

2

Συλλογή Κλιματικών Στοιχείων

2.1 Κλίμα

Το κλίμα αποτελεί το σημαντικότερο δεδομένο που πρέπει να κατανοήσει ο μελετητής για τον ενεργειακό σχεδιασμό κτιρίων, υπό την έννοια ότι πρέπει να εκμεταλλευτεί τα θετικά του στοιχεία και να περιορίσει τα αρνητικά του ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτήσεις άνεσης των χρηστών αλλά και μια οικονομική στάθμη κατανάλωσης ενέργειας. Για τον λόγο αυτό απαιτείται ανάλυση του ετήσιου κλιματικού κύκλου. Για να μπορεί ο μελετητής να αναλύει το κλίμα μιας συγκεκριμένης θέσης, απαιτείται η ποσοτική έκφραση των κλιματικών στοιχείων.

Το κλίμα, σε αντίθεση με τον καιρό, για μια γεωγραφική περιοχή προσδιορίζεται από τις μέσες τιμές των μετεωρολογικών στοιχείων που μετρήθηκαν σε μια μεγάλη χρονική περίοδο (30 χρόνων ή περισσότερο). Στοιχεία του κλίματος είναι:

- Ο ήλιος, με παραμέτρους την ηλιακή γεωμετρία, την ηλιακή ακτινοβολία και την ηλιοφάνεια.
- Ο αέρας, με παραμέτρους την ταχύτητα, την διεύθυνση και την ένταση του ανέμου.
- Η θερμοκρασία του αέρα.
- Η υγρασία, με παραμέτρους την υγρασία του αέρα (απόλυτη και σχετική) και τις βροχοπτώσεις.
- Η ακτινοβολία μεγάλου μήκους κύματος.

Τα γενικευμένα κλιματικά στοιχεία που προκύπτουν από διάφορες πηγές πρέπει να τροποποιούνται, ώστε να περιλαμβάνουν τις λεπτομερείς επιδράσεις του εδάφους και της θέσης του κτιρίου. Τα στοιχεία αυτά καταγράφονται με ειδικό τρόπο⁶ σε χάρτες, πινάκες ή γραφήματα, ώστε η πληροφορία να μεταφέρεται όσο το δυνατόν πιο παρα-

στατικά. Για την καταγραφή των στοιχείων του κλίματος χρησιμοποιούνται καταγραφικά όργανα που συλλέγουν τα στοιχεία με συγκεκριμένο τρόπο και προδιαγραφές.

Για την καταγραφή του κλίματος χρησιμοποιούνται τρεις κλίμακες ανάλογα με την χρήση των μετεωρολογικών δεδομένων (Πίνακας 2.1.1). Για την πρόγνωση του καιρού και για τα γενικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής, όπως για σημεία παρόμοια από την άποψη ηπειρωτικής θέσης και γεωγραφικού πλάτους, ακόμη και αν τα υπόψη σημεία βρίσκονται σε αποστάσεις χιλιάδων χιλιομέτρων μεταξύ τους, χρησιμοποιείται η κλίμακα του μακροκλίματος, η οποία μας δίνει πληροφορίες για μεγάλες γεωγραφικές περιοχές και τα στοιχεία συνήθως είναι καταγεγραμμένα σε χάρτες. Για το βιοκλιματικό και ενεργειακό σχεδιασμό κτιρίων αλλά και για το σχεδιασμό πόλεων χρησιμοποιείται η κλίμακα του μεσοκλίματος, η οποία αφορά μικρές γεωγραφικές περιοχές στις οποίες το γενικό κλίμα επηρεάζεται από την τοπική τοπογραφία, όπως π.χ. είναι το ανάγλυφο του εδάφους, οι υδάτινες επιφάνειες κ.α. Ενώ με το βιοκλιματικό και ενεργειακό σχεδιασμό των κτιρίων γίνονται επεμβάσεις στον περίγυρο τους, τροποποιώντας ή και μεταβάλλοντας το μικροκλίμα.

Ο μελετητής πρέπει να ερμηνεύει τα απαραίτητα κλιματικά στοιχεία σε σχέση με τη θέση που θέλει να τοποθετήσει το κτίριο του. Πρέπει να μελετά τις μεταβολές που επιφέρει η τοπογραφία και η βλάστηση στο μακρόκλιμα της περιοχής. Ακόμα πρέπει να μελετά το μεσόκλιμα και να λαμβάνει υπόψη την επίδραση που ασκούν στο τοπικό περιβάλλον οι ανθρώπινες κατασκευές. Θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη του το μικροκλίμα. Τέλος χρήσιμο είναι για τον μελετητή να παρατηρεί τον τρόπο με τον οποίο αντιμετωπίζονται οι κλιματικές συνθήκες από την παραδοσιακή αρχιτεκτονική της περιοχής.

[Πηγές & βοηθήματα ενότητας: (Beckman E. P., κ.α., 2001), (Goulding J., κ.α., 1994), (Αξαρχή Κ., κ.α. 2001), (Αξαρχή Κ., Παπαδόπουλος Μ., 2011), (Τσίγκας Ερωτ., 1996), (Narsrollahi F., 2009)]

2.2 Μικροκλίμα

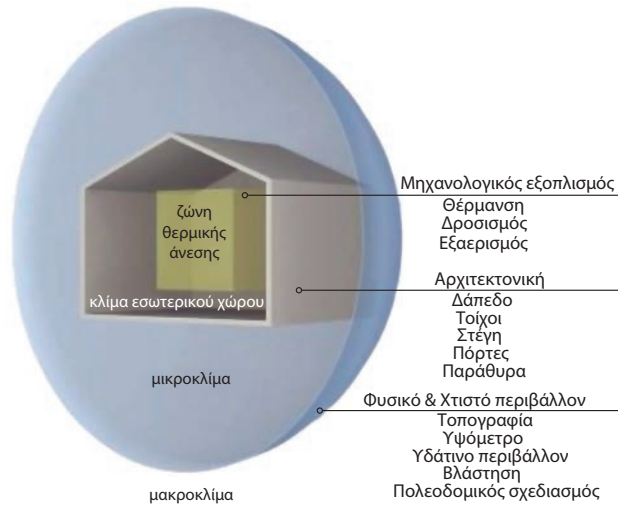
Με τον όρο μικρόκλιμα περιγράφονται τα κλιματικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής μικρής έκτασης, όπως μια πόλη, μια δασική περιοχή, μια αγροτική περιοχή κ.α. το κλίμα στην μικρότερη κλίμακα. Ο όρος όμως χρησιμοποιείται κυρίως, στον ενεργειακό σχεδιασμό, για να περιγράψει

6. Ευρωπαϊκοί Άτλαντες Ηλιακής Ακτινοβολίας, Αιολικής Ενέργειας κ.α. Ακόμα στοιχεία της Μετεωρολογικής Υπηρεσίας της χώρας και των υπηρεσιών ενέργειας της χώρας.

Πίνακας 2.1.1. Κατηγορίες κλίματος.

Κλίμακα	Μήκος	Εμβαδό	Χωρική κλίμακα
Μικροκλίμα	1 m – 1 km	1 m ² – 1 km ²	Τοπική
Μεσοκλίμα	1 km – 100 km	1 km ² – 100 km ²	Περιφερειακή
Μακροκλίμα	100 km – 10.000 km	100 km ² – 10.000 km ²	Ηπειρωτική

Πηγή: Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-5/2010

**Εικόνα 2.1.1.** Η σχέση μεταξύ κλίματος και αρχιτεκτονικού-ενεργειακού σχεδιασμού.

την διαμόρφωση των κλιματικών παραγόντων, σε μια μικρή περιοχή (οικόπεδο), που οφείλεται στο ίδιο το κτίριο και στη διαμόρφωση του περιβάλλοντα αυτού χώρο, στα φυσικά και τεχνητά εμπόδια, στη φύτευση και στο σκιασμό του. Η μελέτη του μικροκλίματος περιορίζεται στο αέριο στρώμα που εκτείνεται μεταξύ της επιφάνειας και του ύψους⁷ πάνω από το οποίο η επιφάνεια δεν έχει τη δυνατότητα να επηρεάσει το κλίμα της περιοχής. Στοιχεία του μικροκλίματος είναι:

- **Ηλιακή ακτινοβολία.** Το ποσό της ηλιακής ακτινοβολίας που δέχεται ένα οικόπεδο εξαρτάται από το σκιασμό του, που μπορεί να οφείλεται στη φύτευση, στις συνθήκες σκίασης που δημιουργούνται από τα κοντινά κτίρια ή από άλλα εμπόδια. Στο αστικό περιβάλλον η άμεση ηλιακή ακτινοβολία είναι πάντα μειωμένη, ενώ η διάχυτη όπως και η ανακλώμενη ακτινοβολία μπορεί και να εμφανιστεί αυξημένη σε σχέση με την ύπαιθρο. Η τοποθέτηση του κτιρίου στο οικόπεδο πρέπει να λαμβάνει υπόψη όλα τα παραπάνω.
- **Υγρασία.** Η υγρασία του αέρα σε ένα οικόπεδο αλλάζει από την ύπαρξη νερού και φυτών. Το νερό υπό μορφή λιμνών, σιντριβανιών, ρυακιών κ.α., με επαφή και εξάτμιση, χαμηλώνει τη θερμοκρασία του αέρα γύρω του και εφόσον η σχετική υγρασία είναι χαμηλή παρέχει φυσικό δροσισμό. Τα φυτά με την εξάτμιση κατά τη διαπνοή, δροσιζουν τον αέρα γύρω τους.
- **Άνεμος.** Οι τοπικές συνθήκες ανέμου είναι δυνατόν να τροποποιηθούν με τη χρήση φυτών και δέντρων,

καθώς και από τα κτίρια και άλλα εμπόδια. Συνήθως οι άνεμοι στις πόλεις είναι ήπιοι εξαιτίας του αριθμού και της ποικιλίας των εμποδίων που αντιμετωπίζουν. Ωστόσο μερικές διαμορφώσεις όπως μακριές λεωφόροι (αστικές χαράδρες), το σχήμα και η διάταξη των κτιρίων ή πολυώροφα κτίρια (Εικόνα 2.2.1) μπορεί να δημιουργήσουν αλλαγές στην ένταση, την ταχύτητα και την διεύθυνση του ανέμου καθώς και να προξενίσουν και στροβιλισμούς. Κάθε κτίριο δημιουργεί μια σκιά αέρα πίσω του που έχει μήκος περίπου έξι φορές το ύψος του φαινόμενο το οποίο πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στο σχεδιασμό προστατευμένων εξωτερικών λειτουργιών ή για την εκμετάλλευση της κίνησης του αέρα για δροσισμό του κτιρίου.

- **Θερμοκρασία.** Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος χώρου και του χώρου γύρω από το οικόπεδο καθώς και η πυκνότητα δόμησης της γύρω περιοχής επηρεάζουν την ανακλαστικότητα και την θερμοχωρητικότητα των χώρων αυτών, και κατά συνέπεια τις μέγιστες τιμές και διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του αέρα και των επιφανειών. Παράδειγμα η εδαφοκάλυψη, του περιβάλλοντα χώρου, με σκληρά υλικά πρέπει να γίνεται με έλεγχο της ανακλαστικότητας και θερμοχωρητικότητας τους και σε μικρή έκταση για να αποφεύγεται η θερμοσυσσώρευση από τη χρήση τους. Μια άλλη παράμετρος είναι η απορριπτόμενη θερμότητα από τις ποικίλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες της πόλης και κυρίως από τη χρήση συμβατικών πηγών ενέργειας για θέρμανση, φωτισμό και κλιματισμό κτιρίων καθώς και για τις μεταφορές.

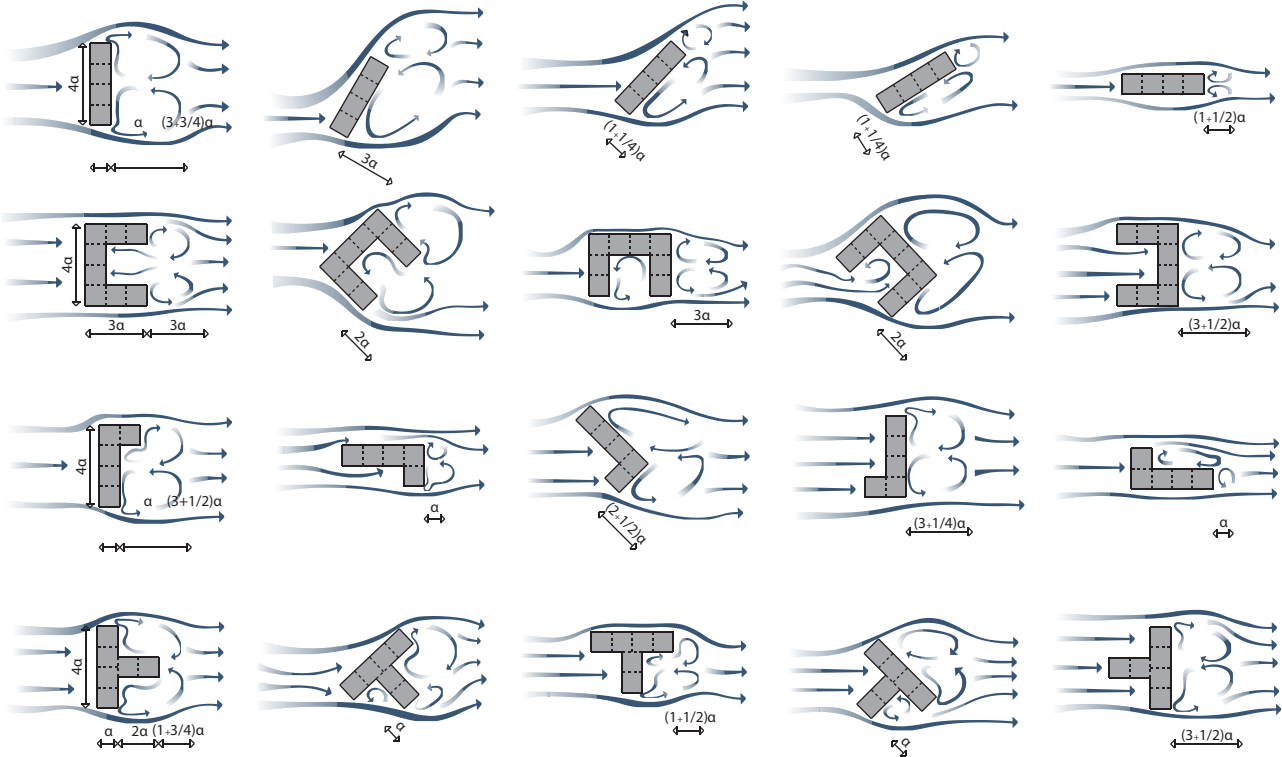
Το μικρόκλιμα με τον κατάλληλο χειρισμό αυτών των στοιχείων είναι δυνατόν να επηρεαστεί και έτσι να μειωθούν τα φορτία θέρμανσης και ψύξης του κτιρίου και του περιβάλλοντος χώρου.

Το μικροκλίμα επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, μεταξύ των οποίων ο πολεοδομικός σχεδιασμός, η αρχιτεκτονική των κτιρίων και των κοινόχρηστων υπαίθριων χώρων και οι ποικίλες ανθρωπίνες δραστηριότητες που συμβάλουν στην αύξηση της θερμοκρασίας καθώς και στην ατμοσφαιρική ρύπανση (Εικόνα 2.2.2). Πιο αναλυτικά οι παράγοντες που επηρεάζουν και διαμορφώνουν το μικροκλίμα είναι:

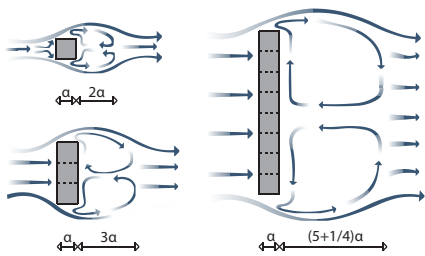
- Η τοπογραφία και η μορφολογία του χώρου, η ύπαρξη λόφων ή ανωμαλιών του εδάφους (Εικόνα 2.2.3), η κλί-

7. Το μικροκλίμα εκτείνεται μέχρι το ύψος που είναι τετραπλάσιο του μεγίστου ύψους των πάσης φύσεως επιφανειακών δομών ή ανωμαλιών. (Αριανούτσου Μ. et al, 1999, σελ. 249).

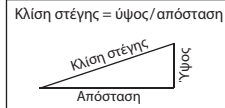
Επίδραση του ανέμου βάσει της διάταξης και του προσανατολισμού του κτιρίου στην κάτοψη



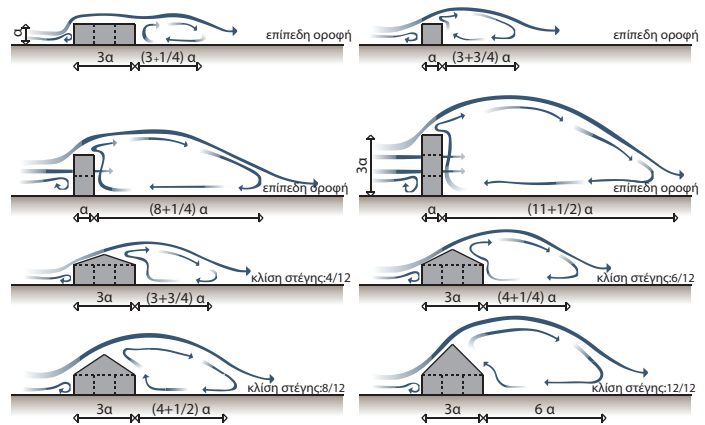
Επίδραση του ανέμου βάσει του μήκους του κτιρίου



Ο αέρας, έχει την τάση να διατηρεί την ίδια κατεύθυνση κίνησης, όταν συναντά ένα εμπόδιο, λόγω της αδράνειας

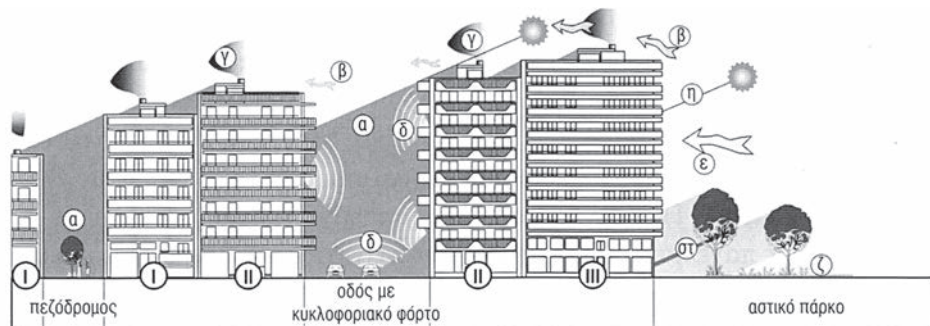


Επίδραση του ανέμου βάσει του ύψους του κτιρίου και της κλίσης της στέγης

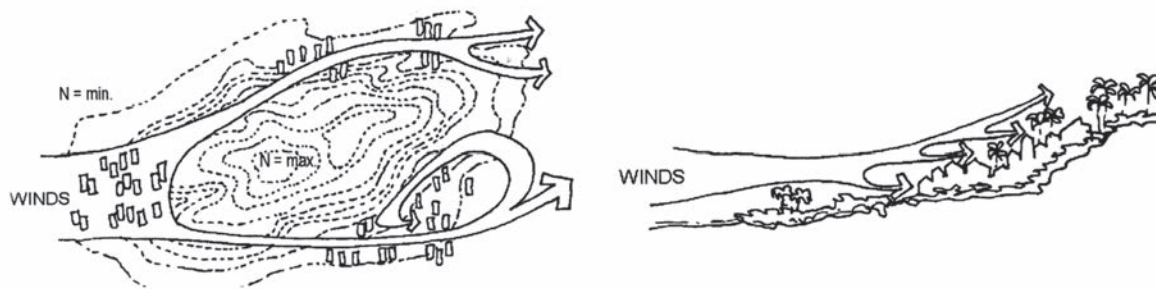


Εικόνα 2.2.1. Η επίδραση του ανέμου.

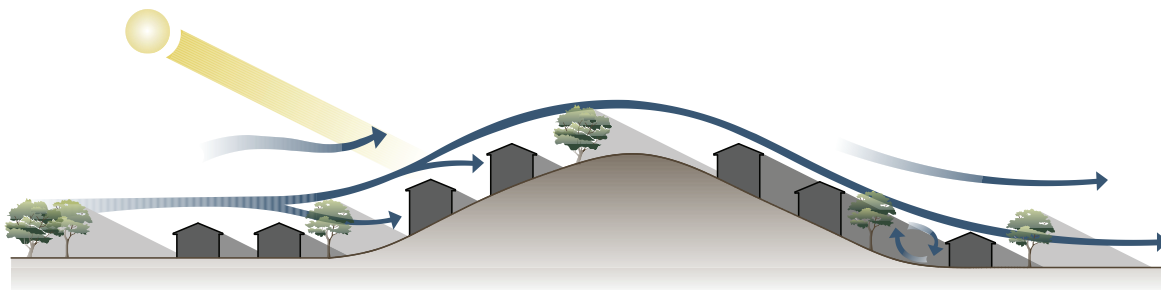
Εικόνα 2.2.2. Σχηματική απεικόνιση μικροκλιμάτων συνθηκών και επίδραση του δομημένου χώρου σε γειτονικά κτίρια. I) Κτίρια με όψη σε πεζόδρομο, II) κτίρια με όψη σε δρόμο αυξημένης κυκλοφορίας και III) κτίρια με όψη σε ελεύθερο αστικό χώρο. (Κομόπουλος Π., 2008)



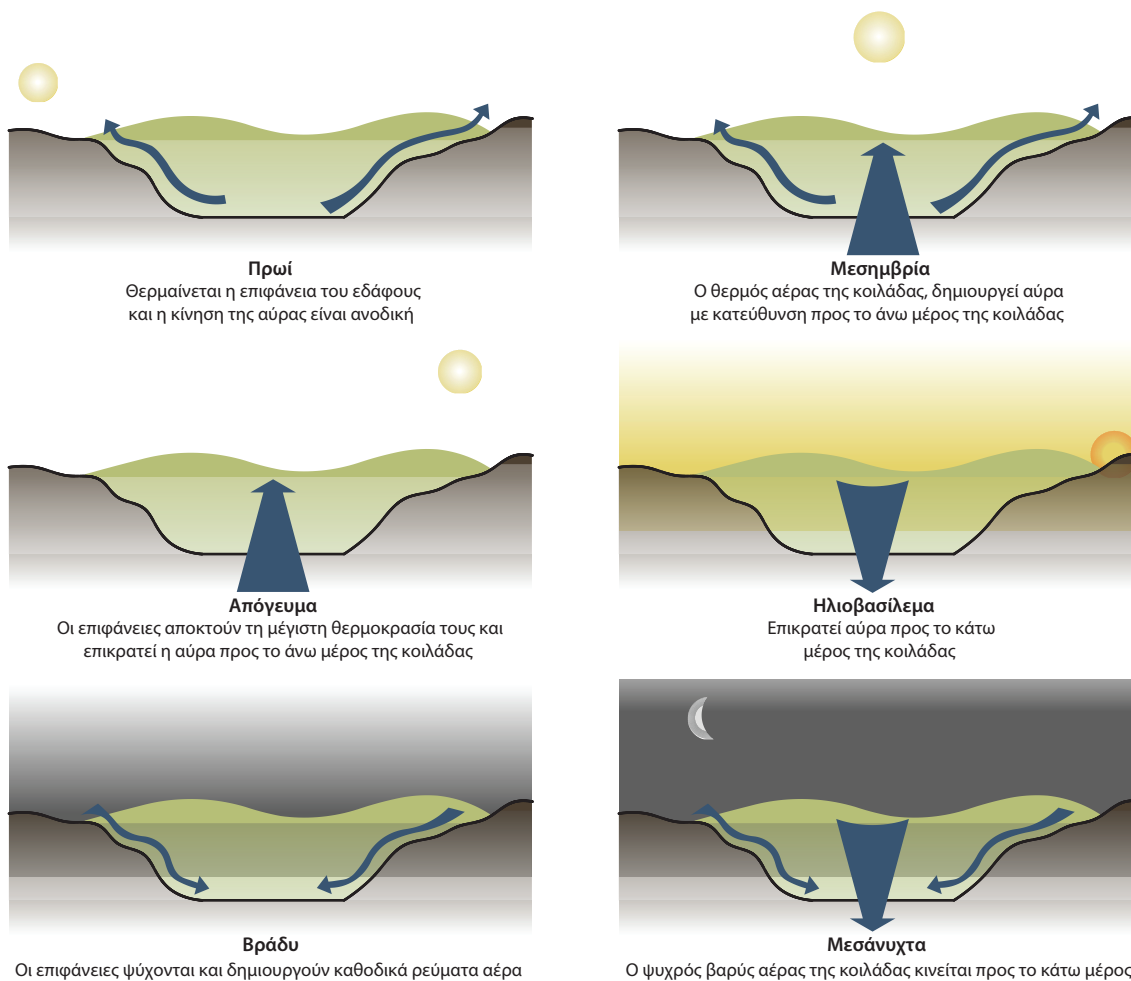
- α) έντονος σκιασμός
- β) εκτροπή ανέμου
- γ) έκλυση ρύπων και θερμότητας από κεντρικές θερμάνσεις
- δ) έκλυση θερμού αέρα από κλιματιστικές συσκευές / αυτοκίνητα
- ε) έκθεση σε άνεμο
- στ) ήπια σκίαση από δέντρα
- ζ) μειωμένη ανάκλαση από επιφ. βλάστηση
- η) ανεμπόδιστος ηλιασμός



Εικόνα 2.2.3. Επίδρασης της τοπογραφία στη ροή του ανέμου και στον ηλιασμό-σκιασμό. (Οδηγός Μελετών, 2011)



Εικόνα 2.2.4. Επίδρασης της τοπογραφία στη ροη του ανέμου και στον ηλιασμό-σκιασμό.



Εικόνα 2.2.5. Τοπική κίνηση αέριων μαζών κατά τη διάρκεια της μέρας.