλικά δόμησης, η αυξημένη κυκλοφορία αυτοκινήτων, η ποικιλομορφία των χρήσεων των αστικών κέντρων και η υψηλή συγκέντρωση δραστηριοτήτων, σε συνδυασμό με την έλλειψη περιβαλλοντικού πλαισίου για τις κατασκευές και τον περιορισμό υπαίθριων χώρων πρασίνου αποτελούν σημαντικούς παράγοντες επιρροής του μικροκλίματος μιας περιοχής (Καρτάλης, 1999).

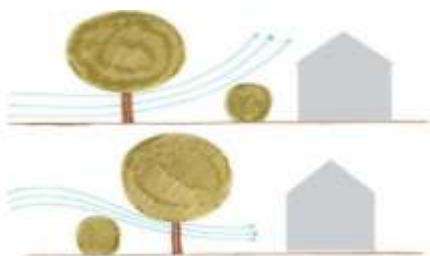
Ο όρος 'αστικό μικροκλίμα' αναφέρεται στις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν σε έναν μικρής έκτασης χώρο.

3.2 Βιοκλιματικός σχεδιασμός υπαίθριων αστικών χώρων

Αποτελεί μια ολιστική στρατηγική προσέγγιση, που στοχεύει στην εξισορρόπηση των ιδιαίτερων φυσικών χαρακτηριστικών μιας περιοχής όπως το δομημένο περιβάλλον σε συνδυασμό με την τοπογραφία του και το κλίμα της ευρύτερης περιοχής, ώστε να βελτιωθεί συνολικά το περιβάλλον των αστικών χώρων.

3.3 Αρχές βιοκλιματικού σχεδιασμού

- Ο ηλιασμός και ηλιοπροστασία
- Ο αερισμός και η ανεμοπροστασία
- Οι ιδιότητες των δομικών υλικών των εξωτερικών επιφανειών των κτιρίων και της διάστρωσης του εδάφους
- Η παρουσία της βλάστησης



Εικ.2: Φύτευση για προστασία ανέμου (<http://sites.google.com/site/wildwaterwall/eliakaspitia/bioklimatikos-schediasmos-t-o-t-e-e>)

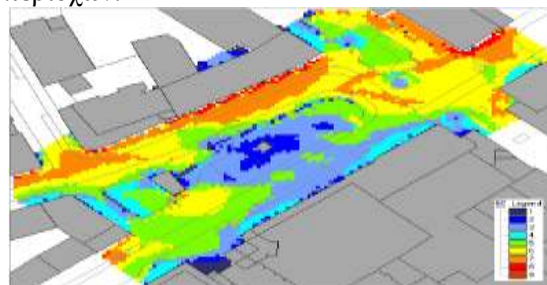
3.4 Η περίπτωση των pocket parks

Στις σημερινές μητροπόλεις, τα pocket parks που μεταφράζονται ως θύλακες πρασίνου ή μικροπάρκα, εξελίσσονται σε μέσο ανάδειξης της ιδιαιτερότητας μιας περιοχής (αξίες, μύθοι, συμβολισμοί, ιστορία) καθώς επίσης και σε

δίκτυα ζωντανών συνδέσμων με σημαντικό κοινωνικό και περιβαλλοντικό περιεχόμενο.

3.5 Θερμική άνεση

Ο βασικότερος παράγοντας που καθορίζει την κλιματική ποιότητα στον αστικό χώρο είναι η θερμική άνεση. Ως θερμική άνεση ορίζεται η κατάσταση θερμικής ουδετερότητας, στην οποία ο άνθρωπος αισθάνεται ικανοποίηση με το θερμικό περιβάλλον και δεν επιθυμεί καμία αλλαγή σε αυτό. Η εκτενής διερεύνηση και κατανόηση των παραμέτρων που συμβάλλουν στη επίτευξη συνθηκών θερμικής άνεσης σε εξωτερικούς χώρους αποτελούν βασικές απαιτήσεις για τον μικροκλιματικά προσανατολισμένο σχεδιασμό των αστικών περιοχών.



Εικόνα 3: Θερμοκρασιακή κατανομή υπαίθριου αστικού χώρου (Πηγή: ΚΑΠΕ 2004)

Οι παράμετροι που επηρεάζουν τη θερμική άνεση είναι:

- Η θερμοκρασία του αέρα και η μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας
- Η ταχύτητα του ανέμου
- Η σχετική υγρασία

Οι δείκτες εκτίμησης της θερμικής άνεσης είναι:

- Ο δείκτης ισχύος απόψυξης (Cooling Power, CP)
- Ο δείκτης φυσιολογικής ισοδύναμης θερμοκρασίας (Physiological Equivalent Temperature, PET)
- Ο δείκτης αναμενόμενης μέσης αποδοχής (Predicted Mean Vote, PMV)
- Ο δείκτης τυπικής ενεργού θερμοκρασίας (Standard Effective Temperature, SET)

3.6 Envi-met: Εργαλεία Σχεδιασμού και Υπολογισμών - Μοντέλα Προσομοίωσης

Πρόκειται για ένα περιβαλλοντικό-μετεωρολογικό λογισμικό, το οποίο δημιουργεί ένα αριθμητικό, τρισδιάστατο, μη υδροστατικό μοντέλο, που επιτυγχάνει την

Figure 1: Comparison of the difference between the two methods

21.87 2015-05-07 10:07:42 (1/10/15)
 21.87 2015-05-07 10:07:42 (1/10/15)
 19.05 00 23.05 2015

stream function difference
 psi (m^2/s)

Legend:

- 0.01 to -0.005
- 0.005 to -0.0025
- 0.0025 to -0.00125
- 0.00125 to -0.000625
- 0.000625 to -0.0003125
- 0.0003125 to -0.00015625
- 0.00015625 to -7.8125e-05
- 7.8125e-05 to -3.90625e-05
- 3.90625e-05 to -1.953125e-05
- 1.953125e-05 to -9.765625e-06
- 9.765625e-06 to -4.8828125e-06
- 4.8828125e-06 to -2.44140625e-06
- 2.44140625e-06 to -1.220703125e-06
- 1.220703125e-06 to -6.103515625e-07
- 6.103515625e-07 to -3.0517578125e-07
- 3.0517578125e-07 to -1.52587890625e-07
- 1.52587890625e-07 to -7.62939453125e-08
- 7.62939453125e-08 to -3.814697265625e-08
- 3.814697265625e-08 to -1.9073486328125e-08
- 1.9073486328125e-08 to -9.5367431640625e-09
- 9.5367431640625e-09 to -4.76837158203125e-09
- 4.76837158203125e-09 to -2.384185791015625e-09
- 2.384185791015625e-09 to -1.1920928955078125e-09
- 1.1920928955078125e-09 to -5.9604644775390625e-10
- 5.9604644775390625e-10 to -2.98023223876953125e-10
- 2.98023223876953125e-10 to -1.4901161193847656e-10
- 1.4901161193847656e-10 to -7.450580596923828e-11
- 7.450580596923828e-11 to -3.725290298461914e-11
- 3.725290298461914e-11 to -1.862645149230957e-11
- 1.862645149230957e-11 to -9.313225746154785e-12
- 9.313225746154785e-12 to -4.656612873077392e-12
- 4.656612873077392e-12 to -2.328306436538696e-12
- 2.328306436538696e-12 to -1.164153218269348e-12
- 1.164153218269348e-12 to -5.82076609134674e-13
- 5.82076609134674e-13 to -2.91038304567337e-13
- 2.91038304567337e-13 to -1.455191522836685e-13
- 1.455191522836685e-13 to -7.275957614183425e-14
- 7.275957614183425e-14 to -3.6379788070917125e-14
- 3.6379788070917125e-14 to -1.8189894035458562e-14
- 1.8189894035458562e-14 to -9.094947017729281e-15
- 9.094947017729281e-15 to -4.5474735088646405e-15
- 4.5474735088646405e-15 to -2.2737367544323202e-15
- 2.2737367544323202e-15 to -1.1368683772161601e-15
- 1.1368683772161601e-15 to -5.6843418860808005e-16
- 5.6843418860808005e-16 to -2.8421709430404002e-16
- 2.8421709430404002e-16 to -1.4210854715202001e-16
- 1.4210854715202001e-16 to -7.1054273576010005e-17
- 7.1054273576010005e-17 to -3.5527136788005002e-17
- 3.5527136788005002e-17 to -1.7763568394002501e-17
- 1.7763568394002501e-17 to -8.8817841970012505e-18
- 8.8817841970012505e-18 to -4.4408920985006252e-18
- 4.4408920985006252e-18 to -2.2204460492503126e-18
- 2.2204460492503126e-18 to -1.1102230246251563e-18
- 1.1102230246251563e-18 to -5.5511151231257815e-19
- 5.5511151231257815e-19 to -2.7755575615628907e-19
- 2.7755575615628907e-19 to -1.3877787807814454e-19
- 1.3877787807814454e-19 to -6.938893903907227e-20
- 6.938893903907227e-20 to -3.4694469519536135e-20
- 3.4694469519536135e-20 to -1.7347234759768068e-20
- 1.7347234759768068e-20 to -8.673617379884034e-21
- 8.673617379884034e-21 to -4.336808689942017e-21
- 4.336808689942017e-21 to -2.1684043449710085e-21
- 2.1684043449710085e-21 to -1.0842021724855042e-21
- 1.0842021724855042e-21 to -5.421010862427521e-22
- 5.421010862427521e-22 to -2.7105054312137605e-22
- 2.7105054312137605e-22 to -1.3552527156068802e-22
- 1.3552527156068802e-22 to -6.776263578034401e-23
- 6.776263578034401e-23 to -3.3881317890172005e-23
- 3.3881317890172005e-23 to -1.6940658945086002e-23
- 1.6940658945086002e-23 to -8.470329472543001e-24
- 8.470329472543001e-24 to -4.2351647362715005e-24
- 4.2351647362715005e-24 to -2.1175823681357502e-24
- 2.1175823681357502e-24 to -1.0587911840678751e-24
- 1.0587911840678751e-24 to -5.2939559203393755e-25
- 5.2939559203393755e-25 to -2.6469779601696877e-25
- 2.6469779601696877e-25 to -1.3234889800848439e-25
- 1.3234889800848439e-25 to -6.6174449004242195e-26
- 6.6174449004242195e-26 to -3.3087224502121097e-26
- 3.3087224502121097e-26 to -1.6543612251060549e-26
- 1.6543612251060549e-26 to -8.271806125530274e-27
- 8.271806125530274e-27 to -4.135903062765137e-27
- 4.135903062765137e-27 to -2.0679515313825685e-27
- 2.0679515313825685e-27 to -1.0339757656912

3.7 Μελέτη περίπτωσης-Σχεδιασμός pocket park

Figure 1 is a line graph showing the monthly mean temperature (°C) for three locations: El Estero (red line), El Estero de la Ciénaga (green line), and El Estero de la Ciénaga de la Ciénaga (blue line) from 1980 to 2000. The temperatures generally increase from 1980 to a peak around 1990 and then decrease. El Estero consistently has the highest temperatures, followed by El Estero de la Ciénaga, and then El Estero de la Ciénaga de la Ciénaga.

Year	El Estero (°C)	El Estero de la Ciénaga (°C)	El Estero de la Ciénaga de la Ciénaga (°C)
1980	13.5	10.5	7.0
1981	14.0	10.5	7.0
1982	14.5	11.0	7.5
1983	15.5	12.0	8.0
1984	17.5	14.0	10.0
1985	20.0	17.0	13.0
1986	23.0	21.0	17.0
1987	26.0	24.0	20.0
1988	28.5	27.0	23.0
1989	30.0	28.0	23.0
1990	30.0	28.0	23.0
1991	29.0	27.0	22.0
1992	27.0	24.0	19.0
1993	24.0	21.0	16.0
1994	21.0	18.0	13.0
1995	18.0	15.0	10.0
1996	15.0	12.0	8.0
1997	13.0	10.0	7.0
1998	11.0	8.0	6.0
1999	9.0	6.0	5.0
2000	7.0	4.0	3.0

των συνθηκών ανθρωπογενούς περιβάλλοντος από την Εθνική Στατιστική Υπηρεσία (χρήσεις γης, κατάσταση ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος, πολεοδομικές, κτιριοδομικές παράμετροι, το σύστημα δόμησης). Επιπλέον διατυπώνονται τα υφιστάμενα περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως η ατμοσφαιρική ρύπανση, η θερμική ρύπανση, η ηχορύπανση και η

3.8 Προσομοίωση υφιστάμενων συνθηκών μικρού υπαίθριου χώρου της περιοχής μελέτης και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων

Από την προσομοίωση εξάγονται χάρτες θερμοκρασίας αέρα και χάρτης PMV (Δείκτης μέσης προβλεπόμενης τιμής ψηφοφορίας) και προκύπτει ότι στην περιοχή δημιουργείται πολύ έντονο το συναίσθημα της ζέστης, παρά το γεγονός ότι η θερμοκρασία του αέρα δεν είναι σημαντικά υψηλή. Αυτό οφείλεται στα ψηλά κτίρια που περιβάλλουν το οικοπέδο και εμποδίζουν τη ροή του αέρα καθώς και στα δομικά υλικά που απορροφούν και αποθηκεύουν μεγάλη ποσότητα ηλιακής ακτινοβολίας.

Η πρόταση ανάπλασης του υπαίθριου χώρου βασίζεται στις αρχές βιοκλιματικού σχεδιασμού και σχεδιάζεται με γνώμονα την αύξηση του πρασίνου για την μέγιστη δυνατή σκίαση και την αντικατάσταση των υλικών διάστρωσης της επιφάνειας του εδάφους με υλικά υψηλότερης ανακλαστικότητας.

Η προσομοίωση γίνεται αντίστοιχα για την 23^η Ιουλίου και οι αντίστοιχοι χάρτες που προκύπτουν αποδεικνύουν ότι έστω και σε μικρό βαθμό, ο νέος σχεδιασμός συνέβαλλε στην πολύ μικρή βελτίωση του μικροκλίματος. Αυτό σημαίνει ότι με έναν καλύτερο σχεδιασμό και με συνδυασμό διαφόρων επεμβάσεων μικρής κλίμακας που δημιουργούν μπλέ και πράσινες διαδρομές, είναι δυνατό να επιτευχθεί σημαντική βελτίωση στη διαμόρφωση των συνθηκών θερμικής άνεσης.

Τα στοιχεία που διαμορφώνουν τους δημόσιους και ιδιωτικούς υπαίθριους χώρους όπως βλάστηση, υδάτινες επιφάνειες, υλικά, επηρεάζουν σημαντικά τις μικροκλιματικές και βιοκλιματικές συνθήκες της περιοχής και

προσφέρουν ευνοϊκότερες συνθήκες άνεσης τόσο στο εξωτερικό περιβάλλον όσο και στο εσωτερικό περιβάλλον των κτιρίων. Με τις κατάλληλες επιλογές οι υπαίθριοι χώροι μπορούν να συμβάλουν ουσιαστικά στην διαμόρφωση ενός ελκυστικού περιβάλλοντος ακόμα και σε πυκνοδομημένες περιοχές στις οποίες εμφανίζονται πλήθος περιβαλλοντικών, πολεοδομικών και άλλων προβλημάτων λόγω της μορφολογίας τους, της πυκνότητας δόμησης τους και της συγκέντρωσης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων σε αυτές. Με εργαλείο και μέσο το βιοκλιματικό σχεδιασμό, μπορούν να πραγματοποιηθούν τοπικές επεμβάσεις στον αστικό ιστό, μειώνοντας σε μεγάλο βαθμό την ένταση των περιβαλλοντικών προβλημάτων ενώ ταυτόχρονα δημιουργούν ευνοϊκότερες μικροκλιματικές συνθήκες.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Santamouris, M. (2017). Cool roofs and cool pavements application in Acharnes, Greece. Sustainable Cities and Society.

O'Brien, Rosmary (2013), "BEST Pocket Parks of NYC"

Chatzidimitriou A. & Axarli K. (2017), "Street canyon geometry effects on microclimate and comfort. A case study in Thessaloniki." Procedia Environmental Sciences, 38, 643-650

Chatzidimitiou, A., Liveris, P., Bruse, M., & Topli, L., (2013) "Urban redevelopment and microclimate improvement" PLEA2013: 29th conference, Sustainable architecture for a renewable future, 10-12

Κοσμάκη, Π., Λουκόπουλος, Δ., 'Αστικά κενά-Μικρά πάρκα', Monumenta, Τεύχος 1, Αστικός Χώρος και Αστικό Πράσινο, 29/8

Χατζηδημητρίου Α., Διδακτορική Διατριβή (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', Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, ΑΠΘ

Τζώρτζη Τζ., 2009 «Η συμβολή του πρασίνου στη βελτίωση του μικροκλίματος» «Αστικό περιβάλλον και εξοικονόμηση ενέργειας σε συνθήκες κλιματικής αλλαγής. Ο ρόλος των

ΟΤΑ» ΤΕΕ, 27 Νοεμβρίου, 2009: Θεσσαλονίκη

Αραβαντινός Α. (1997) *Πολεοδομικός Σχεδιασμός για μια βιώσιμη ανάπτυξη του αστικού χώρου*, εκδόσεις Συμμετρία