

Μικροκλίμα και Θερμική Άνεση: η επίδρασή τους στη χρήση του υπαίθριου χώρου

Μαριαλένα Νικολοπούλου
Δρ. Αρχιτέκτων Μηχανικός Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού (Cambridge)

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ)
19χλμ Λεωφόρος Μαραθώνος, Πικέρμι 190 09
Τηλ.: 6603300, Fax.: 6603301, e-mail: mnikol@cres.gr

Εισαγωγή

Στις ημέρες μας, υπάρχει έντονο ενδιαφέρον για τους υπαίθριους χώρους στο αστικό περιβάλλον, καθώς έχει γίνει κατανοητό ότι συνεισφέρουν στην ποιότητα ζωής των πόλεων, ή αντιθέτως δύναται να εντείνουν την απομόνωση και την κοινωνική αποξένωση. Δυστυχώς, οικονομικές δυνάμεις και η έλλειψη συντονισμού διαφόρων δημοσίων και ιδιωτικών φορέων που ελέγχουν την ανάπτυξη των δημόσιων υπαίθριων χώρων δημιουργούν τοπία από άδειες πλατείες, χώρους στάθμευσης και κίνησης αυτοκινήτων, κενά, αποστειρωμένα από ζωή.

Σε αυτό το πλαίσιο, εξετάζεται η επίδραση του μικροκλίματος στη χρήση των υπαίθριων χώρων στο δομημένο περιβάλλον, καθώς και στις συνθήκες άνεσης των χρηστών στο χώρο, ιδιάζουσας σημασίας, καθώς πλέον γίνεται αντιληπτό ότι οι συνθήκες αυτές επηρεάζουν τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στην περιοχή, αφού επηρεάζουν τη συμπεριφορά των ανθρώπων που χρησιμοποιούν το χώρο. Οι αντιδράσεις στο μικροκλίμα μπορεί να μην είναι συνειδητές, αλλά συχνά έχουν ως αποτέλεσμα τη διαφορετική χρήση του χώρου σε διαφορετικές κλιματικές συνθήκες.

Το μικροκλίμα μιας περιοχής επηρεάζεται κατ' αρχάς από τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες: θερμοκρασία, ηλιοφάνεια, ταχύτητα και διεύθυνση ανέμου και υγρασία, οι οποίες παρουσιάζουν τόσο εποχιακές όσο και ημερήσιες διαφοροποιήσεις. Το δομημένο περιβάλλον, ο προσανατολισμός και η γεωμετρία των κτιρίων, η τοπογραφία, η κάλυψη του εδάφους με βλάστηση διαφόρων ειδών, τα υλικά, ακόμα και τα χρώματα που περιβάλλουν το χώρο διαμορφώνουν το μικροκλίμα της περιοχής, το οποίο μπορεί να διαφέρει σημαντικά μέσα στην ίδια περιοχή, καθορίζοντας και τις συνθήκες άνεσης του χρήστη στο χώρο.

Οι μικροκλιματικές συνθήκες είναι, επομένως, μέγιστης σημασίας για την ανάπτυξη των πόλεων. Ελέγχοντας τις πηγές που επηρεάζουν τις συνθήκες άνεσης προάγονται διάφορες δραστηριότητες, όπως και η χρήση των μέσων μαζικής συγκοινωνίας (με κατάλληλη τοποθέτηση των στάσεων), η ποδηλασία ακόμα και το περπάτημα. Οι επιτυχημένες διαμορφώσεις περιοχών προσελκύουν ανθρώπους, που με τη σειρά τους προσελκύουν επιχειρήσεις, εργαζόμενους, κατοίκους, με αποτέλεσμα την οικονομική ανάπτυξη της περιοχής. Η βελτίωση των μικροκλιματικών συνθηκών επηρεάζει την ενεργειακή κατανάλωση των γύρω κτιρίων, ενώ μεθοδικά βελτιώνοντας το μικροκλίμα των εξωτερικών χώρων μπορεί να βελτιωθεί το κλίμα της ίδιας της πόλης, όπως μετρίαση του φαινομένου της αστικής νησίδας, κτλ. Τέλος επιτυχείς εξωτερικοί χώροι όπως πλατείες και πάρκα ωφελούν την εικόνα της πόλης.

Εξωτερικές συνθήκες άνεσης

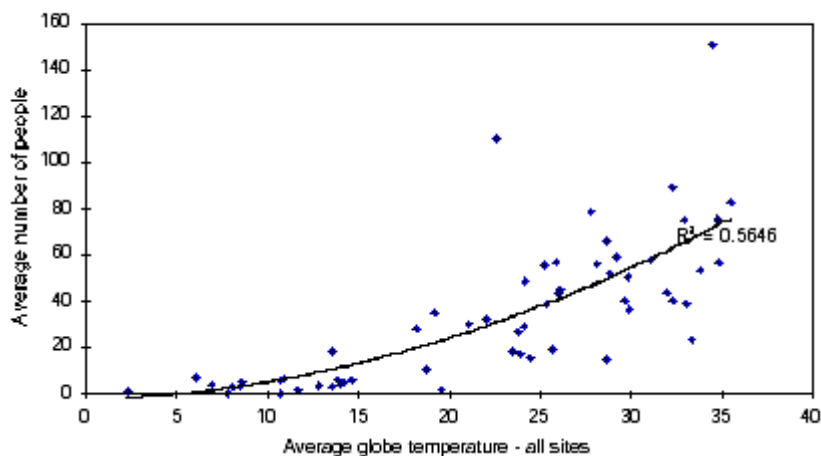
Οι περιβαλλοντικές παράμετροι που επηρεάζουν τις συνθήκες θερμικής άνεσης στους υπαίθριους χώρους, αν και παρόμοιες με τις αντίστοιχες στο εσωτερικό περιβάλλον (θερμοκρασία και υγρασία του αέρα, άνεμος, ηλιακή ακτινοβολία) συναντώνται σε πολύ μεγαλύτερο εύρος και μεταβάλλονται συχνά. Λόγω αυτής της πολυπλοκότητας και της διακύμανσης τόσο χωρικά όσο και χρονικά, καθώς και λόγω του πλήθους δραστηριοτήτων με τις οποίες ασχολούνται οι άνθρωποι στους υπαίθριους χώρους, έχουν γίνει ελάχιστες προσπάθειες για την κατανόηση των συνθηκών άνεσης στους χώρους αυτούς.

Περαιτέρω, ακόμα και σε αυτές τις προσπάθειες, η έρευνα βασίστηκε σε μαθηματικό θερμορυθμιστικό μοντέλο του ανθρώπινου οργανισμού με βάση το οποίο υπολογίζονταν οι συνθήκες άνεσης. Το βασικό μειονέκτημα αυτών των μεθόδων είναι η έλλειψη του υποκειμενικού ανθρώπινου παράγοντα.

Για το λόγο αυτό, οργανώθηκε ένα μεγάλο ερευνητικό έργο [Nikolopoulou *et al.*, 1998; 2001], με σκοπό τη μελέτη της επίδρασης του μικροκλίματος και των συνθηκών άνεσης στη χρήση του υπαίθριου χώρου στο δομημένο περιβάλλον και στην κατανόηση των αντίστοιχων συνθηκών άνεσης. Εξετάστηκαν τέσσερις διαφορετικοί υπαίθριοι χώροι στο Καίμπριτζ της Αγγλίας, σε τρεις διαφορετικές εποχές (άνοιξη, καλοκαίρι, χειμώνα), ώστε να καλυφθεί η εποχιακή μεταβολή. Οι χώροι επιλέχθηκαν με κοινό γνώρισμα την ανθρώπινη χρήση, ενώ παρουσιάζουν διαφοροποίηση ως προς την τυπολογία και μορφολογία. Ο βαθμός χρήσης και προτίμησής τους αλλάζει με την εποχή. Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις περιβαλλοντικών παραμέτρων (όπως θερμοκρασία και υγρασία του αέρα, άνεμος, ηλιακή ακτινοβολία) με τη βοήθεια ενός φορητού μετεωρολογικού σταθμού. Ταυτόχρονα έγιναν 1431 συνεντεύξεις με τους χρήστες του χώρου βάσει δομημένων ερωτηματολογίων στα οποία εξετάστηκαν θέματα θερμοκτικής ικανοποίησης σε σχέση με διαφορετικές κλιματικές παραμέτρους, οι λόγοι που φέρνουν τους χρήστες στο χώρο, ο ρυθμός χρήσης του χώρου, κτλ. Τα αποτελέσματα αποκάλυψαν την πολυπλοκότητα των θεμάτων που εξετάζονται.

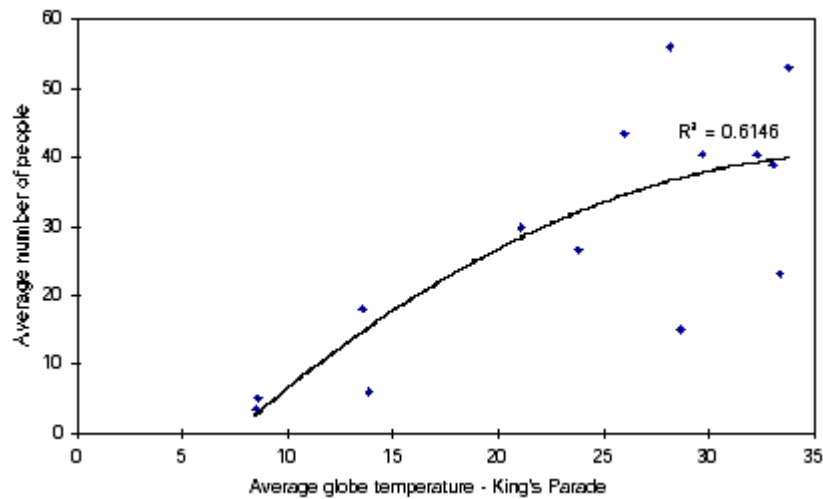
Χρήση του χώρου

Η ανάλυση των μετρήσεων έδειξε ότι οι μικροκλιματικές συνθήκες, και κυρίως η θερμοκρασία και η ηλιακή ακτινοβολία είναι σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη χρήση των υπαίθριων χώρων. Εξετάζοντας το πλήθος των ανθρώπων που χρησιμοποιούν το χώρο σε διαφορετικές περιόδους και αναλύοντας το σε συνάρτηση με τις μικροκλιματικές συνθήκες, έδειξε ότι οι θερμές συνθήκες σε συνδυασμό με την ύπαρξη ηλιοφάνειας είναι σημαντικοί παράγοντες για τη χρήση του χώρου, καθώς στη συγκεκριμένη κλιματική ζώνη, αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα (Σχήμα 1).



Σχήμα 1: Μέσος αριθμός ανθρώπων στους υπαίθριους χώρους ως συνάρτηση της θερμοκρασίας σφαίρας – globe temperature (όλες οι περιοχές).

Αναλύοντας τις περιοχές ξεχωριστά αξίζει να σημειωθεί ότι σε μια συγκεκριμένη περιοχή, στο King's Parade η χρήση του χώρου σταθεροποιείται γύρω στους 25 °C θερμοκρασία σφαίρας – globe temperature (θερμοκρασία που περιλαμβάνει τη θερμοκρασία αέρα και τη μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας), (Σχήμα 2). Ο λόγος είναι ότι η συγκεκριμένη περιοχή δε σκιάζεται και είναι εκτεθειμένη στον ήλιο καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Οπότε οι χρήστες του χώρου ενώ εκτιμούν τη χειμερινή λιακάδα, το καλοκαίρι η χρήση του συγκεκριμένου χώρου μειώνεται, καθώς προτιμώνται περιοχές που σκιάζονται. Παρ' όλα αυτά λόγω του ότι υπάρχει έλλειψη χώρου όπου μπορούν να καθίσουν οι άνθρωποι στο κέντρο της πόλης, κάθονται για πολύ συντομότερα χρονικά διαστήματα, όσο για να ξαποστάσουν, κτλ.

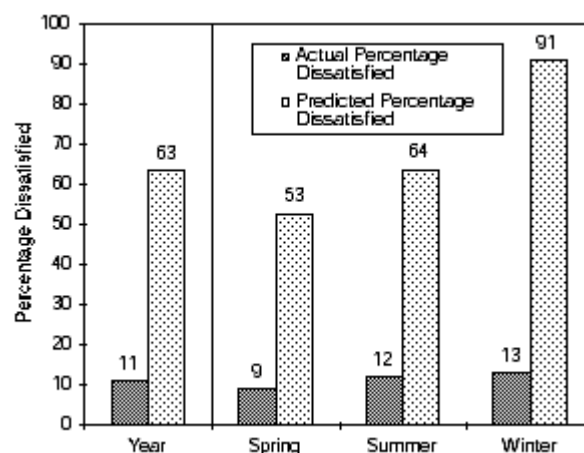


Σχήμα 2: Μέσος αριθμός ανθρώπων στην περιοχή King's Parade, ως συνάρτηση της θερμοκρασίας σφαίρας – globe temperature

Αίσθηση θερμότητας

Στις μετρήσεις και συνεντεύξεις οι χρήστες του χώρου ανέφεραν την αίσθησης θερμότητάς τους σε 5-βάθμια κλίμακα, με εύρος από «πολύ κρύο» μέχρι «πολύ ζέστη». Με βάση αυτήν την ανάλυση ήταν δυνατή η σύγκριση και αξιολόγηση των αντικειμενικών και υποκειμενικών δεδομένων από τις μετρήσεις και τις συνεντεύξεις αντίστοιχα.

Η σύγκριση της αίσθησης θερμότητας των χρηστών εξετάστηκε με το θεωρητικό θερμικό δείκτη, 'Μέσο Αναμενόμενο Θερμικό Δείκτη' (PMV) σε σχέση με τις υποκειμενικές απαντήσεις στα θέματα θερμικής άνεσης. Ο δείκτης PMV υπολογίστηκε με βάση τις μετρήσεις των περιβαλλοντικών παραμέτρων κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων, επίπεδα ρουχισμού των ανθρώπων και ρυθμό μεταβολισμού τους, όπως υποδεικνύεται από το αντίστοιχο ISO 7730, για τον υπολογισμό θερμικής άνεσης εσωτερικών χώρων. Με βάση το δείκτη PMV, υπολογίστηκε το 'Θεωρητικό Ποσοστό Δυσαρέσκειας' (PPD), το οποίο κατόπιν συγκρίθηκε με το Πραγματικό Ποσοστό Δυσαρέσκειας (APD) από τις συνεντεύξεις (Σχήμα 3).



Σχήμα 3: Θεωρητικό Ποσοστό Δυσαρέσκειας (PPD), και Πραγματικό Ποσοστό Δυσαρέσκειας (APD) για όλο το έτος και τις διαφορετικές εποχές.

Από το παραπάνω Σχήμα, φαίνεται ότι το 'Θεωρητικό Ποσοστό Δυσαρέσκειας' (PPD) μεταβάλλεται από 56% την άνοιξη, στο 91% το χειμώνα, ενώ ο ετήσιος μέσος όρος είναι 66%. Αυτό υποδηλώνει ότι 944 άνθρωποι από τους 1431 που ερωτήθηκαν στους ανοιχτούς χώρους θα έπρεπε να είναι

δυσανεστημένοι με το θερμικό περιβάλλον. Στην πραγματικότητα όμως, το Πραγματικό Ποσοστό Δυσανεσκειας (APD) είναι πάντα γύρω στο 10%, ποσοστό που θεωρείται αποδεκτό, και συναντάται ακόμα και στο ελεγχόμενο εσωτερικό περιβάλλον.

Η δυναμική αυτή σχέση της χρήσης του χώρου και του μικροκλίματος, φαίνεται να υποδεικνύει ότι οι άνθρωποι προσαρμόζονται μερικώς στο χώρο, καθώς οι θερμοκρασίες που επικρατούν επηρεάζουν τις προσδοκίες τους στο χώρο, ώστε διαφορετικές θερμοκρασίες να θεωρούνται αποδεκτές το χειμώνα και άλλες το καλοκαίρι.

Προσαρμοστικότητα

Ο όρος 'προσαρμοστικότητα' μπορεί ευρέως να οριστεί ως η βαθμιαία μείωση της αντίδρασης του οργανισμού σε επαναλαμβανόμενη έκθεση σε συγκεκριμένο ερέθισμα, και περιλαμβάνει όλες τις ενέργειες που του επιτρέπουν την καταλληλότερη επιβίωση σε αυτό το περιβάλλον. Στο πλαίσιο της θερμικής άνεσης, αυτό περιλαμβάνει όλες τις διαδικασίες για τη βελτίωση της σχέσης μεταξύ του περιβάλλοντος και των αναγκών των ανθρώπων, και μπορεί να διαχωριστεί σε τρεις διαφορετικές κατηγορίες προσαρμοστικότητας: τη φυσική, τη φυσιολογική και την ψυχολογική [Nikolopoulou *et al.*, 1999].

Η *φυσική προσαρμοστικότητα* περιλαμβάνει όλες τις αλλαγές που κάνουν οι άνθρωποι με σκοπό να προσαρμοστούν στο χώρο ή να προσαρμόσουν το περιβάλλον στις ανάγκες τους. Παραδείγματα προσωπικών αλλαγών, φυσικής προσαρμοστικότητας αποτελούν οι μεταβολές ρουχισμού ανάλογα με τον καιρό, η επιλογή θέσης στο χώρο για σκιασμό ή έκθεση στον ήλιο, όπου είναι δυνατή η μετακίνηση, κτλ. Αντίστοιχα μεταβολές στο περιβάλλον με σκοπό τη βελτίωση των συνθηκών άνεσης αποτελούν το άνοιγμα ενός παραθύρου ή θερμοστάτη στο εσωτερικό περιβάλλον, ενώ στο εξωτερικό περιβάλλον η χρήση ομπρέλας του ήλιου, τέντας, κινητών ανεμοπετασμάτων, κτλ.

Η *φυσιολογική προσαρμοστικότητα* συνεπάγεται αλλαγές στη φυσιολογία του οργανισμού, και αν και βασικός μηχανισμός σε ακραίες καιρικές συνθήκες, στη χρήση του αστικού χώρου δε λαμβάνεται υπ' όψη.

Οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται το περιβάλλον με διαφορετικό τρόπο και η αντίδρασή τους σε κάποιο φυσικό ερέθισμα δεν είναι σε άμεση σχέση με το μέγεθος του ερεθίσματος, αλλά εξαρτάται από τις 'πληροφορίες' που έχουν για τη συγκεκριμένη κατάσταση. *Ψυχολογικοί παράγοντες*, επομένως, επηρεάζουν τη θερμική αντίληψη του χώρου και τις αλλαγές που απαιτούνται, συμπεριλαμβανομένων των παρακάτω [Nikolopoulou and Steemers, 2000].

- Η φυσικότητα του χώρου, η οποία περιγράφει το περιβάλλον που είναι ελεύθερο από τεχνητά στοιχεία, καθώς φαίνεται ότι οι άνθρωποι ανέχονται μεγάλο εύρος αλλαγών με την προϋπόθεση ότι συμβαίνουν με φυσικό τρόπο.
- Οι προσδοκίες, το πως θα έπρεπε να είναι το περιβάλλον σε διαφορετικές συνθήκες, επηρεάζουν την αντίληψη του χώρου, ώστε για παράδειγμα διαφορετικές θερμοκρασίες να θεωρούνται αποδεκτές το χειμώνα από ότι το καλοκαίρι.
- Η σχετική εμπειρία των ανθρώπων, η οποία επηρεάζει άμεσα και τις αντίστοιχες προσδοκίες.
- Ο χρόνος έκθεσης στο περιβάλλον είναι επίσης σημαντικός, καθώς η έκθεση σε συνθήκες όχλησης μπορεί να μη θεωρηθεί αρνητική εφ' όσον είναι αντιληπτό ότι είναι σύντομη.
- Ο αντιλαμβανόμενος έλεγχος, καθώς οι άνθρωποι που αντιλαμβάνονται ότι έχουν μεγάλο βαθμό ελέγχου στην πηγή όχλησης, αντίστοιχα ανέχονται μεγαλύτερες αποκλίσεις στις συνθήκες άνεσης με μικρότερες αρνητικές αντιδράσεις.
- Η περιβαλλοντική διέγερση, καθώς τα ερεθίσματα που παρέχει το εξωτερικό περιβάλλον είναι και ο βασικός λόγος για την πλειοψηφία των υπαίθριων δραστηριοτήτων. Οι συνθήκες άνεσης μέχρι προσφάτως ορίζονταν στο πλαίσιο όπου οι άνθρωποι δεν ένιωθαν ούτε δροσερά, ούτε θερμά, απλά βρισκονταν σε ουδέτερες συνθήκες. Αναγνωρίζεται όμως πλέον, ότι το μεταβλητό περιβάλλον είναι προτιμότερο από το σταθερό, το οποίο σύντομα γίνεται αφόρητο.

Περαιτέρω έρευνα

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα και με σκοπό να επεκταθεί η συγκεκριμένη γνώση σε διαφορετικές κλιματικές ζώνες και κοινωνίες, οργανώθηκε από το ΚΑΠΕ ένα νέο ερευνητικό πρόγραμμα, με σκοπό την αξιολόγηση ευρέου φάσματος συνθηκών άνεσης, σχετικά με το θερμικό, οπτικό και ακουστικό περιβάλλον των υπαίθριων χώρων, ανά την Ευρώπη. Το έργο αυτό είναι μοναδικό του είδους του, τόσο για τα θέματα τα οποία εξετάζει όσο και για το εύρος των κλιματικών συνθηκών στις οποίες θα γίνουν λεπτομερείς μετρήσεις και συνεντεύξεις σε διαφορετικούς υπαίθριους χώρους. Το Πρόγραμμα RUROS (Επαναπροσδιορίζοντας την Αστική Ταυτότητα στους Υπαίθριους Χώρους) στοχεύει στην ανάπτυξη σειράς μοντέλων των συνθηκών άνεσης στο δομημένο περιβάλλον με επακόλουθη χαρτογράφηση των συνθηκών άνεσης στην κλίμακα του οικοδομικού τετραγώνου, το οποίο θα αποτελέσει σημαντική πρόοδο για την ανάπτυξη και ανάπλαση των υπαίθριων χώρων στο αστικό περιβάλλον (<http://alpha.cres.gr/ruros>).

Στο Πρόγραμμα αυτό συμμετέχουν 12 οργανισμοί (ερευνητικοί οργανισμοί/πανεπιστήμια και τεχνικές υπηρεσίες δήμων) από 9 διαφορετικές χώρες, με κοινό σημείο τη βελτίωση των υπαίθριων χώρων. Οι συνθήκες άνεσης εξετάζονται σε 14 υπαίθριους χώρους, 7 διαφορετικών πόλεων στην Ευρώπη (Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Μιλάνο, Fribourg, Kassel, Cambridge και Sheffield), με λεπτομερή ερωτηματολόγια για την αξιολόγηση των συνθηκών άνεσης και περιβαλλοντικές μετρήσεις θερμοκρασίας και υγρασίας του αέρα, ανέμου, ηλιακής ακτινοβολίας, φωτεινότητας του ουρανού καθώς και ηχητικής πίεσης για τα επίπεδα θορύβου στο χώρο.

Τα πρώτα αποτελέσματα που συγκεντρώθηκαν από τις μετρήσεις στην Αθήνα για το θερμικό περιβάλλον (καλοκαίρι και φθινόπωρο 2001, χειμώνας 2002, με 1300 άτομα) βρίσκονται σε συμφωνία με τα προηγούμενα αποτελέσματα, γεγονός που ενισχύει τη σημασία των μέχρι τώρα αποτελεσμάτων.

Σχεδιασμός – Συμπεράσματα

Σε επίπεδο σχεδιασμού, η επισήμανση της επίδρασης του μικροκλίματος στις συνθήκες άνεσης στους υπαίθριους χώρους και στη χρήση του χώρου αυτού είναι σημαντική καθώς δίνει έμφαση στη σημασία του βιοκλιματικού σχεδιασμού στον αστικό υπαίθριο χώρο, ενώ προσφέρει βάση για καινούριες κατευθύνσεις στο σχεδιασμό των χώρων αυτών. Ο προσανατολισμός του χώρου, η δημιουργία νέων κτιρίων στον περίγυρο του υπαίθριου χώρου, η χρήση υλικών με κατάλληλη για την κατάσταση θερμοχωρητικότητα και ανακλαστικότητα αποτελούν βασικούς παράγοντες.

Περαιτέρω, η συνειδητοποίηση της σημασίας της 'προσαρμοστικότητας' στο αστικό περιβάλλον και κυρίως της ψυχολογικής παραμέτρου δίνει έμφαση στους ελάχιστους περιορισμούς που προσφέρουν οι υπαίθριοι χώροι και στο μικροκλίμα, ενώ δύναται να αυξήσει το εύρος των περιβαλλοντικών συνθηκών που μπορούν να προσφέρουν συνθήκες άνεσης, υπό κατάλληλες προϋποθέσεις. Η ενσωμάτωση αυτής της γνώσης στο σχεδιασμό δε θα πρέπει να θεωρηθεί ως περιοριστική, αλλά αντίθετα ως δυνατότητα εμπλουτισμού των σχεδιαστικών επιλογών.

Για παράδειγμα, η επιλογή θέσης στο χώρο μπορεί να ικανοποιηθεί, προσφέροντας δυνατότητα για σκιά καθώς και έκθεση στον ήλιο, προστασία από τον άνεμο ή και αντίστοιχα καθοδήγηση του αέρα για δροσισμό, με διαφορετικές περιοχές να θεωρούνται προτιμότερες ανάλογα με την εποχή. Ο σκιασμός δρόμων είναι εφικτός με τη χρήση βλάστησης, προσφέροντας τόσο θερμική όσο και οπτική άνεση, όπως και με τα αναρριχητικά φυτά. Σε ξηρότερα κλίματα όπου η χρήση της βλάστησης είναι περιορισμένη, πέργκολες και άλλες κινητές διατάξεις προσφέρουν εναλλακτική λύση, για το σκιασμό του χώρου.

Η παγκόσμια έκθεση EXPO της Σεβίλλης το 1992, απέδειξε στην πράξη ότι υπάρχουν πολλοί τρόποι για τη βελτίωση του μικροκλίματος των υπαίθριων χώρων, και την ανάπασή τους. Η εκτενής χρήση βλάστησης και του υδάτινου στοιχείου εξασφάλισαν τη χρήση των υπαίθριων χώρων της έκθεσης, σε συνθήκες όπου η καλοκαιρινή ημερησία θερμοκρασία των 35 °C θα καθιστούσε τις υπαίθριες δραστηριότητες αδύνατες. Για αυτό το σκοπό χρησιμοποιήθηκαν τεχνητές λίμνες, σιντριβάνια και πέργκολες με φυτά για σκιασμό έκτασης μεγαλύτερης των 50,000 m², καθώς και σκιάστρα από PVC, ώστε το 40% των περιοχών που χρησιμοποιούνταν εκτενώς από τους επισκέπτες να είναι υπό σκιά.

Παράλληλα, η αλληλεπίδραση του ανθρώπου με το χώρο για μικροκλιματικό έλεγχο μπορεί να περιλαμβάνει ομπρέλες για τον ήλιο, τέντες, κτλ., στοιχεία που προσφέρουν προστασία τόσο από τον ήλιο όσο και την περιστασιακή καλοκαιρινή βροχή, ιδιαίτερα ευπρόσδεκτα από τους χρήστες των

υπαίθριων χώρων, ενώ παρόμοιος μικροκλιματικός έλεγχος εμφανίζεται συχνά ως τρόπος προσέλκυσης πελατών σε υπαίθρια εστιατόρια που εξαπλώνονται σε δημόσιους χώρους.

Η συμβολή του αρχιτέκτονα είναι καταλυτική σε αυτές τις περιπτώσεις, καθώς θα προσδιορίσει το χαρακτήρα της περιοχής. Προσέγγιση, πραγματικά αξιόλογη ήταν η ανάγκη σκιασμού υπαίθριου χώρου σε ιστορικό τζαμί στη Μεδίνα της Σαουδικής Αραβίας, περιοχή ιδιαίτερος ευαίσθητη στον υπάρχοντα αρχιτεκτονικό ιστό. Η λύση του Bobo Rasch δημιούργησε έξι μεγάλες ομπρέλες, μεγέθους 17x18 m² και 14 m ύψους, οι οποίες στηρίζονται σε ασαλένιες κολώνες, δημιουργώντας μία μετατρέψιμη οροφή, που δεν αλλοιώνει το χαρακτήρα της περιοχής (Σχήμα 4). Οι ομπρέλες αυτές καλύπτουν τον υπαίθριο χώρο κατά τη διάρκεια της ημέρας, ενώ τη νύχτα κλείνουν, επιτρέποντας στο θερμό αέρα να διαχυθεί στον ουρανό.



Σχήμα 4: Οι ομπρέλες του Bobo Rasch στη Μεδίνα.

Από τα παραπάνω, είναι εμφανές ότι η δημιουργία ευχάριστων ή κενών χώρων μπορεί να προσδιοριστεί από τα πρώτα στάδια μιας μελέτης. Είτε ο υπαίθριος χώρος βρίσκεται στον υπάρχοντα πολεοδομικό ιστό, είτε πρόκειται για ανάπτυξη ή σχεδιασμό εκ νέου μιας ανοιχτής περιοχής, οι σχεδιαστικές λύσεις δε θα πρέπει να περιορίζονται σε κριτήρια οικονομικά, αισθητικά, κτλ. Οι μελέτες θα πρέπει να περιλαμβάνουν παραμέτρους για τη βελτίωση του μικροκλίματος του χώρου, καθώς και την έκθεση του χρήστη στα θετικά στοιχεία και προστασία του από τα αρνητικά στοιχεία του κλίματος.

Η σχέση του μικροκλίματος και της χρήσης του υπαίθριου χώρου είναι δυναμική, καθώς εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις συνθήκες άνεσης των ανθρώπων στην περιοχή. Εξετάζοντας επομένως, προσεκτικά τις μικροκλιματικές συνθήκες στο στάδιο της μελέτης, είναι δυνατόν να διαμορφωθούν χώροι που αναδεικνύουν τη φύση τους και ενθαρρύνουν τη χρήση τους σε διαφορετικές εποχές, βελτιώνοντας σταδιακά την ποιότητα ζωής στις πόλεις.

Ευχαριστίες

Το ερευνητικό Πρόγραμμα στο Κάιμπριτζ συγχρηματοδοτήθηκε από το έργο ZED του Προγράμματος APAS-RENES της ΕΕ και από το Βασιλικό Ινστιτούτο Βρετανών Αρχιτεκτόνων (RIBA).

Το Πρόγραμμα RUROS χρηματοδοτείται από το 5^ο Πλαίσιο Πρόγραμμα της ΕΕ, Ενότητα 4 «Πόλη του Αύριο και Πολιτιστική Κληρονομιά» του Προγράμματος «Ενέργεια, Περιβάλλον και Βιώσιμη Ανάπτυξη».

Αναφορές

- ISO 7730 (1994). *Moderate thermal environments - determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort*, International Standards Organization, Geneva.
- Nikolopoulou, M., Baker, N. and Steemers, K. (2001). Thermal comfort in outdoor urban spaces: the human parameter, *Solar Energy*, Vol. 70, No. 3.
- Nikolopoulou, M., Baker, N. and Steemers, K. (1999). Thermal comfort in urban spaces: different forms of adaptation, *Proc. REBUILD 1999: Shaping Our Cities for the 21st Century*, Italy.

- Nikolopoulou, M., Baker, N. and Steemers, K. (1998). Thermal comfort in outdoor urban spaces, *Proc. PLEA 1998: Environmentally Friendly Cities*, Lisbon, (eds.) E. Maldonado & S. Yannas, James & James, London.
- Nikolopoulou, M. and Steemers K. (2000). Thermal comfort and psychological adaptation as a guide for designing urban spaces, *Proceedings PLEA 2000: Architecture City Environment*, Cambridge, (eds.) K. Steemers & S. Yannas, James & James, London.