

Βασικές Αρχές Βιοκλιματικού Σχεδιασμού Κτηρίων

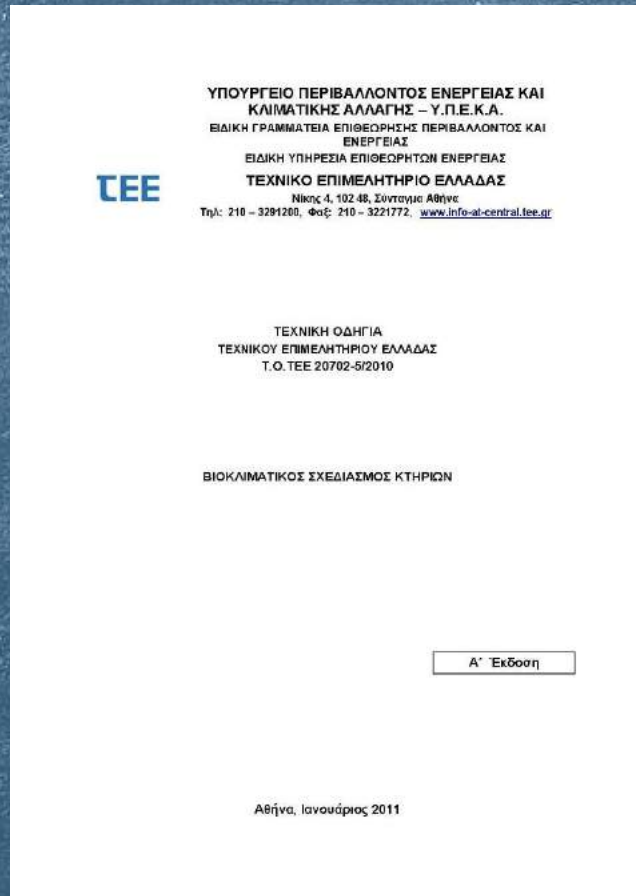
Δίωρο Σεμινάριο Κέντρου Εκπαίδευσης Ε.Τ.Ε.Κ.

Ιανουάριος 2023

Εισηγητής

- ▶ Εισηγητής Σεμιναρίου: Παύλος Χατζηπαυλής, Αρχιτέκτονας Μηχανικός.
- ▶ Ο κ. Παύλος Χατζηπαυλής γεννήθηκε το 1966 στη Λευκωσία. Σπούδασε Αρχιτεκτονική στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο Αθηνών με υποτροφία από το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών Ελλάδος. Ακολούθως μετέβηκε στις ΗΠΑ με υποτροφία του Ιδρύματος Fulbright όπου έκανε ειδίκευση στον σχεδιασμό κτηρίων με υψηλή ενεργειακή απόδοση και απέκτησε τον τίτλο Master of Science in Building Design από το πανεπιστήμιο Arizona State University. Από το 1995 μέχρι το 2004 εργάστηκε ως Αρχιτέκτονας σε ιδιωτικά αρχιτεκτονικά γραφεία της Κύπρου, της Ελλάδας και της Αγγλίας. Ακολούθως ίδρυσε δικό του αρχιτεκτονικό γραφείο με την επωνυμία «SOLARCH: Bioclimatic Space» (www.bioclimatic.space) το οποίο διατηρεί μέχρι σήμερα. Παράλληλα με την εξάσκηση της αρχιτεκτονικής έχει ασχοληθεί με την τριτοβάθμια εκπαίδευση (Visiting Lecturer στο Alexander College κατά τις ακαδημαϊκές περιόδους 2010/11 μέχρι και 2014/15) καθώς και με πραγματογνωμοσύνες και Διαιτησίες σε θέματα της ειδικότητάς του.

Βασική Βιβλιογραφία



Οδηγός Παρουσίασης

- ▶ Εισαγωγή στο θέμα
- ▶ Νομοθετικές απαιτήσεις
- ▶ Παράμετροι βιοκλιματικού σχεδιασμού
- ▶ Ηλιακή γεωμετρία, ηλιακά διαγράμματα, θερμομόνωση, θερμική μάζα, θερμογέφυρες
- ▶ Παθητικά συστήματα θέρμανσης και δροσισμού
- ▶ Τοπικά & διεθνή παραδείγματα - Case studies
- ▶ Ερωτήσεις, συζήτηση

Τι είναι ο «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός» ;

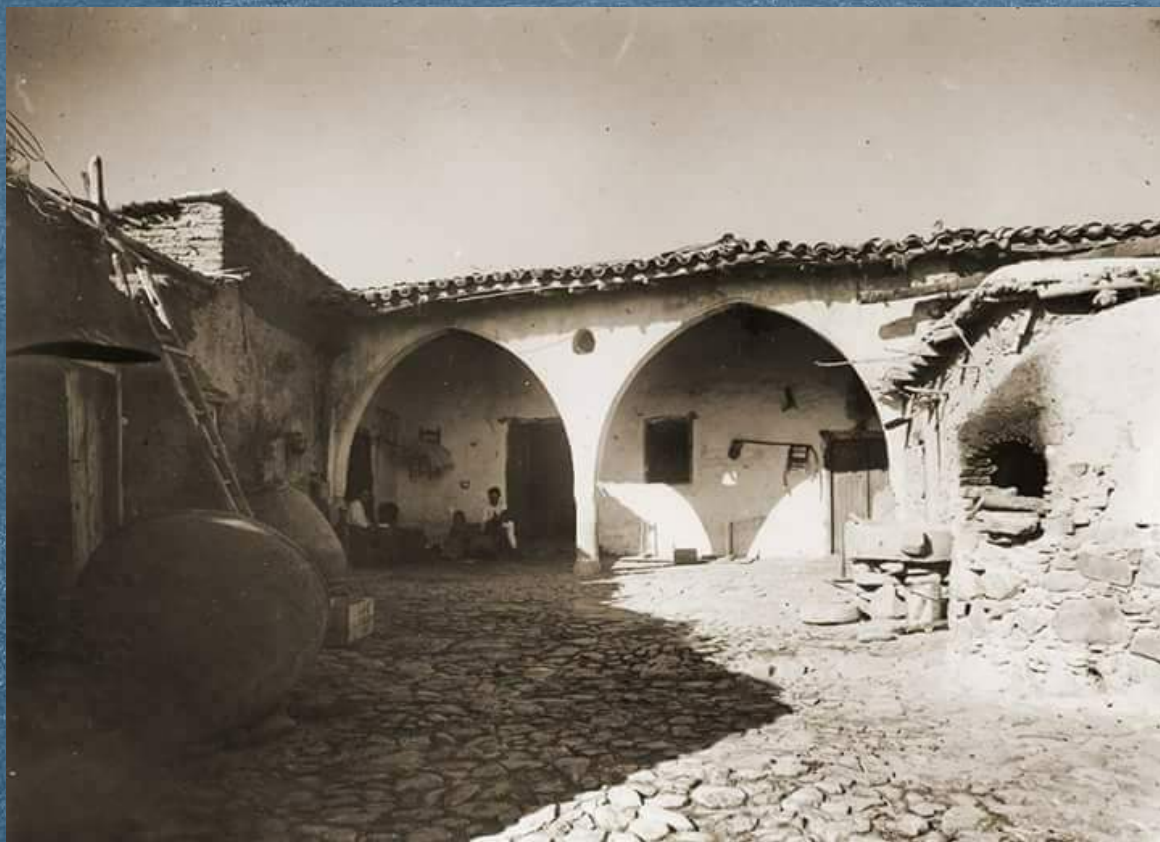
- ▶ Wikipedia (EN): δεν υπάρχει ως όρος, σε παραπέμπει στο λήμμα Green Building
- ▶ Wikipedia (ΕΛ): «Ως **βιοκλιματικός σχεδιασμός** ή **βιοκλιματική αρχιτεκτονική** νοείται ο σχεδιασμός κτιρίων και χώρων ... ο οποίος επιδιώκει την εξασφάλιση συνθηκών θερμικής και οπτικής άνεσης με τη όσο το δυνατόν πιο εκτεταμένη χρήση **παθητικών συστημάτων** δροσισμού & θέρμανσης. Για το σκοπό αυτό αξιοποιεί την ηλιακή ενέργεια και άλλες ανανεώσιμες πηγές, το τοπικό κλίμα...»
- ▶ Γ. Μπαμπινιώτης: «**Βιοκλίμα** είναι η σχέση μεταξύ κλίματος και έμβιων όντων. **Βιοκλιματισμός** είναι ο κλιματισμός που επιτυγχάνεται με την κατανάλωση των διαθέσιμων ενεργειακών πηγών όπως η ηλιακή ακτινοβολία, η βιομάζα, η φυσική κυκλοφορία του αέρα κλπ.»

Τι είναι ο «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός» ;

- Κατά την άποψή μου: είναι η διαμόρφωση τού κτιστού μας περιβάλλοντος εφαρμόζοντας απλή λογική με σώφρονα, «νούσιμο» τρόπο.



Τι είναι ο «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός» ;



Philip Johnson's "Glass House", CT-USA

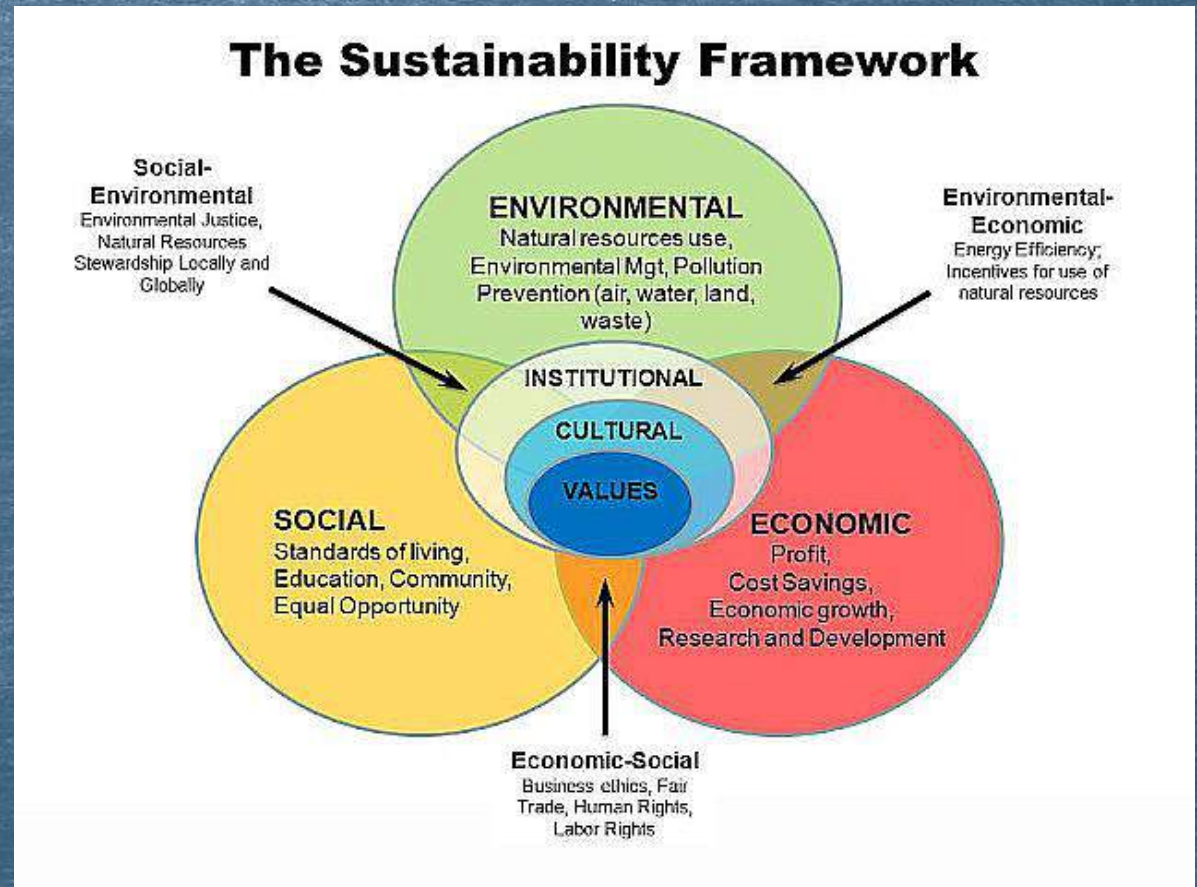


Dubai Cityscape, UAE



Βιώσιμη ή Αειφόρος Ανάπτυξη (Sustainable Development)

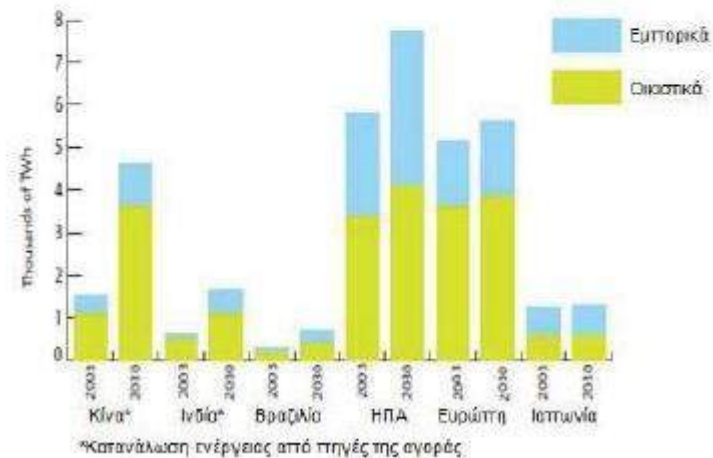
- **O.H.E.:** “Sustainable Development is the development that, while meeting the needs of the present generation, it does not compromise the ability of future generations to meet their own needs” (UN, World Commission on Environment and Development, Rio de Janeiro, Brazil, 1987).



© Dr Marco Tavanti, DePaul University, USA

Γιατί Αειφόρος Ανάπτυξη;

- ❖ Τα κτήρια καταναλώνουν περίπου το 41% της ζήτησης πρωτογενούς ενέργειας στην Ευρώπη.
- ❖ Τα οικιστικά κτήρια καταναλώνουν περίπου το 67% της ζήτησης πρωτογενούς ενέργειας για κτήρια στην Ευρώπη.
- ❖ Τα κτήρια ευθύνονται για το 30% των εκπομπών CO₂ στην Ευρώπη.
- ❖ Υπάρχει μεγάλη αβεβαιότητα στον μελλοντικό ενεργειακό εφοδιασμό και τις αντίστοιχες τιμές κόστους.
- ❖ Υπάρχει μεγάλο περιθώριο εξοικονόμησης ενέργειας στα κτήρια.



Νομοθετικό Πλαίσιο – Ευρωπαϊκή Ένωση

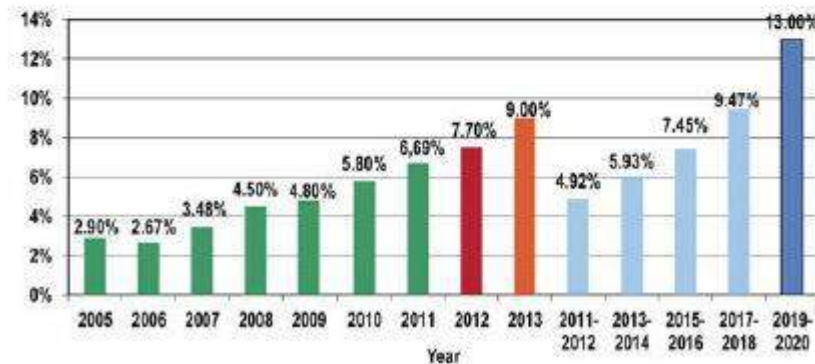
Ιστορία – πρόσφατα ορόσημα

- ❖ Οι πρώτες συζητήσεις άρχισαν το 2002-2003 με την εισαγωγή των οδηγιών για την ενεργειακή κατανάλωση κτηρίων.
- ❖ Τα χρόνια που ακολούθησαν ορίστηκαν οι πρώτοι αριθμητικοί στόχοι για μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης κατά 40% μέχρι το 2020.
- ❖ Το 2013 ο πιο πάνω στόχος επαναξιολογήθηκε στο 20% μείωση ενεργειακής κατανάλωσης (2013.C353E/28).
- ❖ Μείωση 40% μέχρι το έτος 2050 στην κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (406.2009.EC).

Νομοθετικό Πλαίσιο - Κύπρος

Οδηγία ΑΠΕ - Κύπρος

- ❖ Ένας νέος νόμος *N.112(I)/2013* ψηφίστηκε τον Σεπτέμβριο του 2013
- ❖ Δεσμευτικός στόχος για το έτος 2020 για αύξηση της συνεισφοράς των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε:
 - 13% της ακαθάριστης τελικής κατανάλωσης ενέργειας.
 - 10% σε όλους τους τύπους των μεταφορών.
- ❖ Υφιστάμενη κατάσταση
 - 9% (στόχος: 5.93%) στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας.
 - 2.42% σε όλους τους τύπους των μεταφορών.



Νομοθετικό Πλαίσιο – Ευρωπαϊκή Ένωση

Οδηγίες

ΑΠΕ

Οδηγία 2009/28/ΕΚ αναφορικά με την προώθηση και χρήση ενέργειας από **Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ)**.

EPBD-recast

(Energy Performance of Buildings Directive, EPBD)

(Οδηγία για την **Ενεργειακή Απόδοση των Κτηρίων**, ΟΕΑΚ – αναδιατύπωση).

Οδηγία 2010/31/ΕΕ αναφορικά με την ενεργειακή απόδοση των κτηρίων (αναδιατύπωση).

Νομοθετικό Πλαίσιο - Κύπρος

Εναρμόνιση εθνικής νομοθεσίας – Κύπρος (1)

❖ Η εφαρμογή της οδηγίας EPBD στην Κύπρο διασφαλίζεται μέσω τριών βασικών νόμων:

1. N.142(I)/2006 – Ο Περί Ρύθμισης της Ενεργειακής Απόδοσης των Κτηρίων Νόμος του 2006.
2. N. 30(I)/2009 – Ο Περί Ρύθμισης της Ενεργειακής Απόδοσης των Κτηρίων (Τροποποιητικός) Νόμος του 2009.
3. N.210(I)/2012 – Ο Περί Ρύθμισης της Ενεργειακής Απόδοσης των Κτηρίων (Τροποποιητικός) Νόμος του 2012.

Νομοθετικό Πλαίσιο - Κύπρος

Εναρμόνιση εθνικής νομοθεσίας – Κύπρος (2)

Σε δευτερογενές επίπεδο νομοθεσίας εκδίδονται διάφοροι κανονισμοί:

- i. Κανονισμοί αναφορικά με την ενεργειακή πιστοποίηση των κτηρίων.
- ii. Κανονισμοί αναφορικά με την ενεργειακή απόδοση των κτηρίων σε σχέση με τον Περί Οδών και Οικοδομών Νόμο.
- iii. Κανονισμοί αναφορικά με την επιθεώρηση των συστημάτων κλιματισμού.
- iv. Κανονισμοί αναφορικά με την επιθεώρηση των συστημάτων θέρμανσης που χρησιμοποιούν λέβητα ως πηγή θερμότητας.

Νομοθετικό Πλαίσιο - Κύπρος

Εναρμόνιση εθνικής νομοθεσίας – Κύπρος (3)

Τέλος, οι διάφορες παράμετροι και άλλες λεπτομέρειες ρυθμίζονται με υπουργικά διατάγματα:

- i. Υπουργικά διατάγματα αναφορικά με την ενεργειακή πιστοποίηση των κτηρίων.
- ii. Υπουργικά διατάγματα αναφορικά με την ενεργειακή απόδοση των κτηρίων σε σχέση με τον «Περί Οδών και Οικοδομών» Νόμο.
- iii. Υπουργικά διατάγματα αναφορικά με την επιθεώρηση συστημάτων κλιματισμού.
- iv. Υπουργικά διατάγματα αναφορικά με την επιθεώρηση συστημάτων θέρμανσης με λέβητα.

Νομοθετικό Πλαίσιο - Κύπρος

Εναρμόνιση εθνικής νομοθεσίας – Κύπρος (10)

Πιστοποίηση Ενεργειακής Απόδοσης κτηρίων



υπριακό Πιστοποιητικό
νεργειακής Απόδοσης
τηρίου (Π.Ε.Α.)



Κτήρια με Σχεδόν Μηδενική Ενεργειακή Κατανάλωση

Τι είναι το “Κτήριο Σχεδόν Μηδενικής Κατανάλωσης Ενέργειας - ΚΣΜΚ (nZEB)”;



Το “Κτήριο Σχεδόν Μηδενικής Κατανάλωσης Ενέργειας (ΚΣΜΚ)” ορίζεται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία 2010/31

“Κτήριο Σχεδόν Μηδενικής Κατανάλωσης Ενέργειας”: ένα κτήριο υψηλής ενεργειακής απόδοσης, το οποίο καθορίζεται σύμφωνα με το παράρτημα I.

Τονίζεται ότι:

- η σχεδόν μηδενική ή πολύ χαμηλή, καταναλισκόμενη ενέργεια για τη λειτουργία του κτηρίου θα πρέπει να καλύπτεται (ή συστήνεται να καλύπτεται) από ανανεώσιμη ενέργεια που παράγεται από το κτήριο ή κοντά σε αυτό.

Νομοθετικό Πλαίσιο - Κύπρος

Εναρμόνιση εθνικής νομοθεσίας – Κύπρος (14)

Παράμετροι ορισμού του ΚΣΜΚ

- ❖ Βάσει του Υπουργικού διατάγματος ΚΔΠ 366-2014, ορίζονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις για τον καθορισμό του ΚΣΜΚ:
- ❖ Μέγιστη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για κτήρια που χρησιμοποιούνται ως κατοικίες: **100 kWh/m²/year**.
- ❖ Μέγιστη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για κτήρια που δεν χρησιμοποιούνται ως κατοικίες: **125 kWh/m²/year**.
- ❖ Μέγιστη ζήτηση ενέργειας για θέρμανση για κτήρια που χρησιμοποιούνται ως κατοικίες: **15 kWh/m²/year**.
- ❖ Τουλάχιστον το **25%** της συνολικής κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας πρέπει να προέρχεται από ΑΠΕ

Νομοθετικό Πλαίσιο - Κύπρος

Εναρμόνιση εθνικής νομοθεσίας – Κύπρος (15)

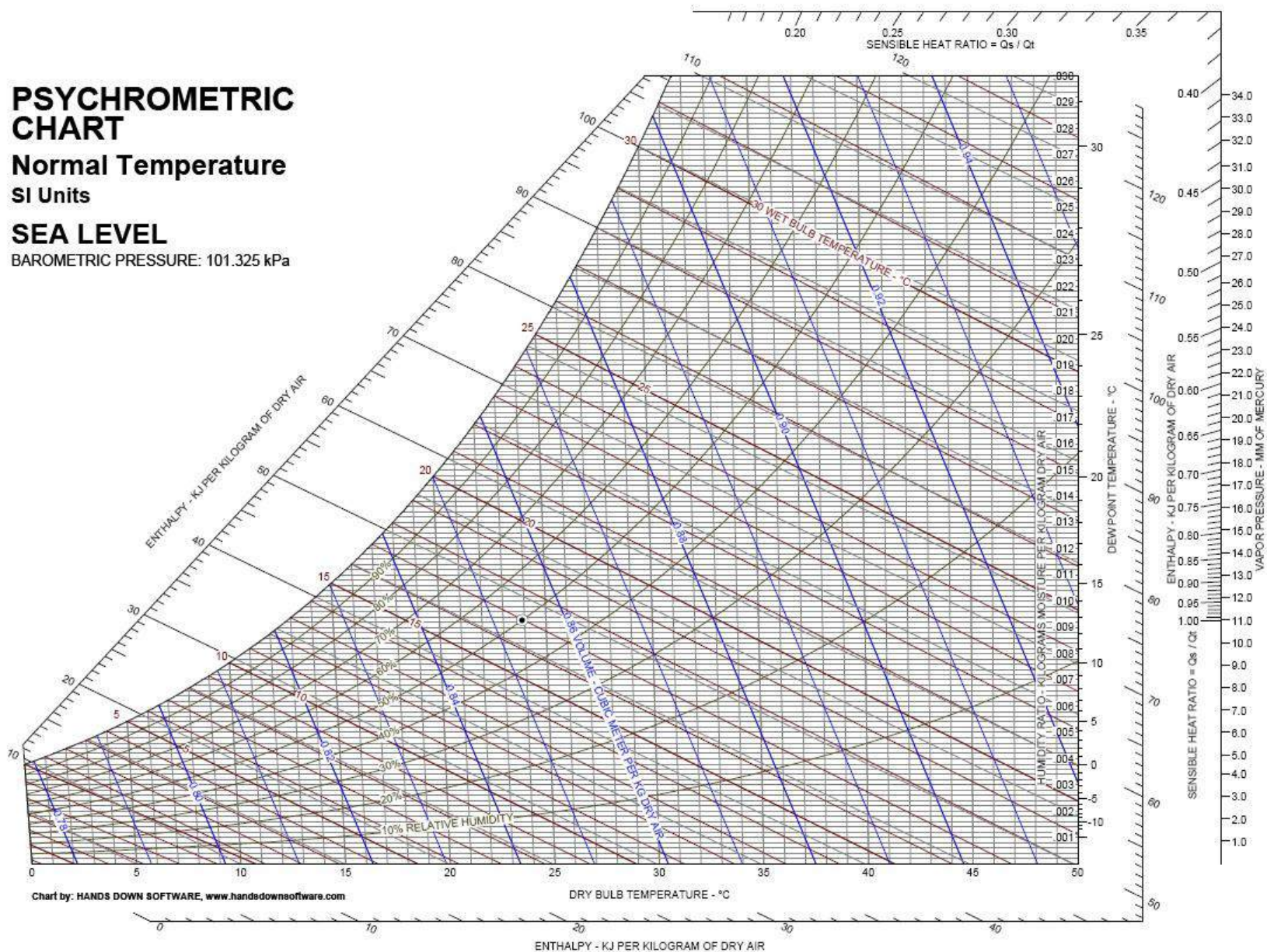
Παράμετροι ορισμού του ΚΣΜΚ

- ❖ Μέγιστος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας (U-value) τοίχων και στοιχείων της φέρουσας κατασκευής (κολώνες, δοκοί και τοιχία) που συνιστούν μέρος του κελύφους του κτηρίου: $U \leq 0.4 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- ❖ Μέγιστος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας (U-value) οριζόντιων δομικών στοιχείων (δάπεδα σε πυλωτή, δάπεδα σε πρόβολο, δώματα, στέγες) και οροφών που συνιστούν μέρος του κελύφους του κτηρίου: $U \leq 0.4 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- ❖ Μέγιστος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας (U-value) κουφωμάτων (πόρτες, παράθυρα) που συνιστούν μέρος του κελύφους του κτηρίου : $U \leq 2.25 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Παράμετροι Βιοκλιματικού Σχεδιασμού Κτηρίων

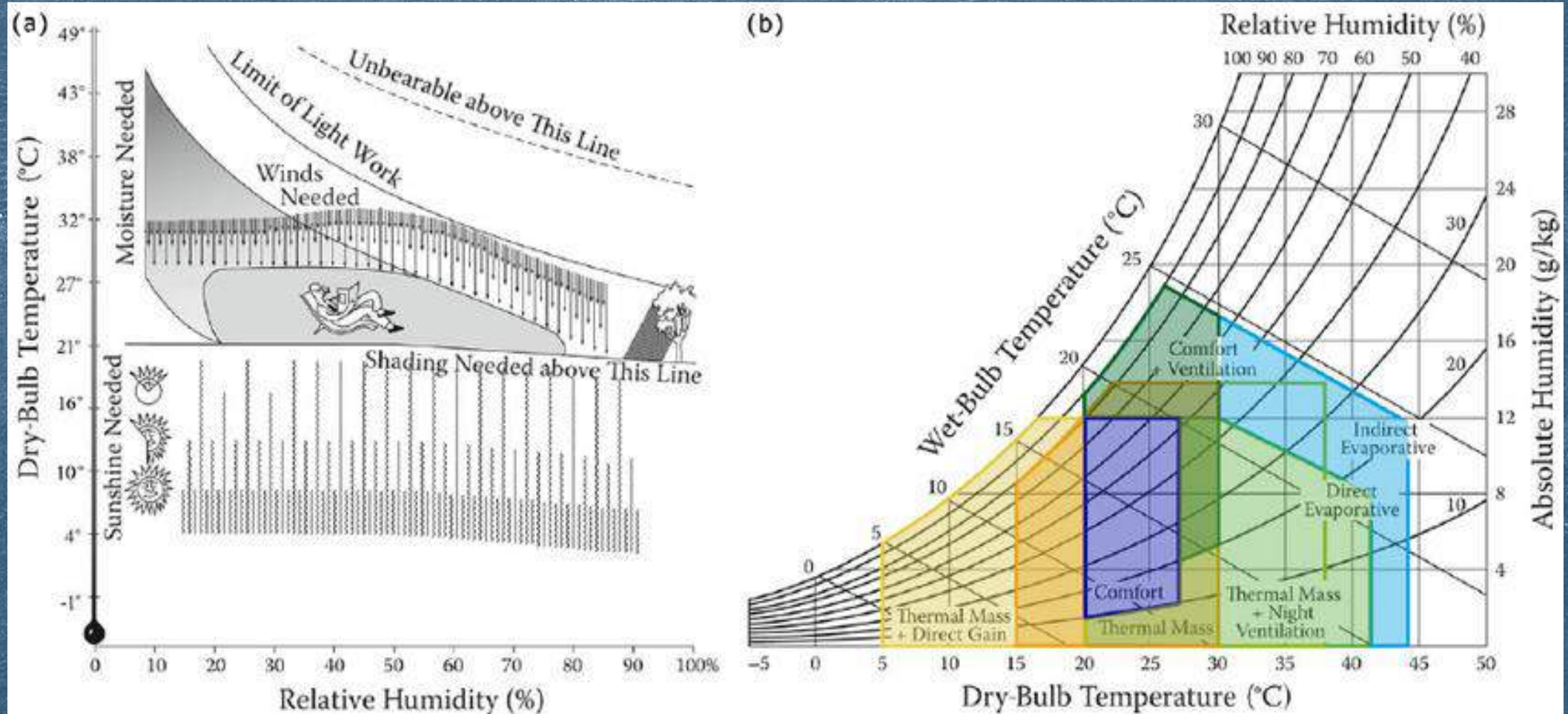
- ▶ **Περιβαλλοντικές παράμετροι**
- ▶ Παράμετροι του περιβάλλοντος που επηρεάζουν καθοριστικά τον βιοκλιματικό σχεδιασμό των κτηρίων:
 - ❑ Α. Το **κλίμα** του τόπου.
 - ❑ Β. Το **φυσικό περιβάλλον**, δηλαδή το ανάγλυφο του εδάφους, η βλάστηση, το τοπίο (θέα, γειτνίαση με νερό κλπ.)
- ▶ Εννοείται ότι ένας αρχιτέκτονας βιοκλιματικού κτηρίου πρέπει απαραίτητα να επισκεφθεί τον χώρο ανέγερσης του κτηρίου, σε διάφορες μέρες & ώρες, ενδεχομένως και εποχές αν αυτό είναι εφικτό, πριν ξεκινήσει τον σχεδιασμό.

Παράμετροι που
Επηρεάζουν την
Ανθρώπινη
Άνεση (Based on
ASHRAE's
Psychrometric
Chart)



Παράμετροι που Επηρεάζουν την Ανθρώπινη Άνεση

© Olgyay & Olgyay, 1970



© B. Givoni, 2012

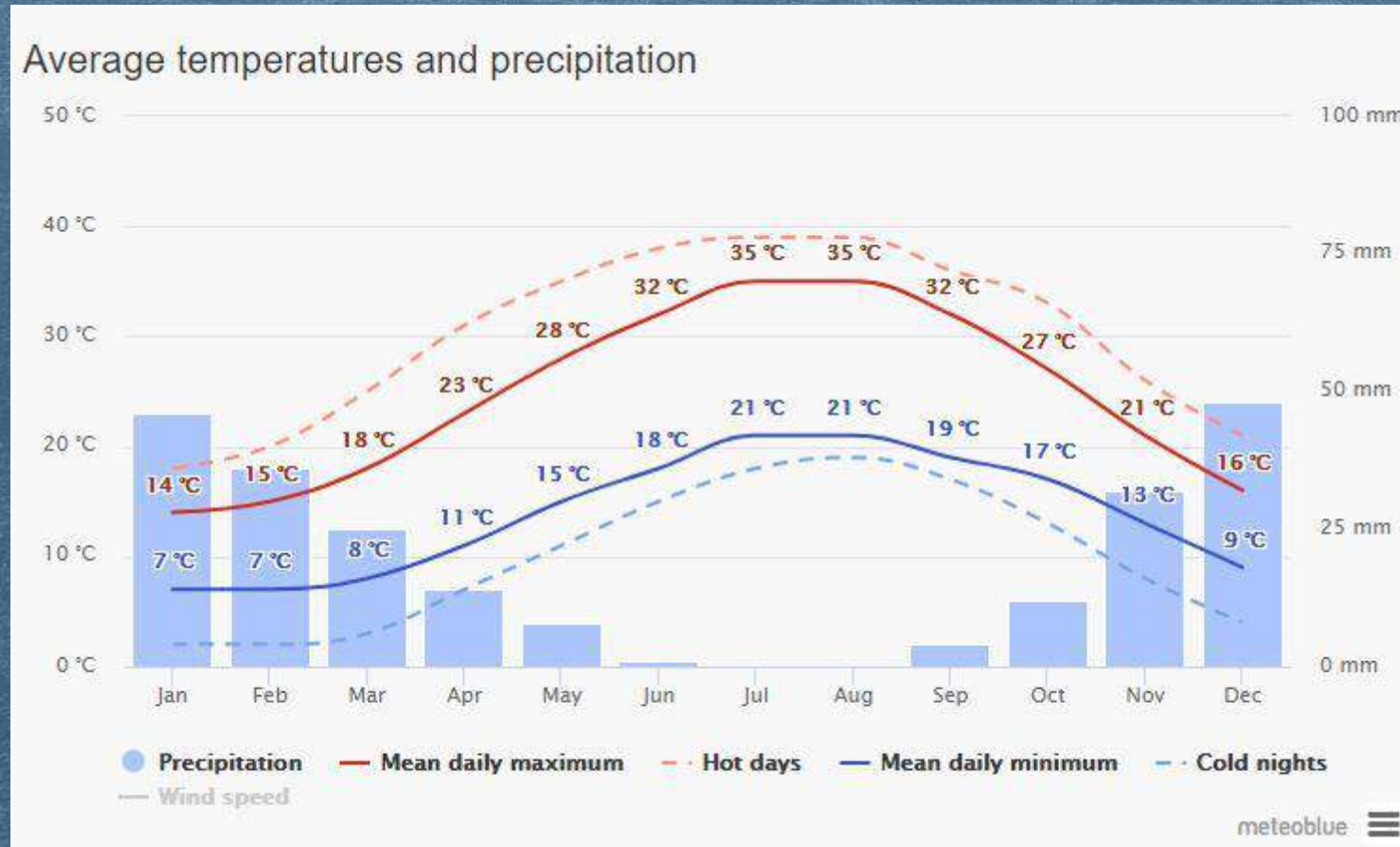
© P. Hadjipavlis 2023

Παράμετροι Βιοκλιματικού Σχεδιασμού Κτηρίων

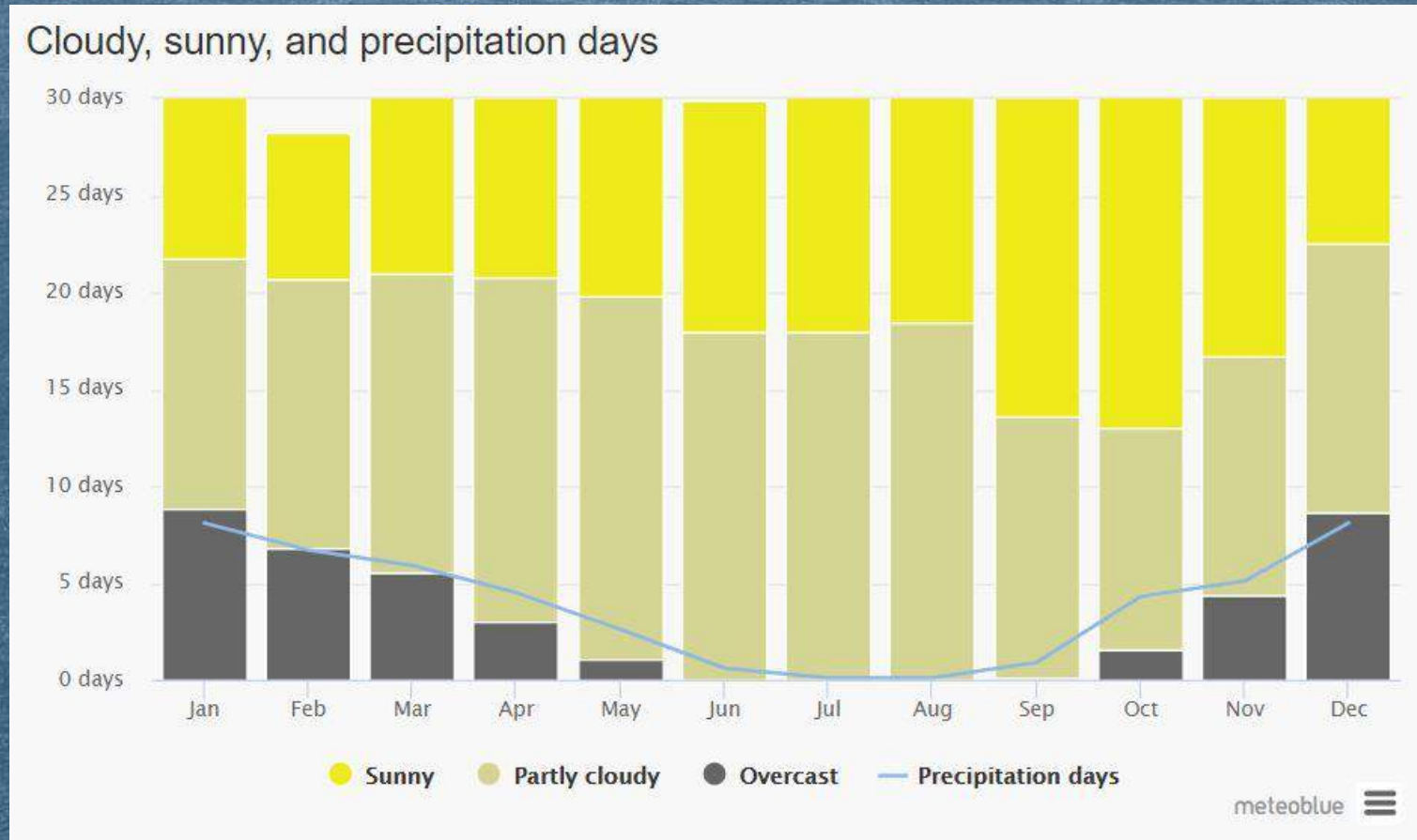
► Α. Βασικές παράμετροι κλίματος, απαραίτητες για τον ορθό βιοκλιματικό σχεδιασμό κτηρίων:

- ❑ Η θερμοκρασία του αέρα (μέση, μέγιστη, ελάχιστη) και οι διακυμάνσεις της τον χειμώνα και το καλοκαίρι
- ❑ Η ηλιακή ακτινοβολία, ηλιοφάνεια και ένταση, σε μηνιαία βάση
- ❑ Οι άνεμοι: χειμερινοί, ψυχροί/δροσεροί θερινοί (κατεύθυνση και ένταση)
- ❑ Η σχετική υγρασία (μέση, μέγιστη, ελάχιστη) και οι διακυμάνσεις της χειμώνα και καλοκαίρι

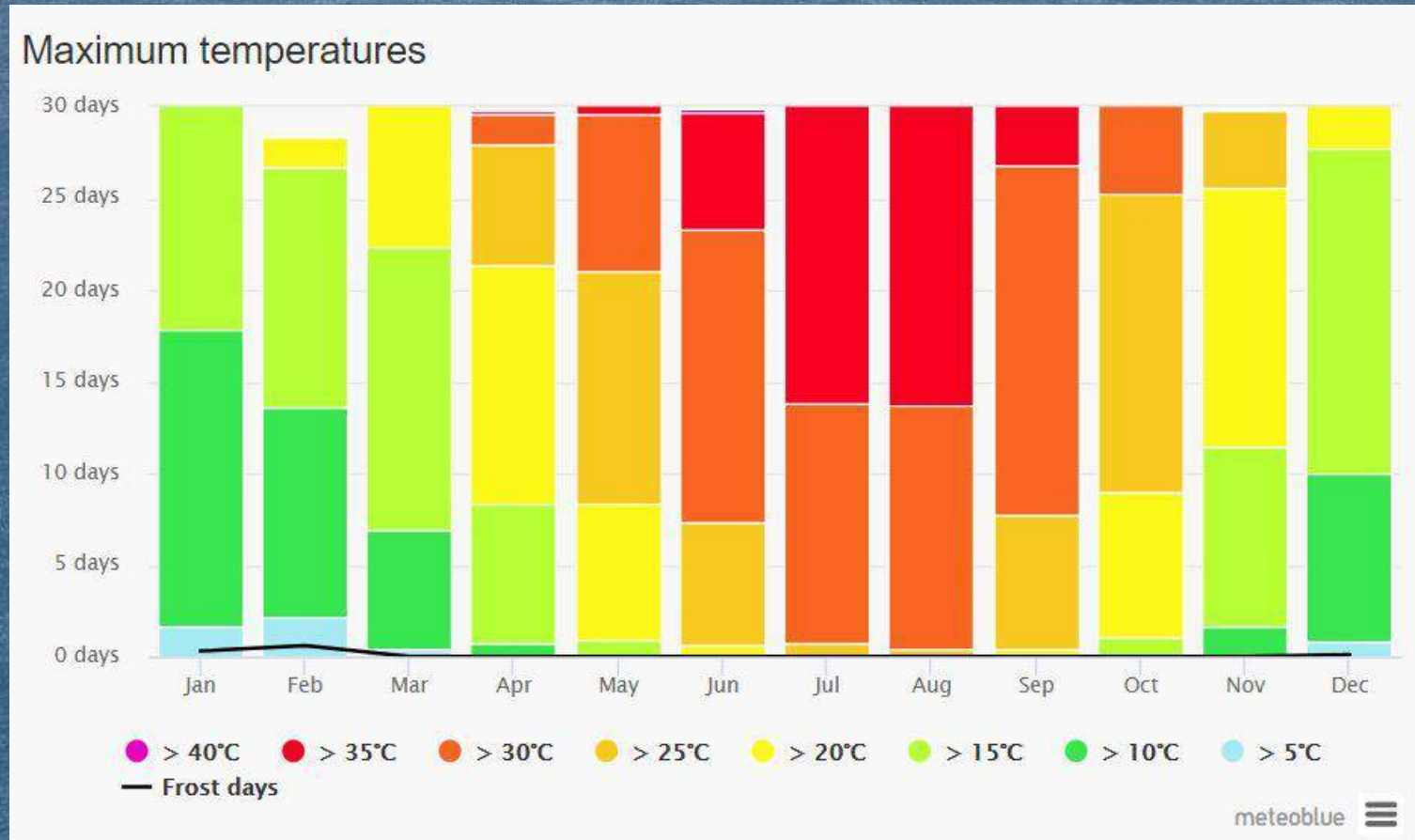
Θερμοκρασία & Βροχόπτωση - Λευκωσία



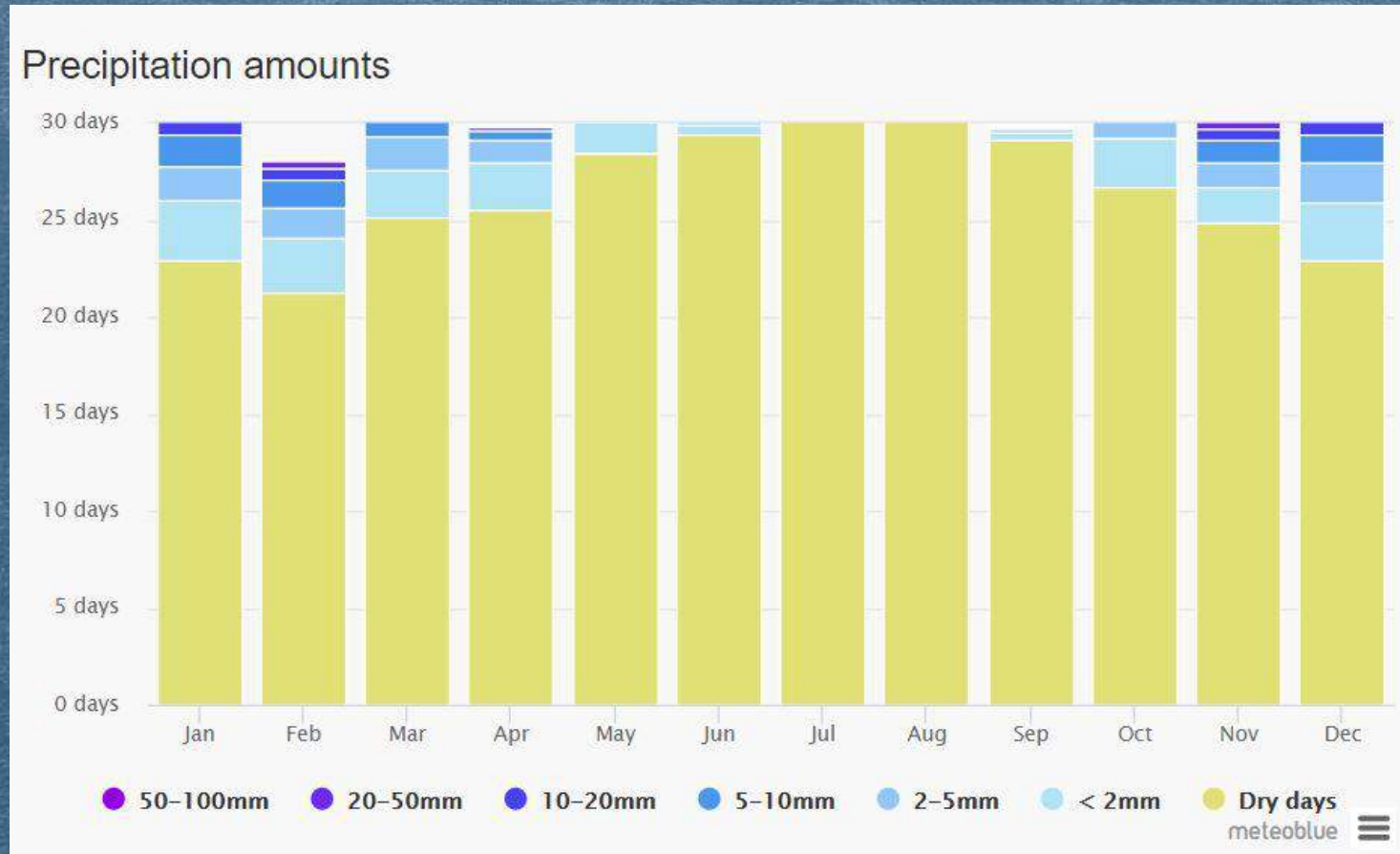
Ηλιοφάνεια & Βροχόπτωση - Λευκωσία



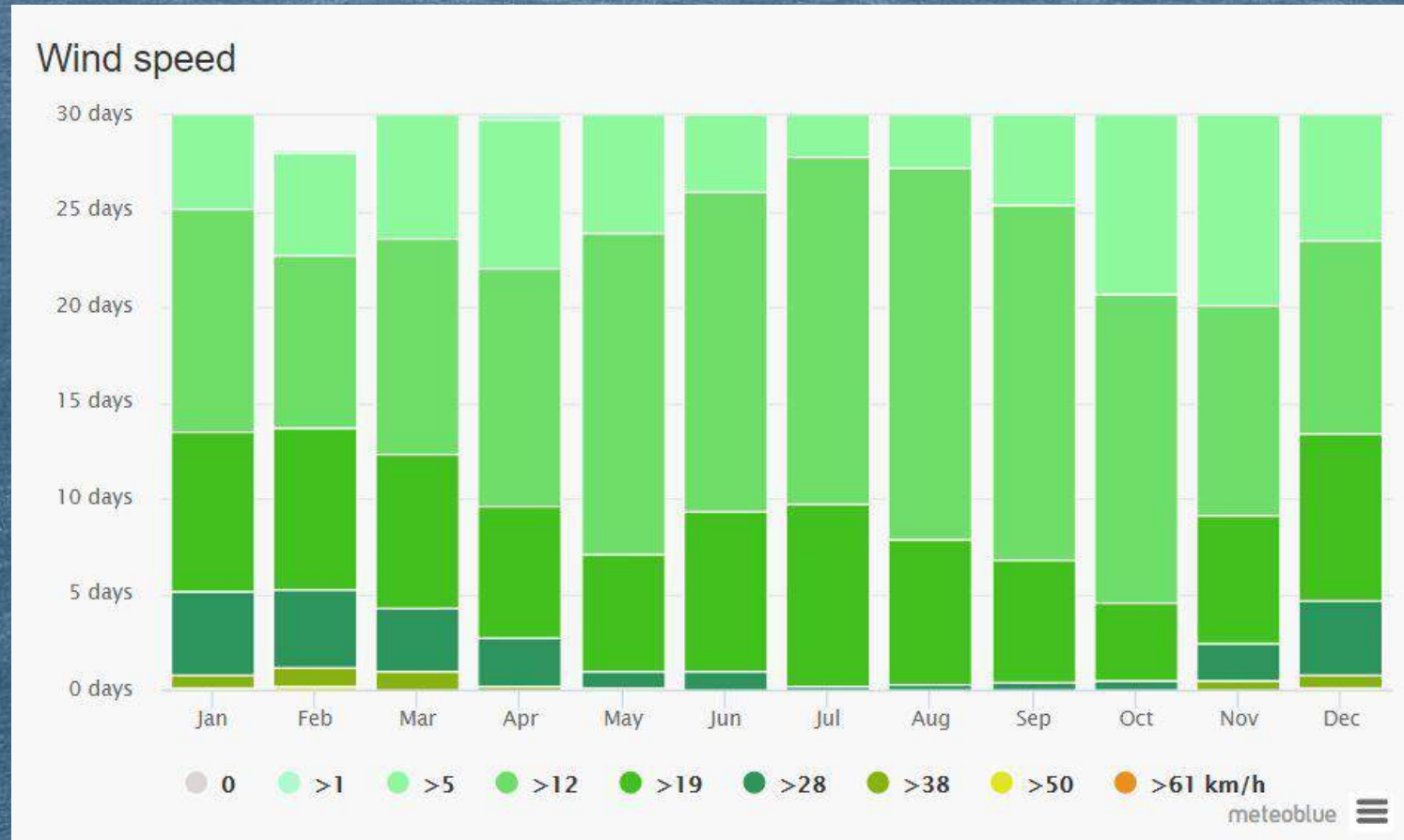
Μέγιστες Θερμοκρασίες - Λευκωσία



Ποσότητες Βροχόπτωσης - Λευκωσία



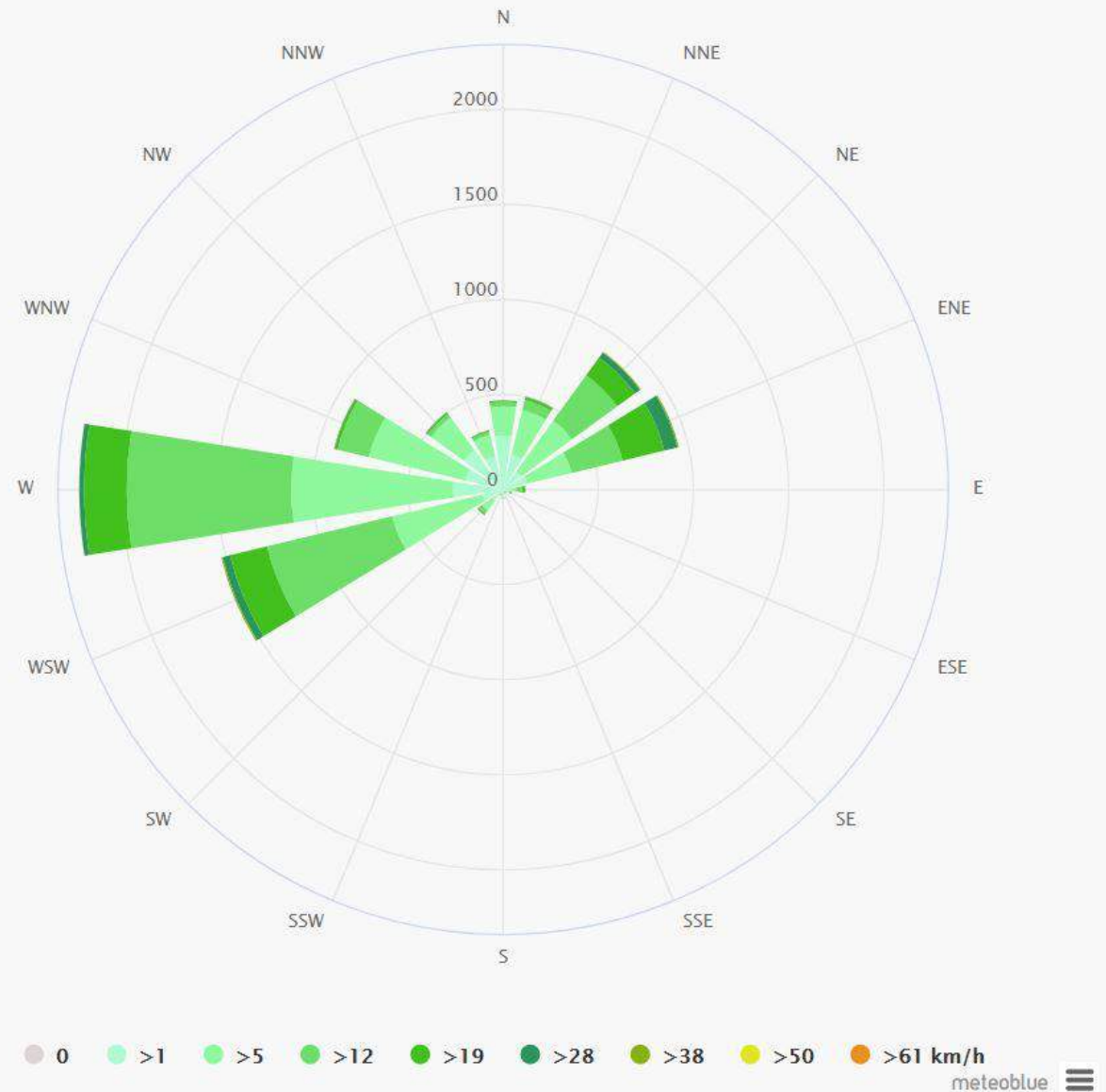
Ταχύτητα Ανέμων - Λευκωσία



«Ανεμόροδον» (Wind Rose)

Διάρκεια, Ένταση και
Κατεύθυνση Ανέμων
σε Συγκεκριμένη
Περιοχή Μελέτης
(Λευκωσία).

Wind rose



Παράμετροι Βιοκλιματικού Σχεδιασμού Κτηρίων

► Β. Το φυσικό περιβάλλον:

- ❑ Το ανάγλυφο του εδάφους (επίπεδο ή με κλίση κλπ)
- ❑ Προσδιορισμός προσήλιων και υπήνεμων περιοχών στο τεμάχιο, σε σχέση με ψυχρούς/δροσερούς, χειμερινούς/καλοκαιρινούς ανέμους
- ❑ Βλάστηση (χαμηλή/ψηλή, φυλλοβόλα/αειθαλή δέντρα κλπ) για σκίαση το καλοκαίρι και μέγιστο ηλιασμό τον χειμώνα
- ❑ Η θέα -εφόσον υπάρχει- είναι καθοριστικός παράγοντας ως προς την τοποθέτηση του κτηρίου στο τεμάχιο καθώς και των ανοιγμάτων στο κέλυφός του
- ❑ Η γειτνίαση με νερό -θάλασσα, ποτάμι, λίμνη- αποτελεί στοιχείο βοηθητικό για τη δημιουργία πιο άνετου μικροκλίματος το καλοκαίρι στο άμεσο περιβάλλον του κτηρίου

Παράμετροι Βιοκλιματικού Σχεδιασμού Κτηρίων



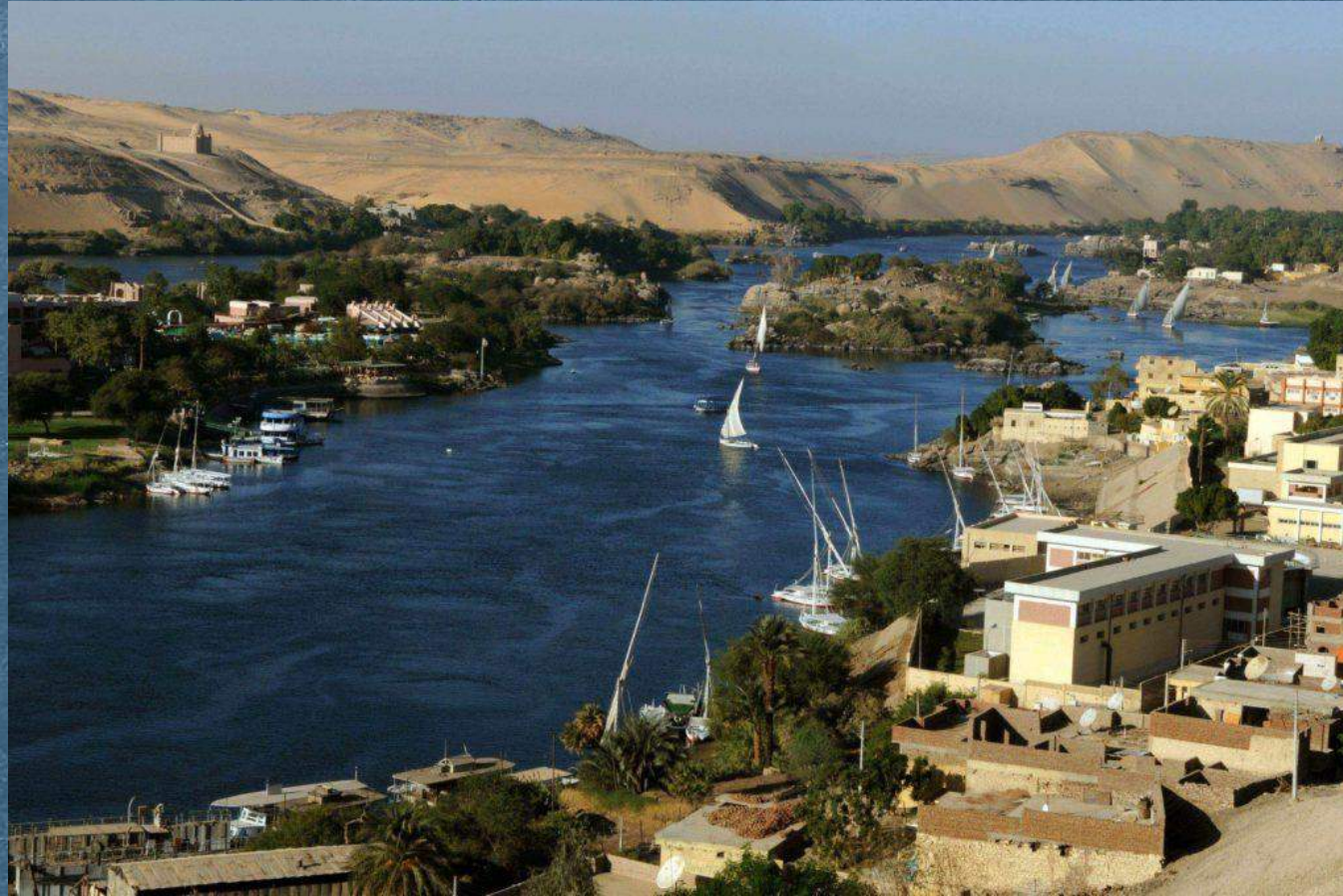
Λευκωσία

Παράμετροι Βιοκλιματικού Σχεδιασμού Κτηρίων



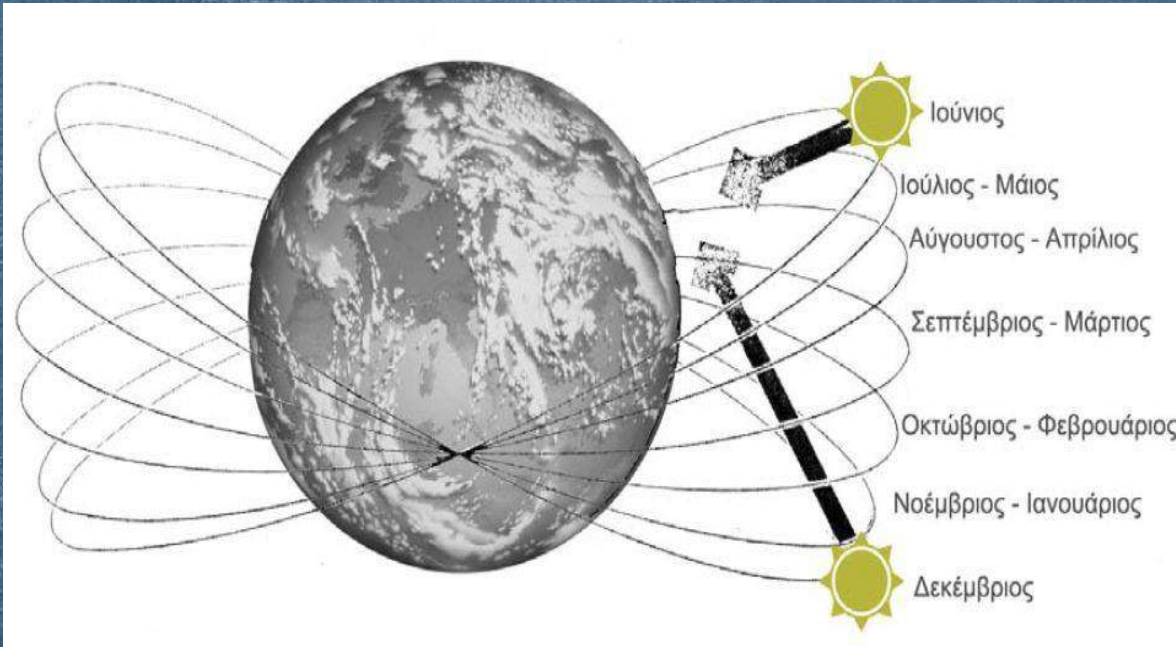
Σλοβενία

Παράμετροι Βιοκλιματικού Σχεδιασμού Κτηρίων



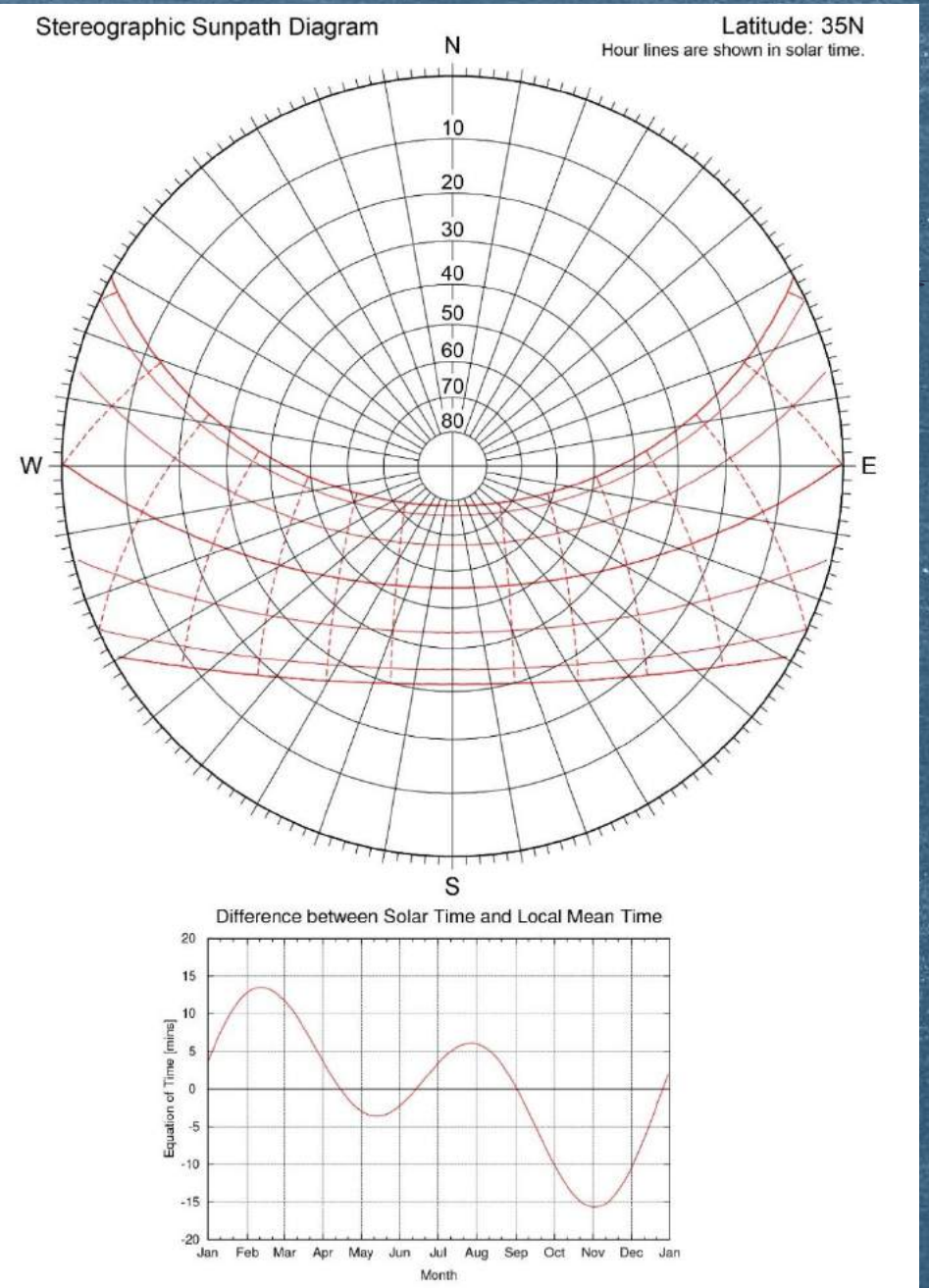
Αίγυπτος

Ηλιακά Διαγράμματα (Sun Path Diagrams)

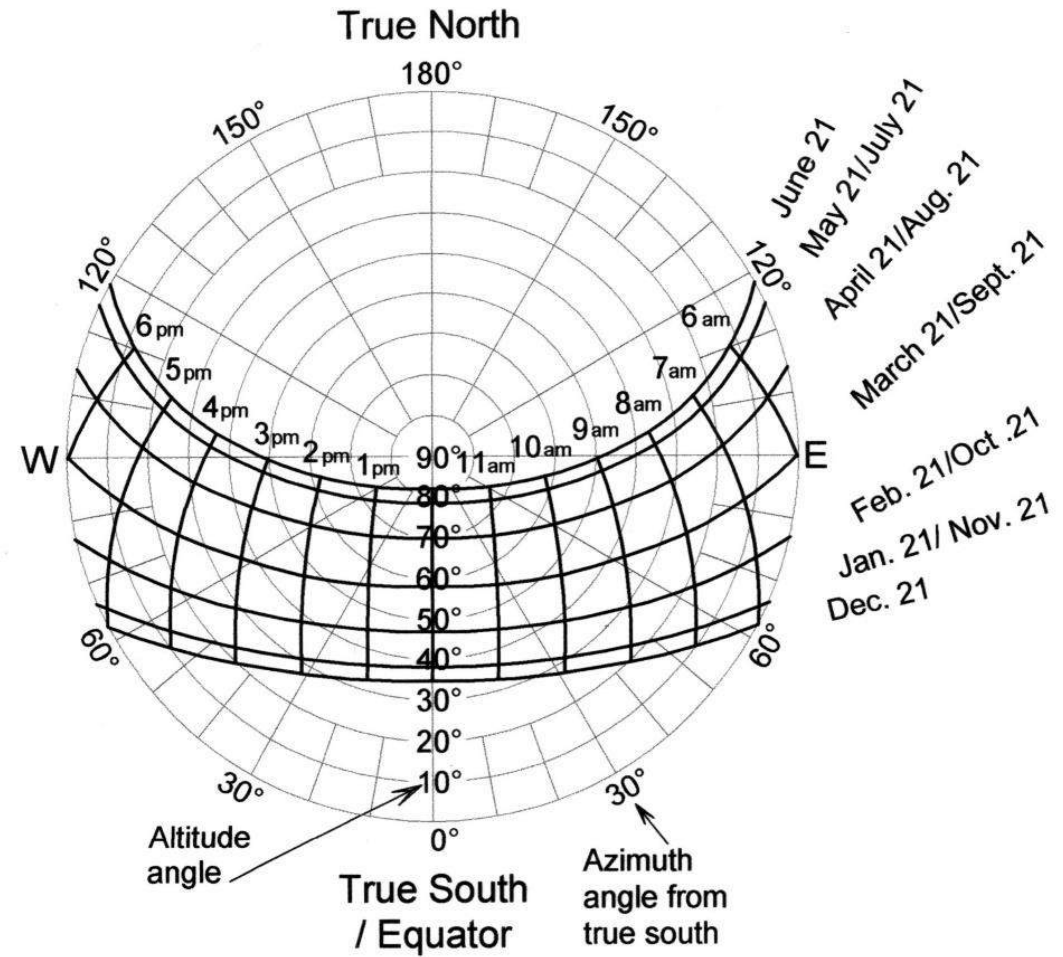
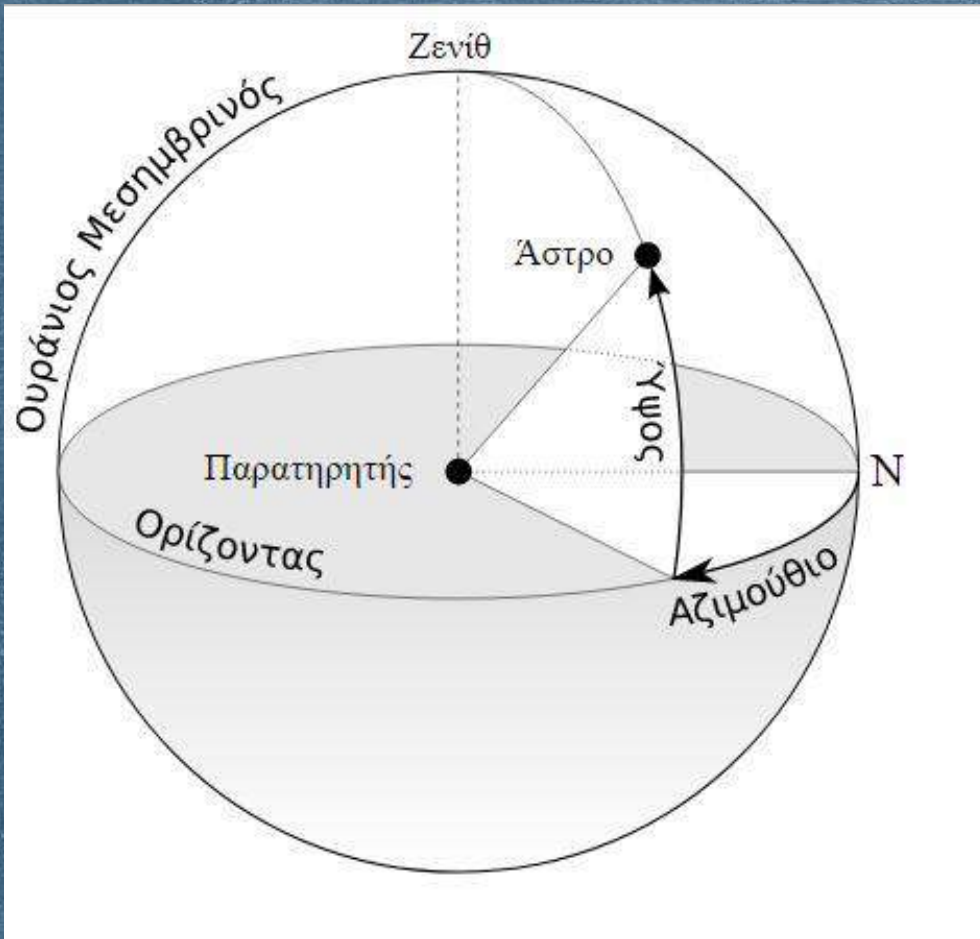


© E. Mazria "The Passive Solar Energy Book"

© www.jaloxa.eu



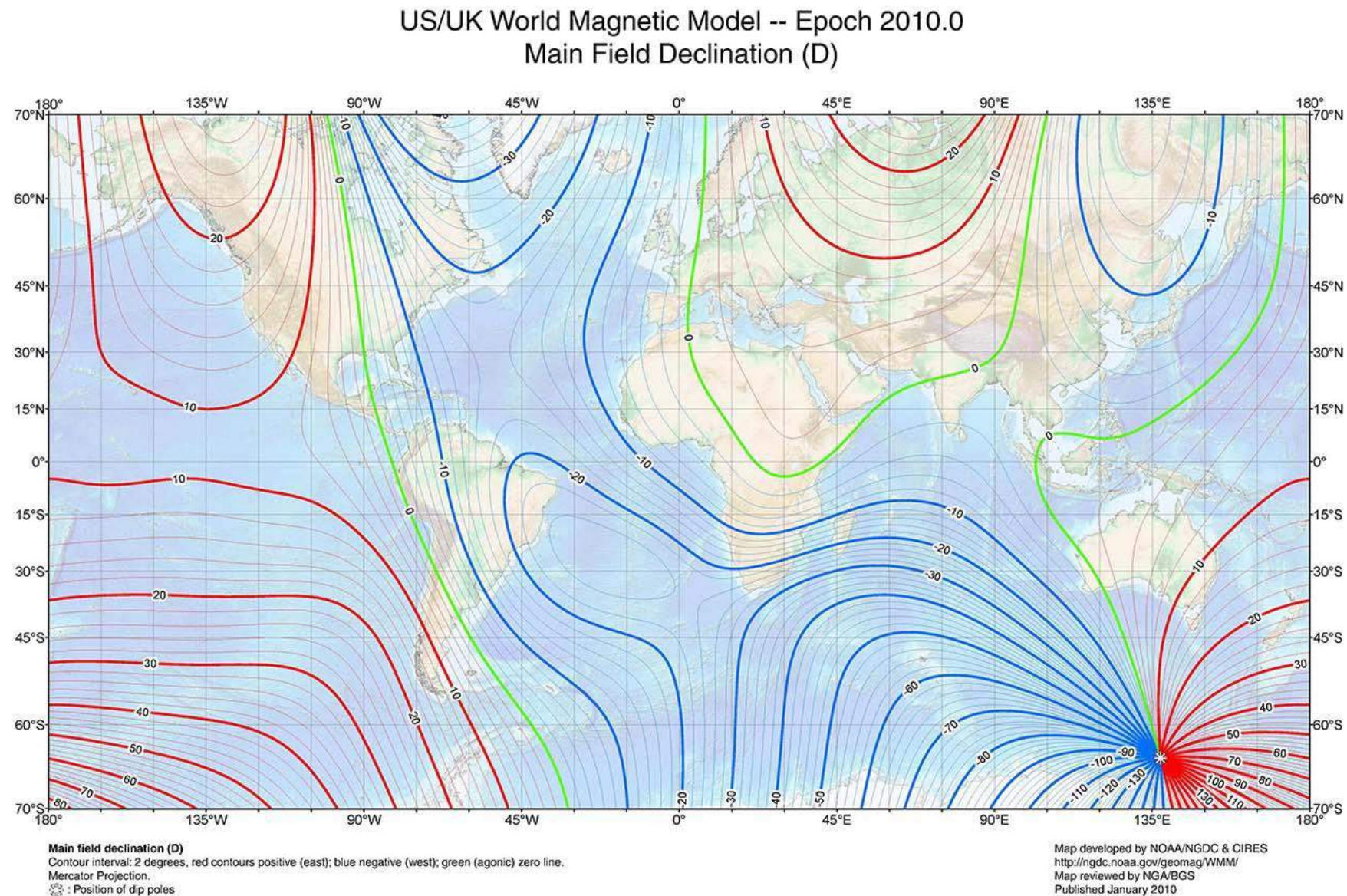
Ηλιακά Διαγράμματα (Sun Path Diagrams)



Sun Path Diagram, 32° N Latitude

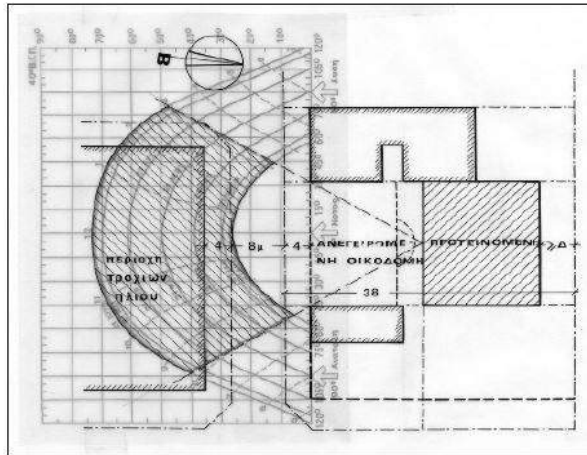
www.HarvestingRainwater.com

Μαγνητική Απόκλιση

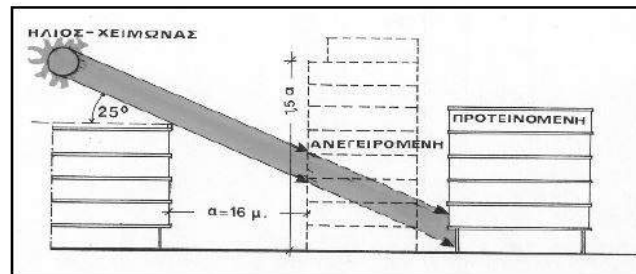


© NOAA/CIRES

Ηλιακά Διαγράμματα (Sun Path Diagrams)

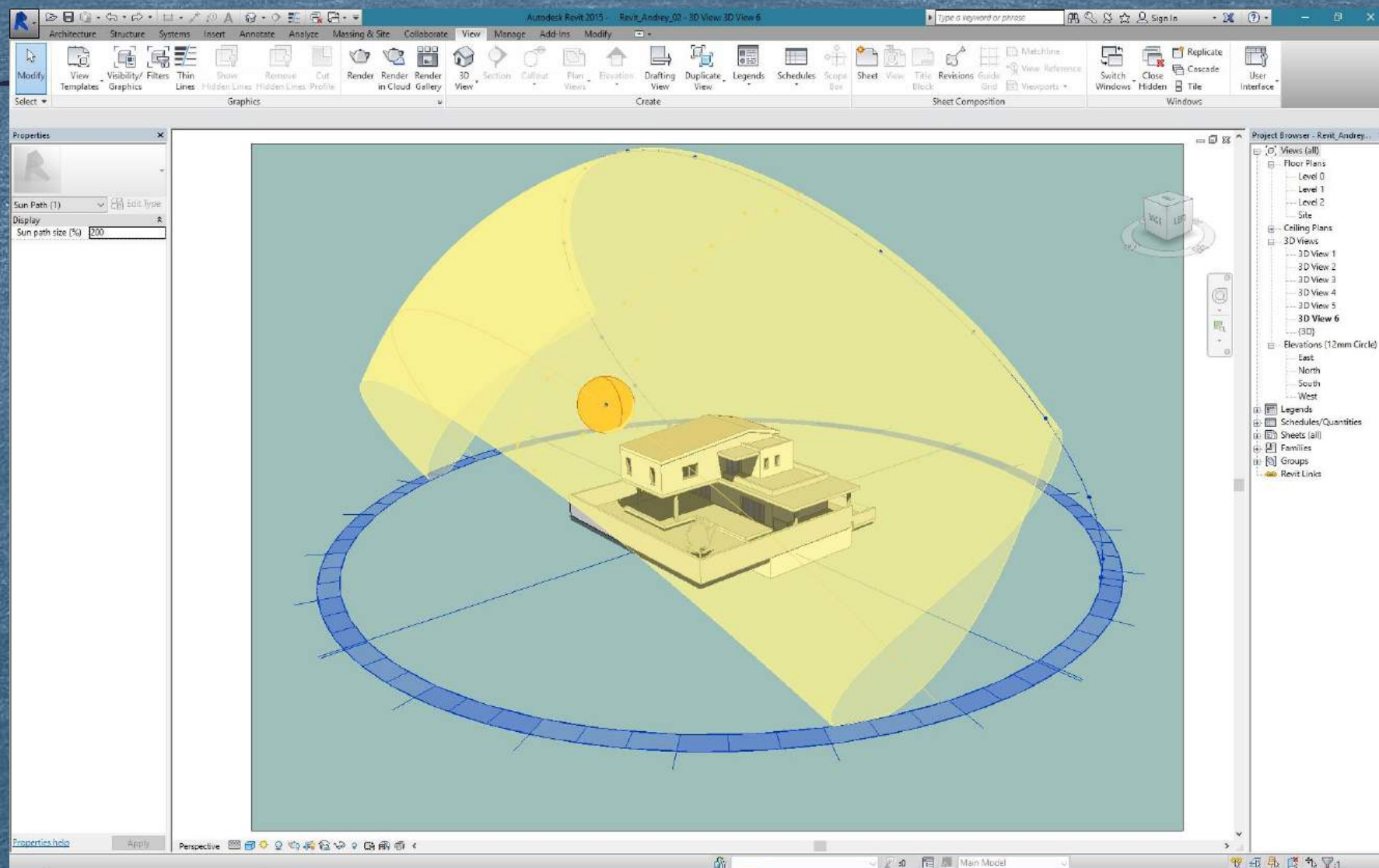


Σχήμα 1.1. Έλεγχος του ηλιασμού μιας ανεγειρόμενης και μιας προτεινόμενης θέσης της οικοδομής



Σχήμα 1.2. Ηλιασμός οικοδομής, στην περίπτωση υποχώρησης στο οικόπεδο

Χρήση Τεχνολογίας για Προσδιορισμό Ηλιασμού / Σκίασης

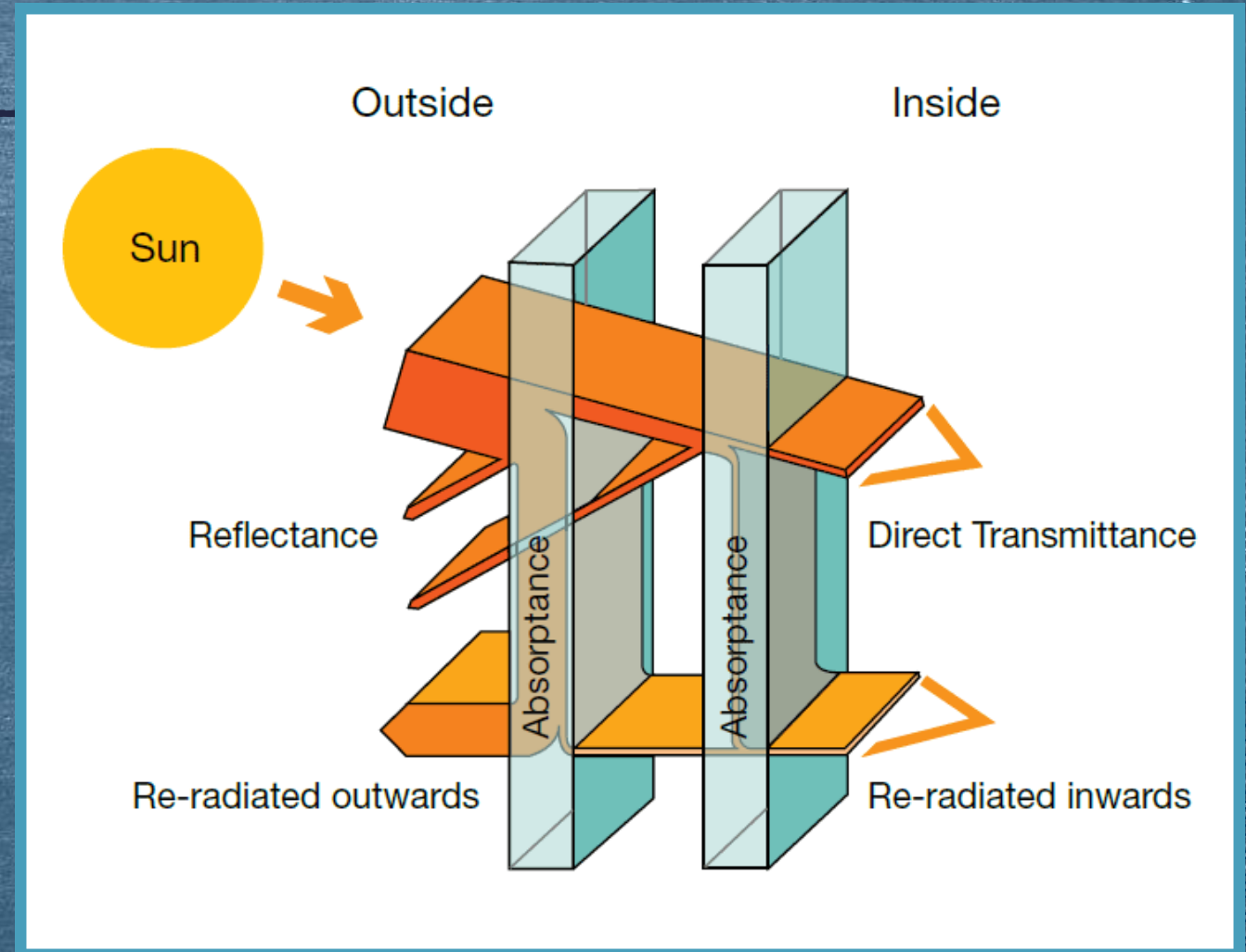


Βέλτιστο «Σχήμα» Κτηρίου (ισχύουν για κατοικίες κυρίως)

- ▶ Για το κλίμα μας, το καταλληλότερο σχήμα είναι το **επίμηκες** κατά τον άξονα **ανατολής-δύσης** επειδή προσφέρει μεγαλύτερη επιφάνεια προς το νότο για τη συλλογή της ηλιακής ενέργειας τον χειμώνα
- ▶ Ορισμένοι ερευνητές εισηγούνται αναλογία βάθους κάτοψης προς μήκος κάτοψης το 1 : 1,5
- ▶ Προσοχή: οι εκτεθειμένες νότιες επιφάνειες (ιδίως τα υαλοστάσια) πρέπει να προστατεύονται επαρκώς τους καλοκαιρινούς μήνες (**μέσα Μαΐου με τέλος Σεπτεμβρίου!**)

Μέγεθος Ανοιγμάτων

- Οι γυάλινες επιφάνειες των ανοιγμάτων ενός κτηρίου λειτουργούν ως ηλιακοί συλλέκτες αρκεί να έχουν προσανατολισμό νότιο ή $\pm 30^\circ$ ανατολικά ή δυτικά τού νότου (ισχύει στο βόρειο ημισφαίριο!)



© www.Pilkington.com

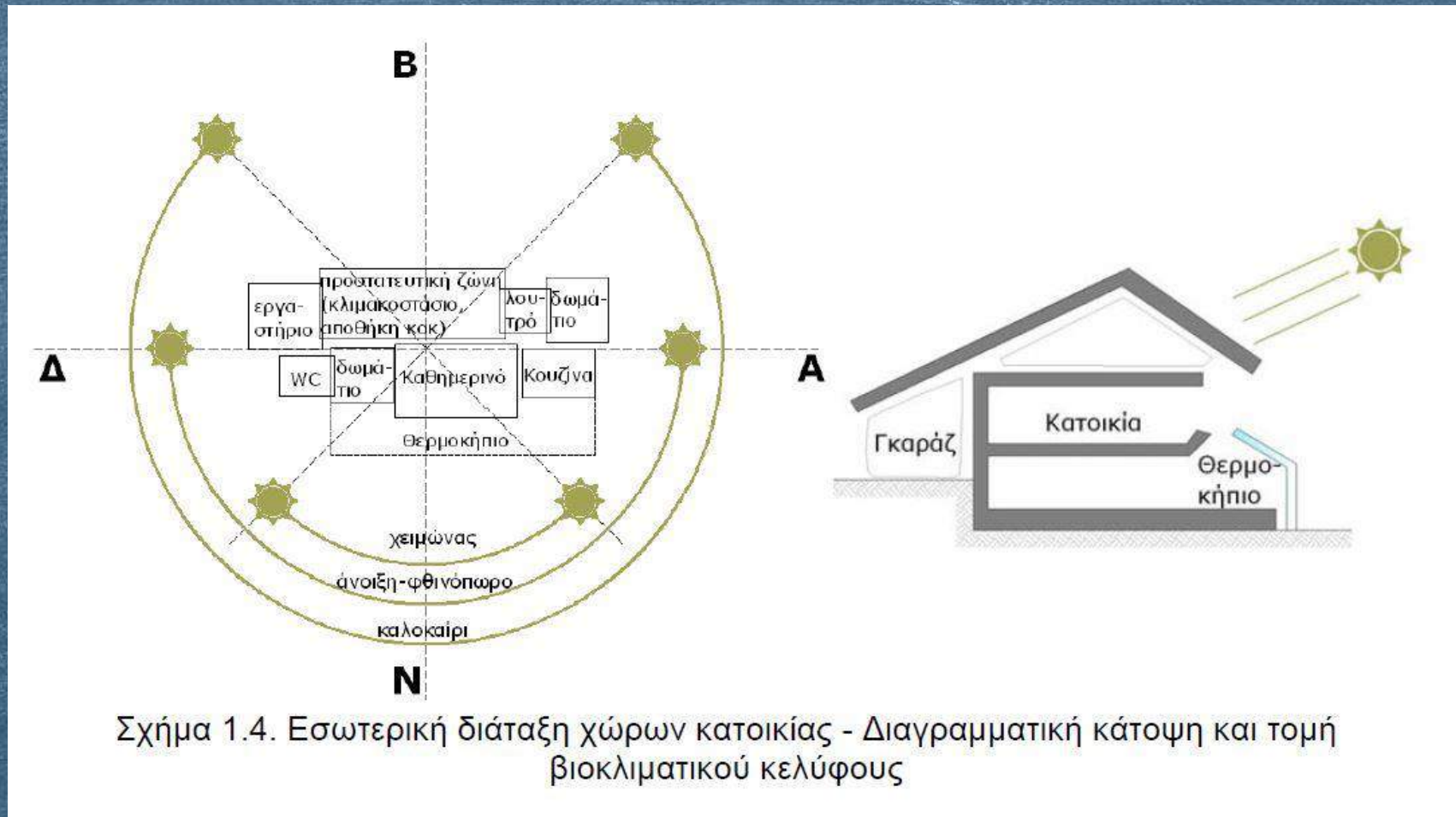
Μέγεθος Ανοιγμάτων (Βόρειο Ημισφαίριο)

- ▶ Προσπαθήστε για **μεγάλα** μεγέθη ανοιγμάτων προς τον **Νότο**
- ▶ **Μέτριου** μεγέθους ανοίγματα στην **ανατολική και δυτική όψη**
- ▶ **Μικρότερα** ενδεχομένως ανοίγματα στον **βορρά**
- ▶ Αποφύγετε τα ανοίγματα στις οροφές (οριζόντιοι φεγγίτες)
- ▶ Μην ξεχνάτε ότι, πέραν της διασφάλισης φυσικού φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους, τα ανοίγματα παρέχουν τη δυνατότητα **διαμπερούς αερισμού** και **φυσικού δροσισμού** το καλοκαίρι ενώ επίσης βοηθούν **ψυχολογικά** τους χρήστες

Προστασία Ανοιγμάτων (Βόρειο ημισφαίριο)

- ▶ **Νότιος προσανατολισμός:** τα πιο κατάλληλα συστήματα σκίασης είναι τα οριζόντια. Το βάθος του προβόλου καθορίζεται από το ύψος του ανοίγματος και το γεωγραφικό πλάτος της τοποθεσίας
- ▶ **Ανατολικός και Δυτικός προσανατολισμός:** τα πιο κατάλληλα συστήματα σκίασης είναι τα κατακόρυφα συστήματα σκίασης αν και μπορούν να σχεδιαστούν και οριζόντια μετακινούμενα
- ▶ **Νοτιοανατολικός και Νοτιοδυτικός προσανατολισμός:** τα συστήματα σκίασης μπορούν να είναι συνδυασμός οριζόντιων και κατακόρυφων στοιχείων
- ▶ **Βορεινός προσανατολισμός:** μπορούν να χρησιμοποιούνται μικρά, ασκίαστα ανοίγματα

Διάρθρωση Εσωτερικών Χώρων



Διάρθρωση Εσωτερικών Χώρων

- ▶ Οι χώροι πολύωρης ή κύριας χρήσης τοποθετούνται **κατά το δυνατό προς το νότο** υπό την προϋπόθεση ότι λαμβάνεται επαρκής μέριμνα για σκιασμό το καλοκαίρι
- ▶ Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να δίνεται στην **αποφυγή της θάμβωσης** που μπορεί να προκληθεί στους χρήστες από το έντονο φως του ήλιου, κυρίως σε open-plan γραφεία
- ▶ Εννοείται ότι πρωταρχικό ρόλο στον σχεδιασμό παίρνει η **κεντρική ιδέα του Αρχιτέκτονα**, η συνθετική στρατηγική καθώς και η λειτουργικότητα, ο προϋπολογισμός κλπ.

Διάρθρωση Εσωτερικών Χώρων

► Tips / Εισηγήσεις:

- ❑ Υπνοδωμάτια με **διαμπερή ανατολικά-δυτικά** ανοίγματα ή, τουλάχιστον, δυτικά ανοίγματα για αερισμό ή ανατολικά για πρωινό φωτισμό.
- ❑ **Γκαράζ** ανοιχτά (ή και κλειστά αν αυτό είναι ανέφικτο) **στη Δύση ή Βόρεια**
- ❑ **Τραπεζαρία** οικογένειας **στην Ανατολή** με πρόνοια για σκίαση το καλοκαίρι
- ❑ **Βιβλιοθήκη** / εργαστήριο κλπ **προς τον Βορρά**
- ❑ Πλήρως **καλυμμένη βεράντα προς Νότο** (δημιουργία ημιυπαίθριου χώρου με πολλαπλές δυνατότητες χρήσεων)
- ❑ Αποφυγή χρήσης μάζας με απευθείας ηλιασμό σε **σαλόνια**
- ❑ **Ψηλοτάβανοι χώροι** για στρωματοποίηση αέρα το καλοκαίρι
- ❑ Χρήση **ανεμιστήρων οροφής** για απλό και φτηνό τρόπο αύξησης της κυκλοφορίας του αέρα το καλοκαίρι

Προστασία Ανοιγμάτων & Διάρθρωση Εσωτερικών Χώρων Κατοικίας στη Λάρνακα

Δυτική και Νότια Όψη

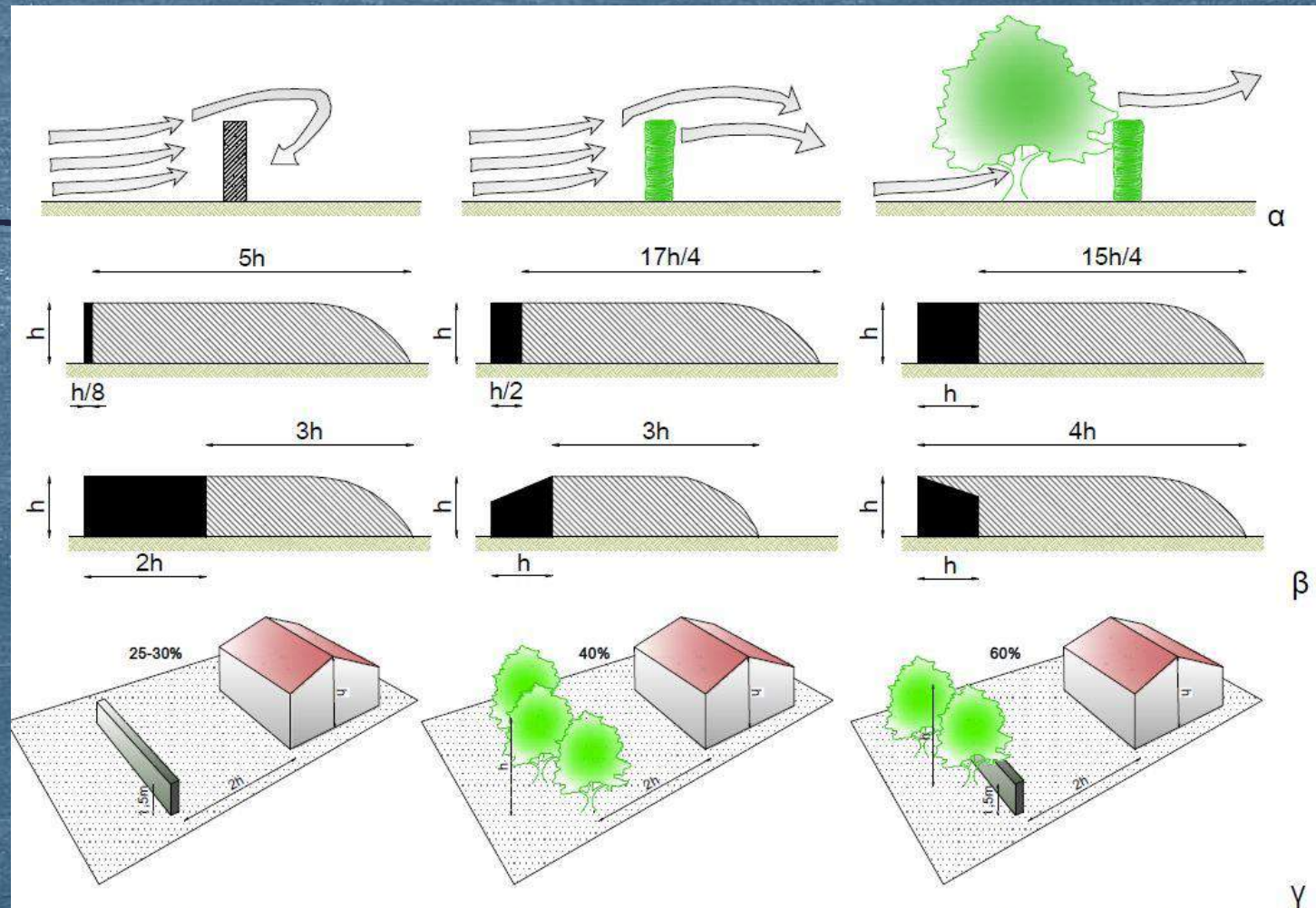


Προστασία Ανοιγμάτων & Διάρθρωση Εσωτερικών Χώρων Κατοικίας στη Λάρνακα



Βόρεια Όψη

Διαμόρφωση Περιβάλλοντος Χώρου (Τοπιοτέχνηση)



Σχήμα 1.5. Εκτροπή ψυχρού ανέμου με την χρήση ανεμοφράκτη, δέντρων ή θάμνων:
 (α) οι συμπαγείς φράκτες προκαλούν στροβιλισμούς, ενώ οι διάτρητοι -συνδυασμός θάμνων και δέντρων- αυξάνουν τη ζώνη ηρεμίας.
 (β) Ζώνη επίδρασης ανεμοφράκτη, ανάλογα με τη μορφή και το πάχος του.
 (γ) Ικανότητα μείωσης της διείσδυσης του ανέμου από ανεμοφράκτες διαφόρων τύπων.

Διαμόρφωση Περιβάλλοντος Χώρου

► Αειθαλή

- ❑ Εσπεριδοειδή
- ❑ Μεσπιλιά (Μουσμουλιά)
- ❑ Κυπαρίσσι
- ❑ Φοινικιά
- ❑ Passion Fruit



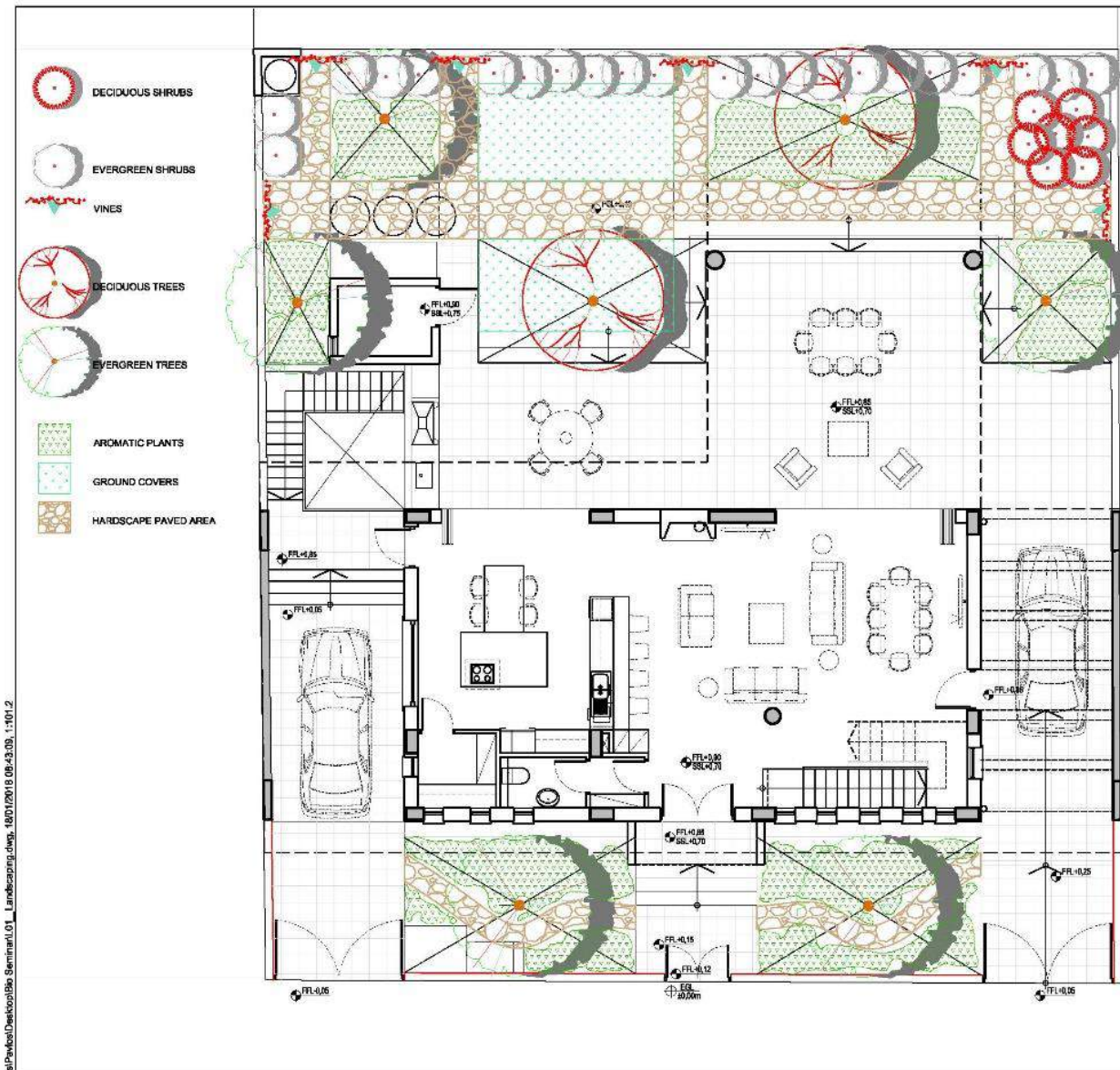
► Φυλλοβόλα

- ❑ Χρυσομηλιά (Βερικοκιά)
- ❑ Ροδακινιά
- ❑ Μηλιά
- ❑ Αχλαδιά
- ❑ Κληματαριά



Διαμόρφωση Περιβάλλοντος Χώρου

C:\Users\Pavlos\Desktop\Bla Seminar\01_Landscaping.dwg, 18/01/2018 09:43:03, 1:101.2



Project no:	J-0291	Drawings no:	L-01	Revision:	-
-------------	--------	--------------	------	-----------	---

Notes:	Do not remove this panel from the drawing. No alterations to be made from this drawing. All dimensions in parentheses unless otherwise noted. Observations to be checked on site before construction. Report all errors and omissions to the Architect.
--------	---

EG	Existing Ground Level
PG	Proposed Ground Level
FFL	Finished Floor Level
SSL	Structural Slab Level

Rev.	Description	Date	By	Checked
-	Add ground coverage	May 2014	pt	pt

© Pavlos Hadjipavlos - SOLARCH : 2014

SOLARCH
Biosustainable & Energy Efficient Building Design
Ελευκώσια 1, 2211 Λάρνακα, Λευκωσία, Κύπρος - tel: 99209206
tel: 22439205 - fax: 22879605 - e: solarch@pavlos.com.cy

Project
**PRIVATE RESIDENCE
at
LARNAKA**

Drawing Title
**LANDSCAPE MASTER PLAN
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΦΥΤΕΥΣΗΣ**

Owner
**Mrs & Mr
Kα & Kας**

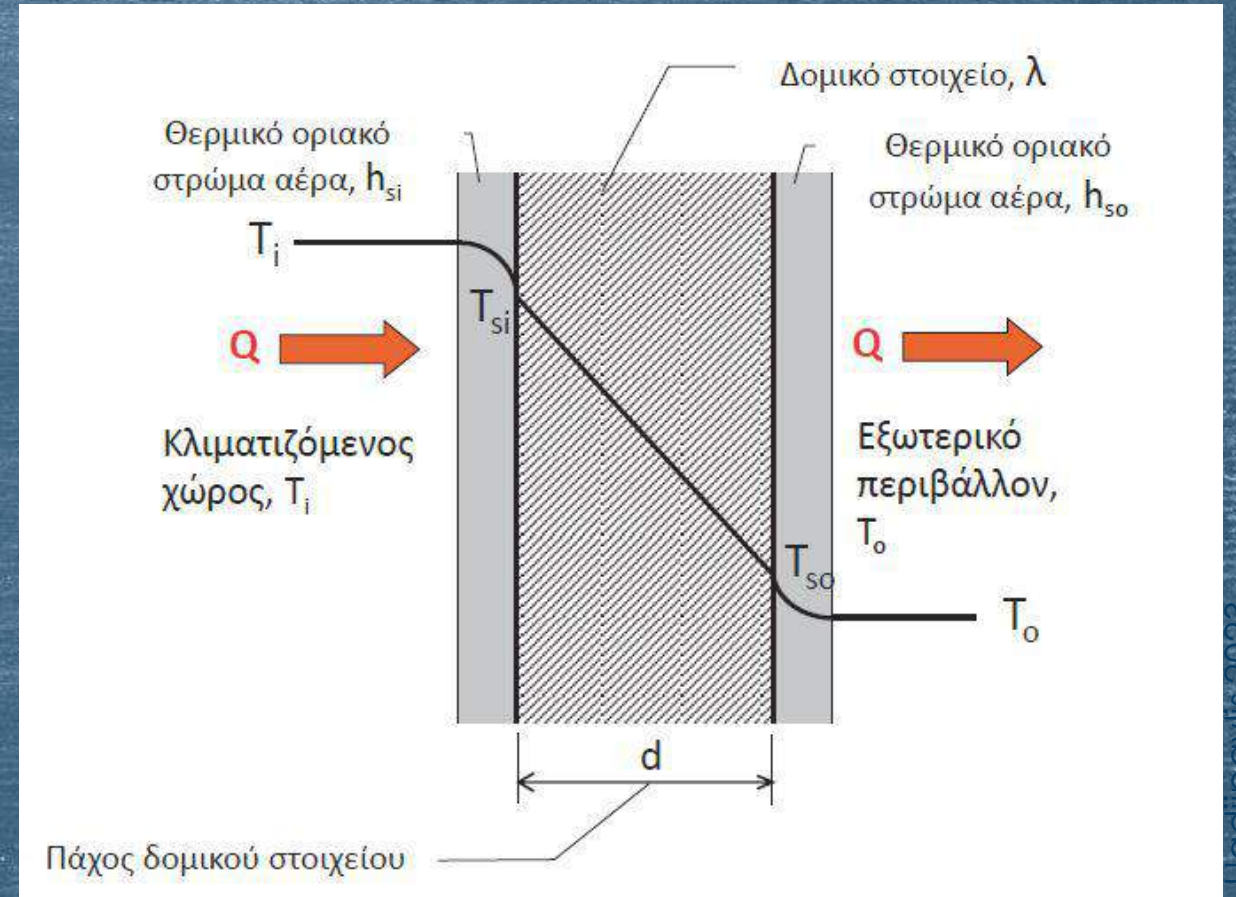
Scale 1:100 @ A3	Drawn by NL
Date 01-05-2015	Checked by NL
Project no. J-0291	Revision -

Βασικά Χαρακτηριστικά Δομικών Υλικών

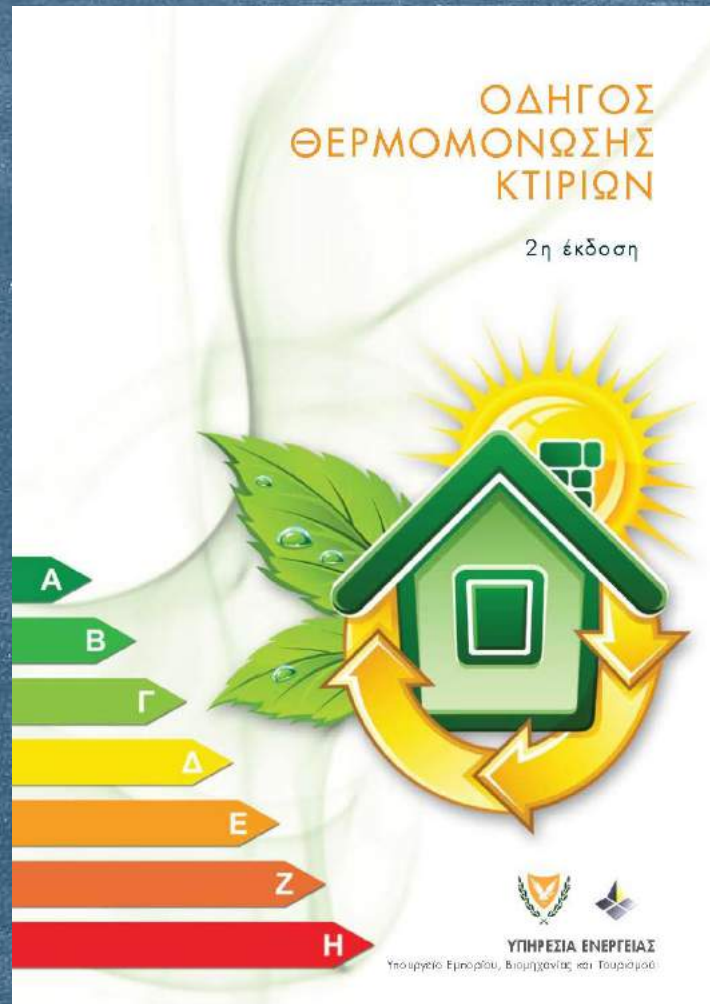
λ = συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (W/mK)

R = συντελεστής θερμικής αντίστασης (m²K/W)

U = συντελεστής θερμοπερατότητας (W/m²K)



Επιλογή Κατάλληλων Υλικών Δόμησης



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

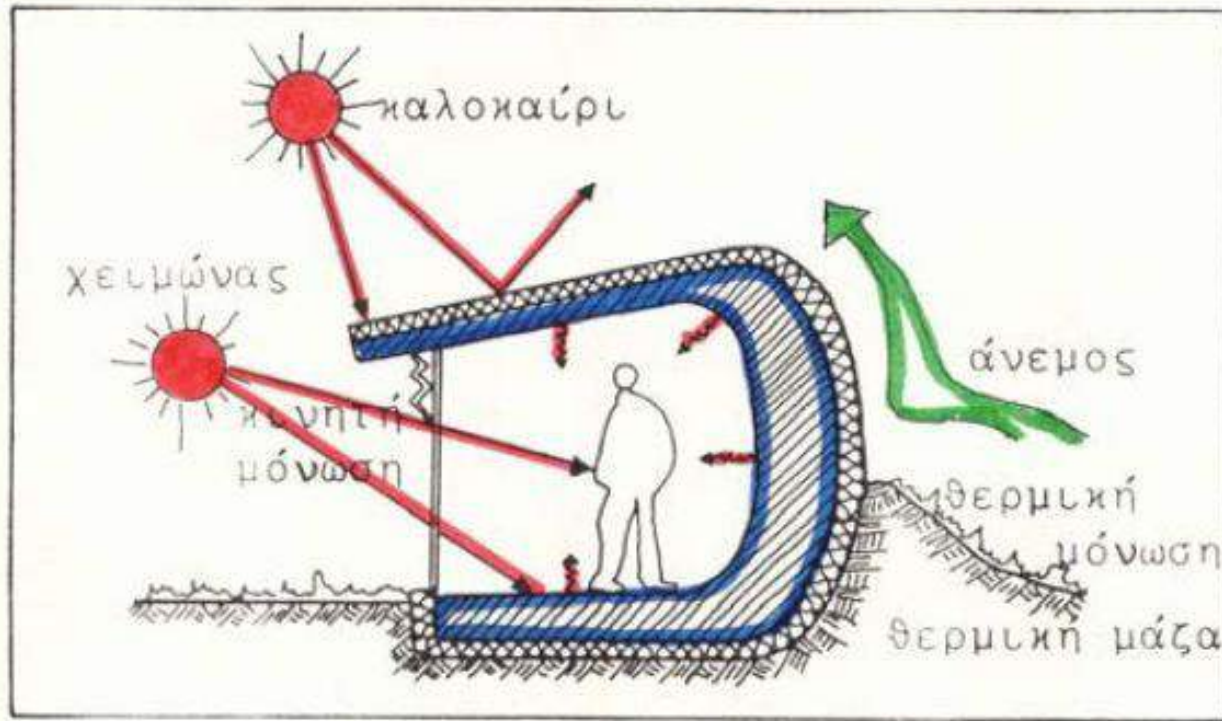
Πίνακας 1: Συντελεστές θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών/προϊόντων

Α/Α	Ομάδα Υλικού ή Περιγραφή	Πυκνότητα ρ [kg/m ³]	Θερμική Αγωγιμότητα Συντελεστής λ [W/mK]	Εύλογη Θερμότητα Συμπίεσης C_p [kJ/kgK]
1.	ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ			
1.1	Λίθοι			
1.1.1	Φυσικοί λίθοι			
1.1.1.1	Κρυσταλλικοί βράχοι	2600	3.50	1.00
1.1.1.2	Κρηματογενείς βράχοι	2600	2.30	
1.1.1.3	Κρηματογενείς βράχοι ελαφρύς	1500	0.85	
1.1.1.4	Παράγωγοι π.χ. λάβα	1600	0.55	
1.1.2	Βασάλτης	2700-3000	3.50	
1.1.3	Γρανίτες	2400-2700	3.50	
1.1.4	Γρανίτες	2900-2700	2.60	
1.1.5	Μάρμαρα	2600	3.50	
1.1.6	Σχευολίθοι	2000-2800	2.20	
1.1.7	Αυβροσώληθοι			
	Πολυμελικοί	1500	0.85	
	Μαλακοί	1800	1.10	
	Ημικαλκίνοι	2000	1.40	
	Εκλαφροί	2200	1.70	
	Πολυ σκληροί	2600	2.30	
1.1.8	Ψαμμίτης (παρτίνα)	2600	2.30	
1.1.9	Φυσική εκσκαφή	400	0.12	
1.1.10	Ταχυρή λίθος	1750	1.30	
1.2	Άργιλοι			
1.2.1	Πλήθος συμπαγείς υαί		0.93	
1.2.2	Πλήθος μετ' αέρα υαί	1300	0.70	
1.3	Τσιμέντα (βερμύλιν)			
1.3.1	200-200x100	1000	0.40	1.00
1.3.2	Συμπαγή	1600	0.70	1.00
1.4	Σύμφωνα με πρόταση τοποθετούμενο χόδη σε διάφορα οροφές, τσιμέντα κ.λπ.			
1.4.1	Άλυσος διαμέτρου κόκκου ≤ 5mm		0.56	
1.4.2	Ψευδός διαμέτρου κόκκου 5-10 mm αυλόμετα και θραύσματα		0.81	
1.4.3	Χανδράκοι κίονες		0.19	
1.4.4	Οροφές από πλινθίδες και κεράμους		0.41	
1.4.5	Παλινός διακοσμητικός		0.064	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α:
Τυπικοί συντελεστές θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών/προϊόντων

111

Διαγραμματική Επεξήγηση Θερμοχωρητικότητας



Διαγραμματική τομή κελύφους για την αποθήκευση της θερμότητας

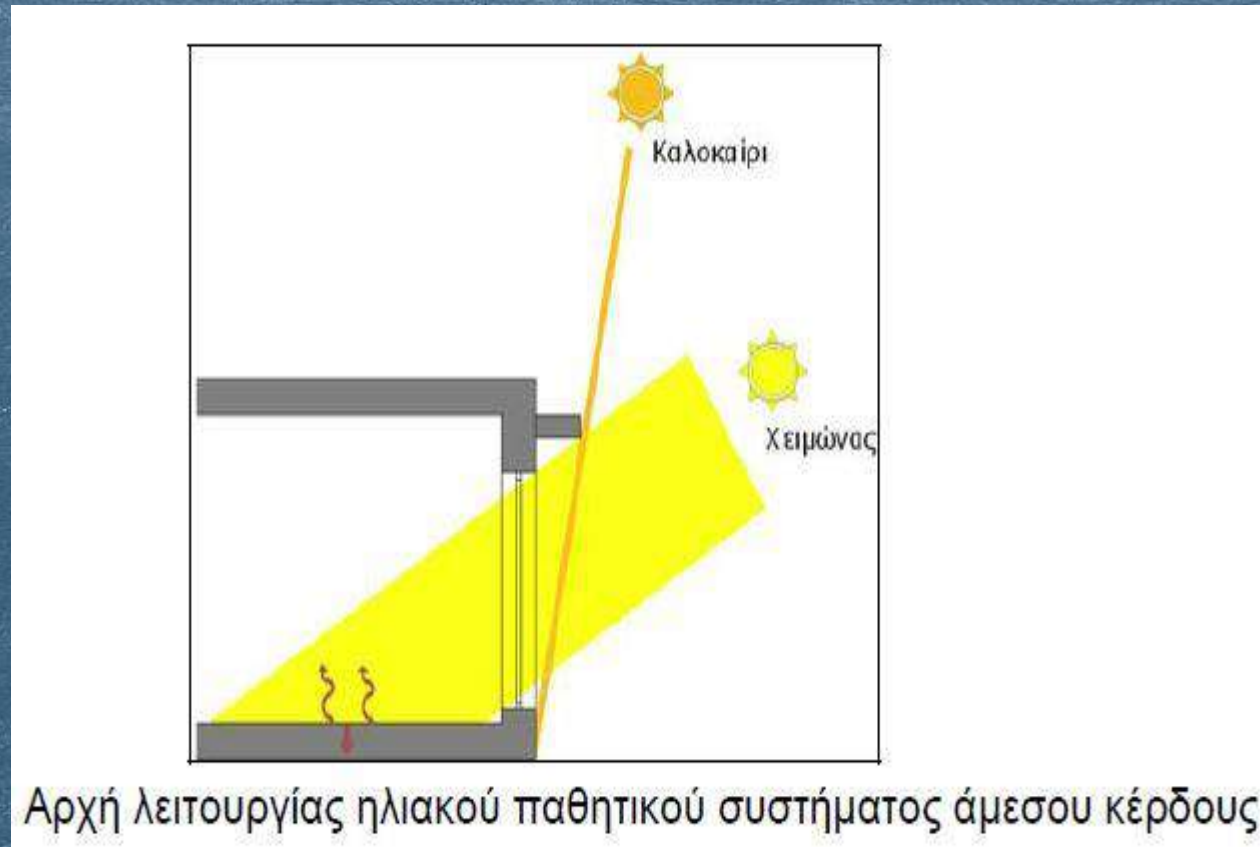
Σύστημα Εξωτερικής Θερμομόνωσης (παράδειγμα)



Τύποι Παθητικών Συστημάτων

- ▶ Γενικά ονομάζουμε **παθητικά ηλιακά συστήματα** (ΠΗΣ) τα δομικά εκείνα στοιχεία τα οποία, αξιοποιώντας τη φυσική μεταφορά θερμότητας, συλλέγουν την ηλιακή ενέργεια, την αποθηκεύουν και τη διανέμουν σταδιακά στο χώρο.
- ▶ Κύριες κατηγορίες ΠΗΣ:
 - ❑ Συστήματα **άμεσου κέρδους** (Direct Gain Systems)
 - ❑ Τοίχος θερμικής αποθήκευσης ή **τοίχος μάζας** ή ηλιακός τοίχος (Trombe Wall ή Trombe-Michelle Wall)
 - ❑ **Θερμοκήπιο** ή ηλιακός χώρος (Sunspraces)
 - ❑ **Θερμοσιφωνικά πανέλα** ή αεροσυλλέκτες (Thermosiphonic panels)
 - ❑ **Ηλιακές καμινάδες, πύργοι δροσισμού** (Solar Chimneys, Cool Towers, Wind Catchers)
 - ❑ **Τοίχοι ή οροφές από νερό** (Water Walls, Water Roofs)

Τύποι Παθητικών Συστημάτων



Τύποι Παθητικών Συστημάτων

Κτήριο Άβαξ, Αθήνα

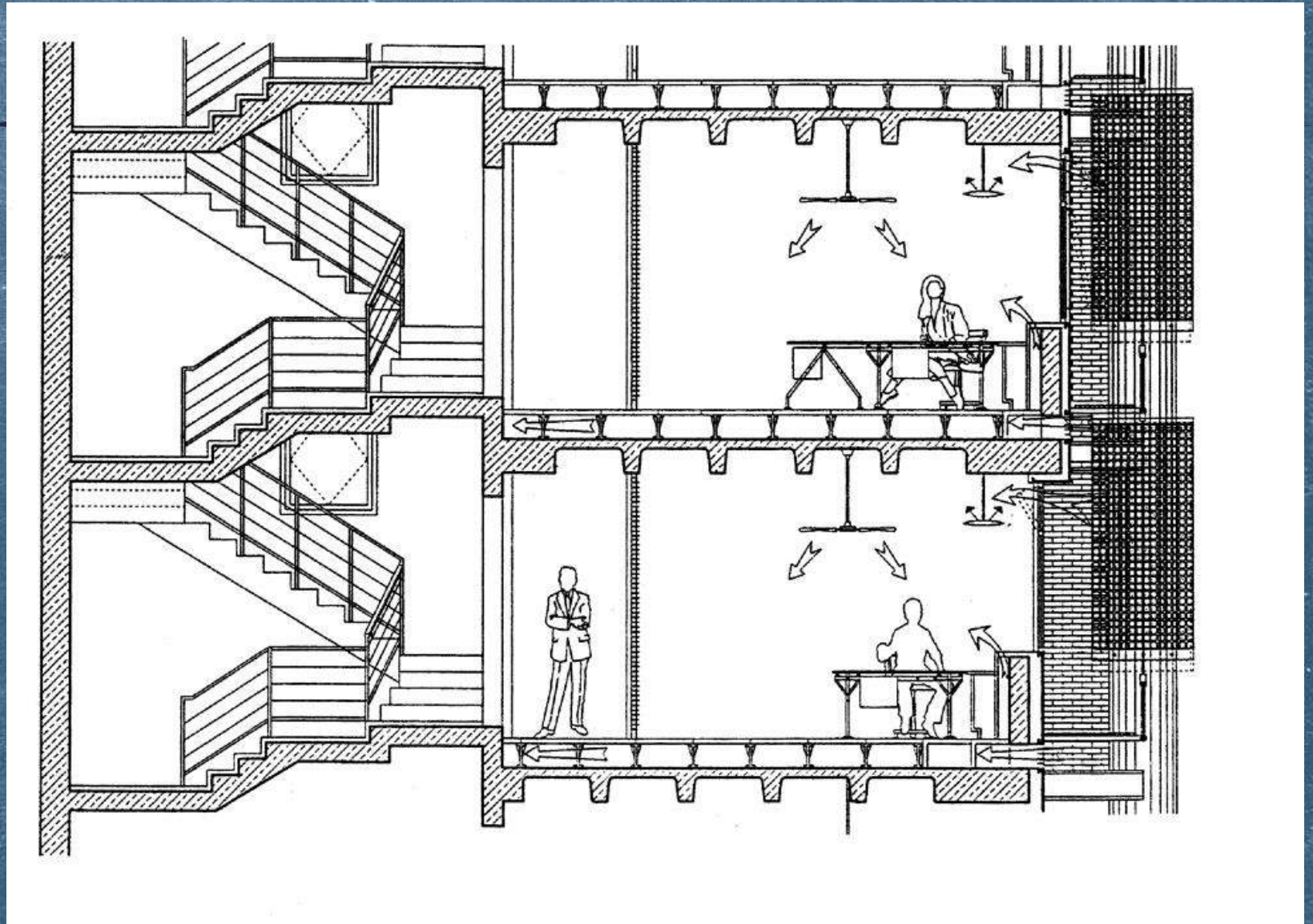
© Αλ. Τομπάζης



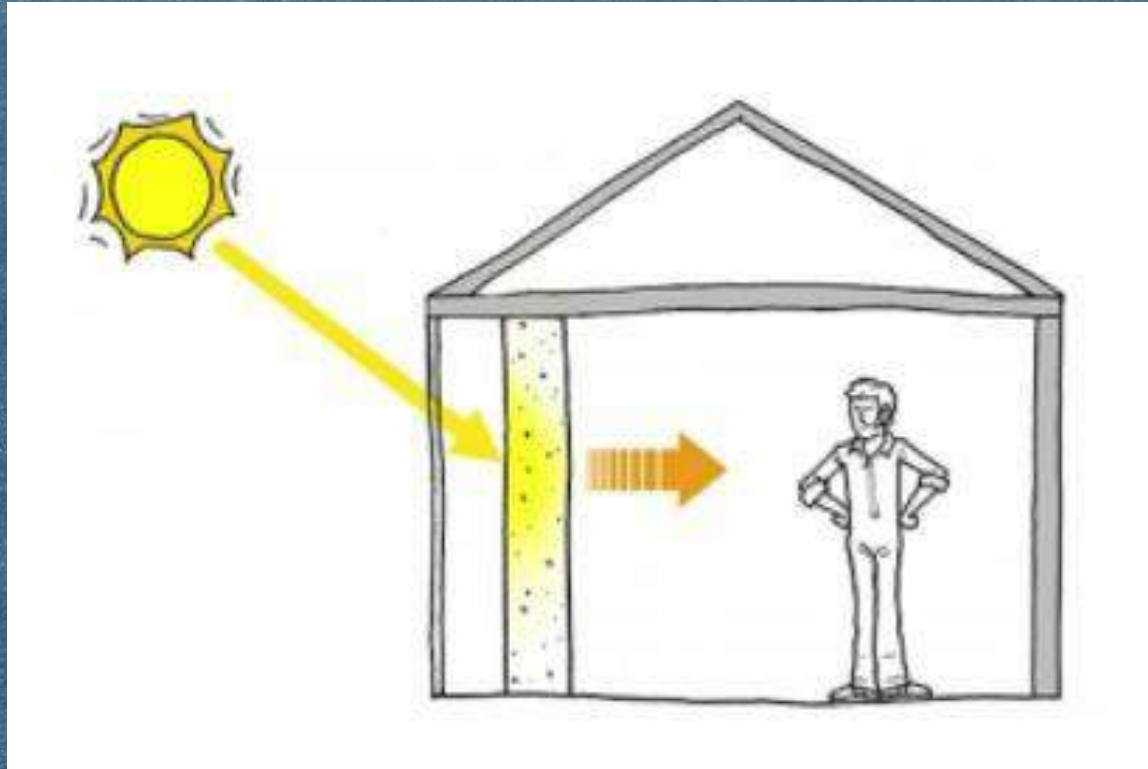
Τύποι Παθητικών Συστημάτων

Κτήριο Άβαξ, Αθήνα

© Αλ. Τομπάζης

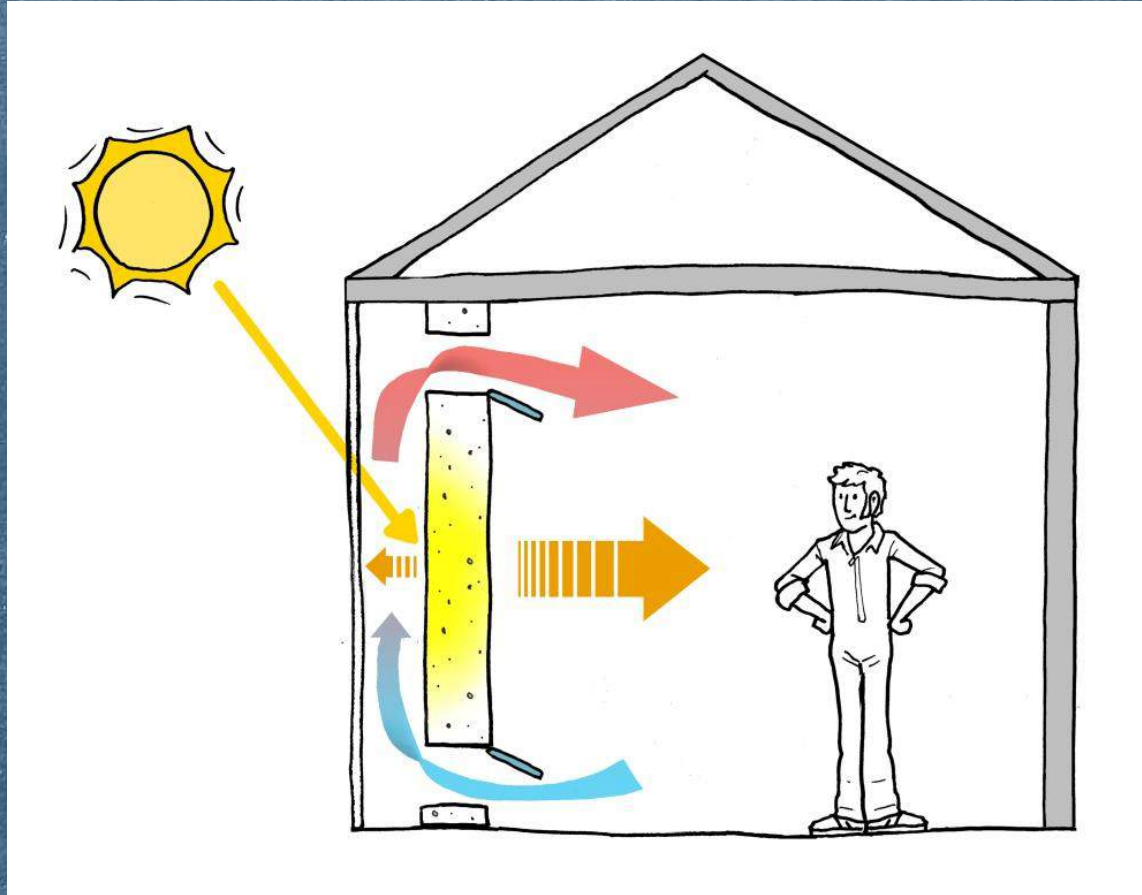


Τύποι Παθητικών Συστημάτων



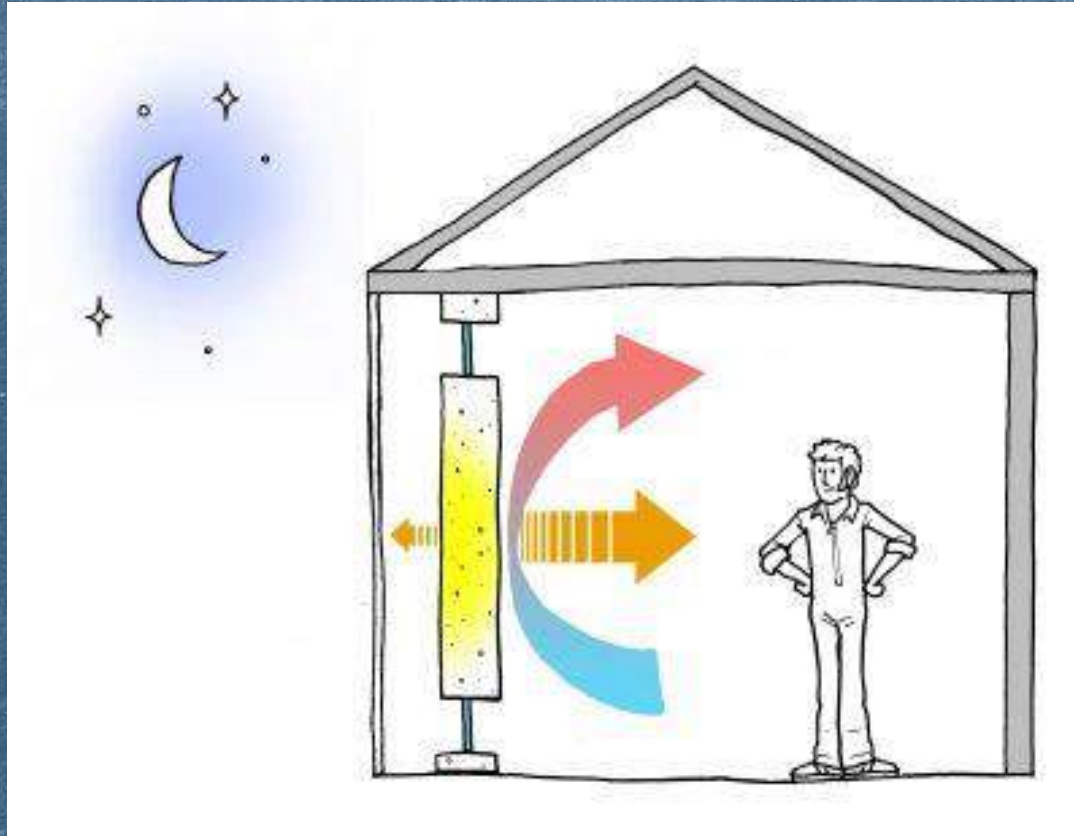
Τοίχος Trombe

Τύποι Παθητικών Συστημάτων



Τοίχος Trombe (ημέρα)

Τύποι Παθητικών Συστημάτων



Τοίχος Trombe (νύχτα)

Τύποι Παθητικών Συστημάτων

Οικία Δ. Μυταρά, Αθήνα

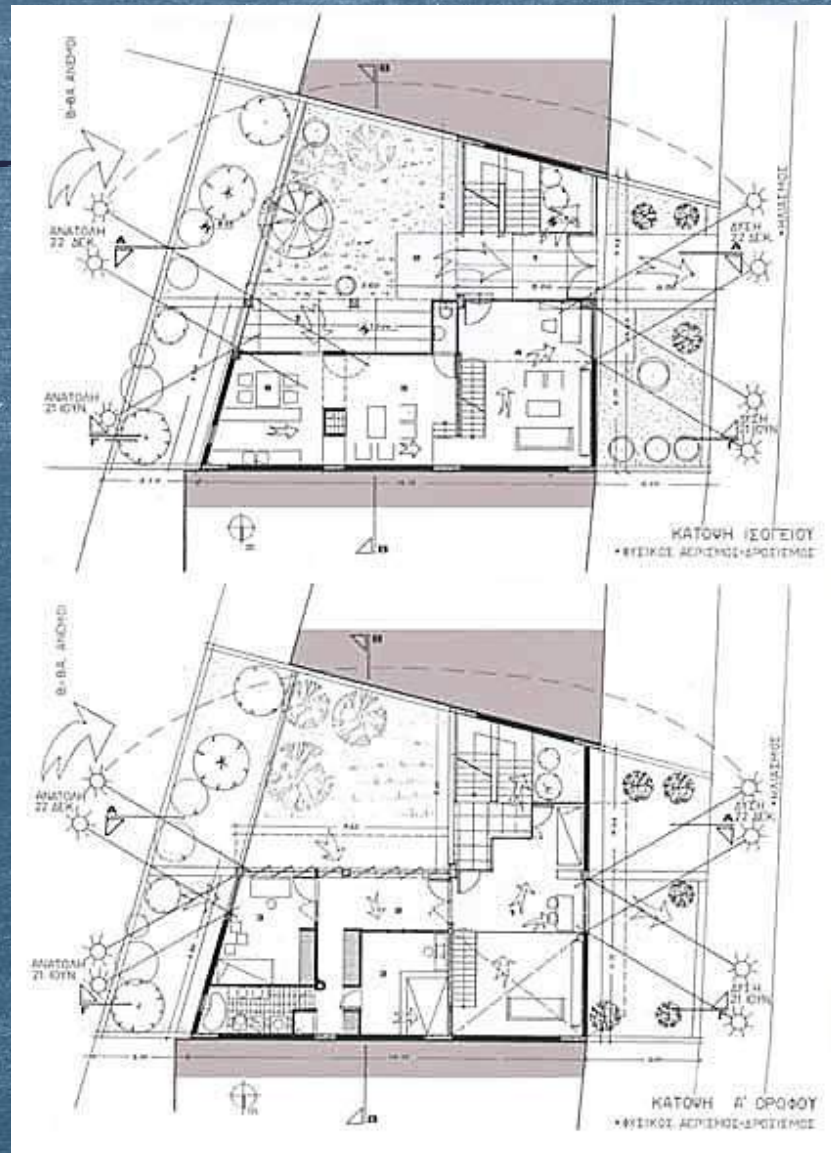
© Μιχ. Σουβατζίδης



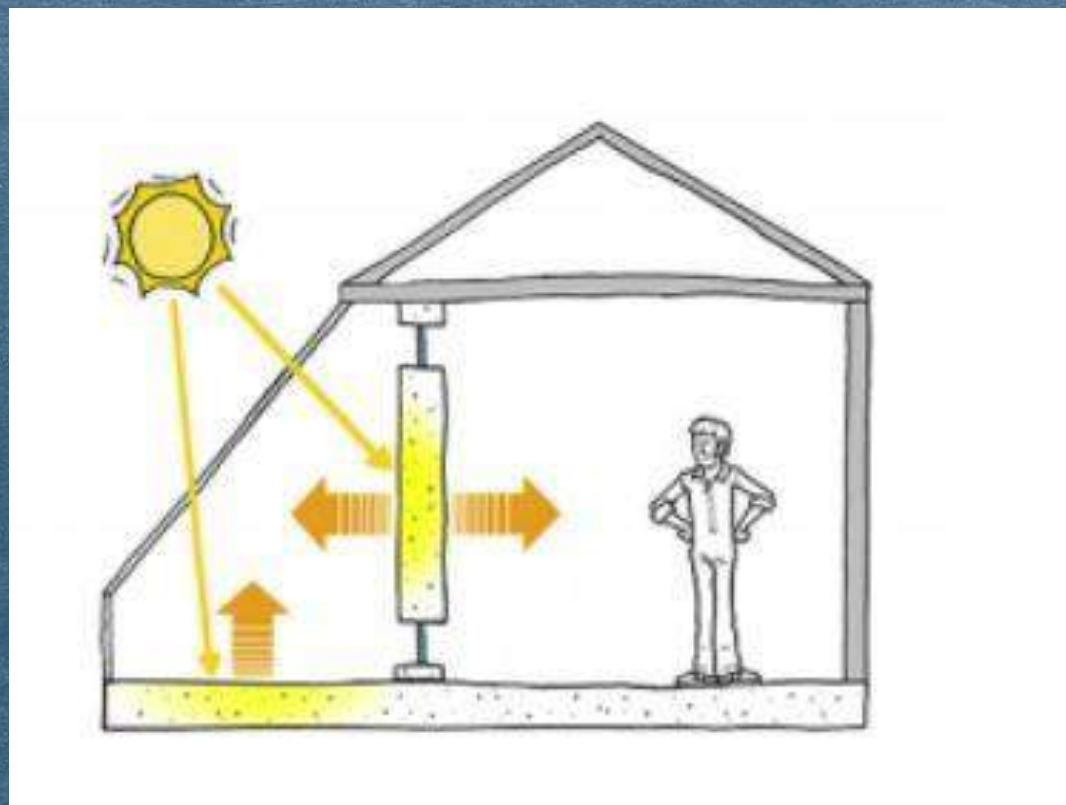
Τύποι Παθητικών Συστημάτων

Οικία Δ. Μυταρά, Αθήνα

© Μιχ. Σουβατζίδης



Τύποι Παθητικών Συστημάτων



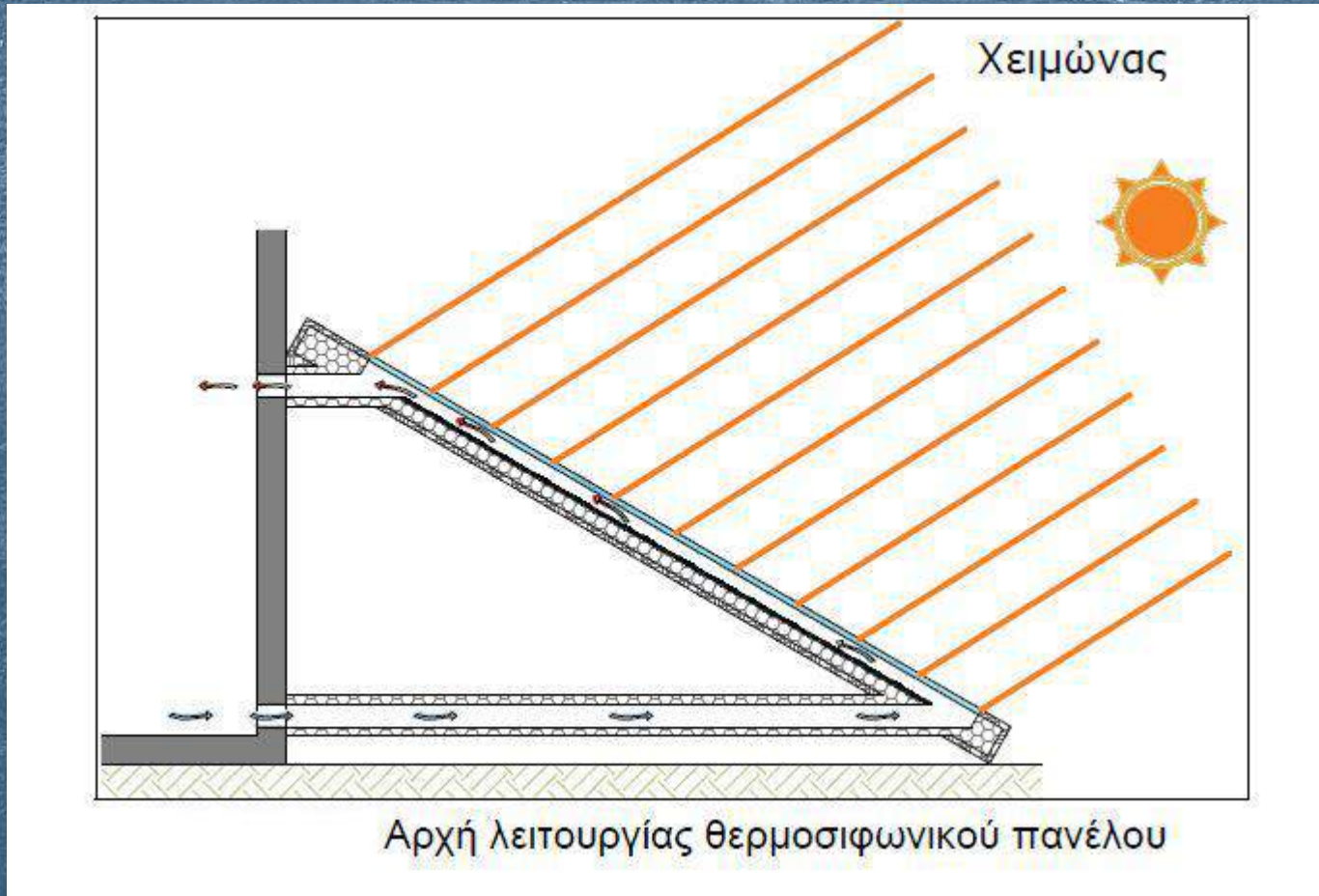
Θερμοκήπιο

Τύποι Παθητικών Συστημάτων



Κατοικία Doug Kalmer's (earth-sheltered / earth-bérméd),
Tennessee, USA

Τύποι Παθητικών Συστημάτων

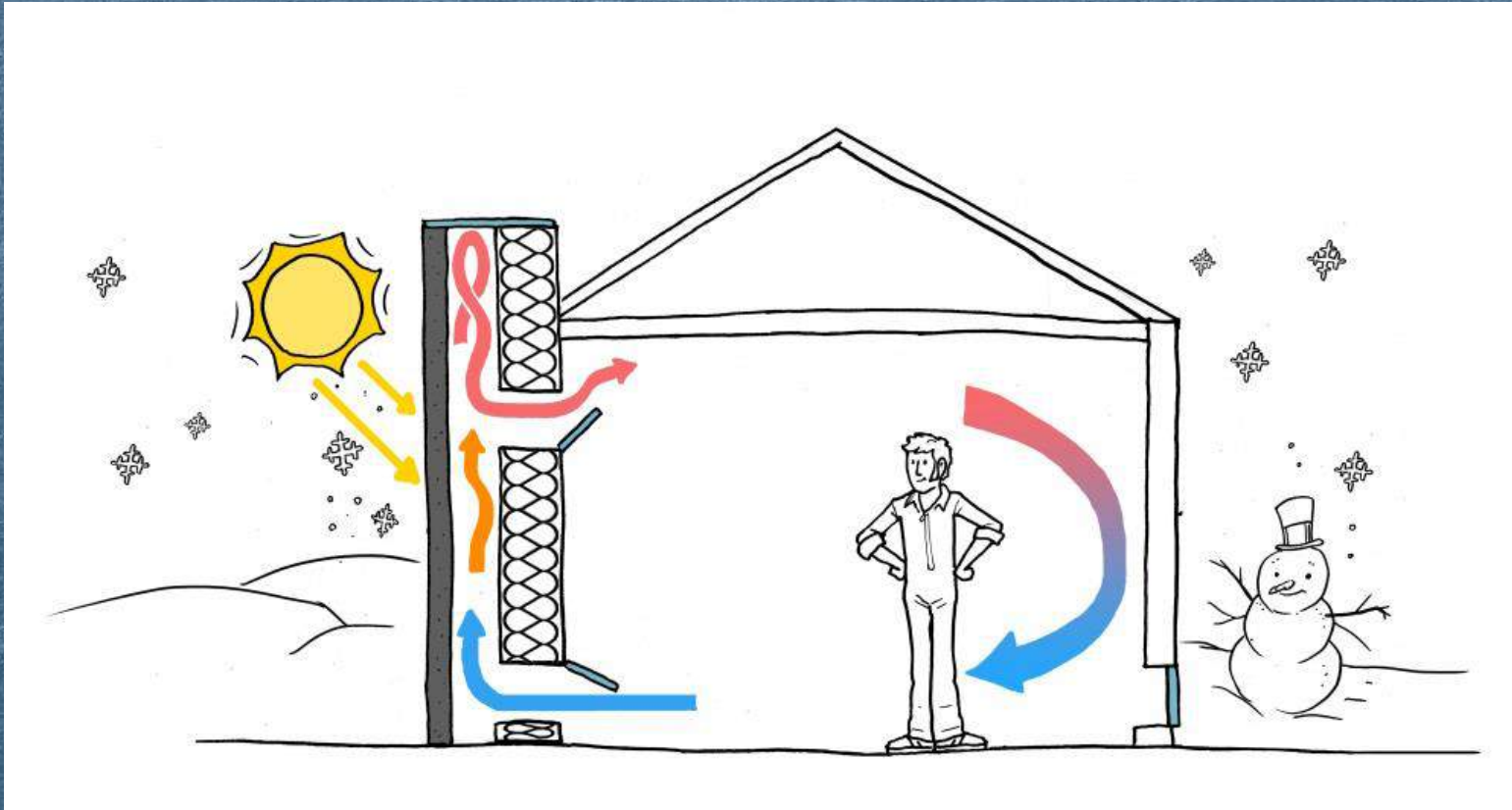


Τύποι Παθητικών Συστημάτων



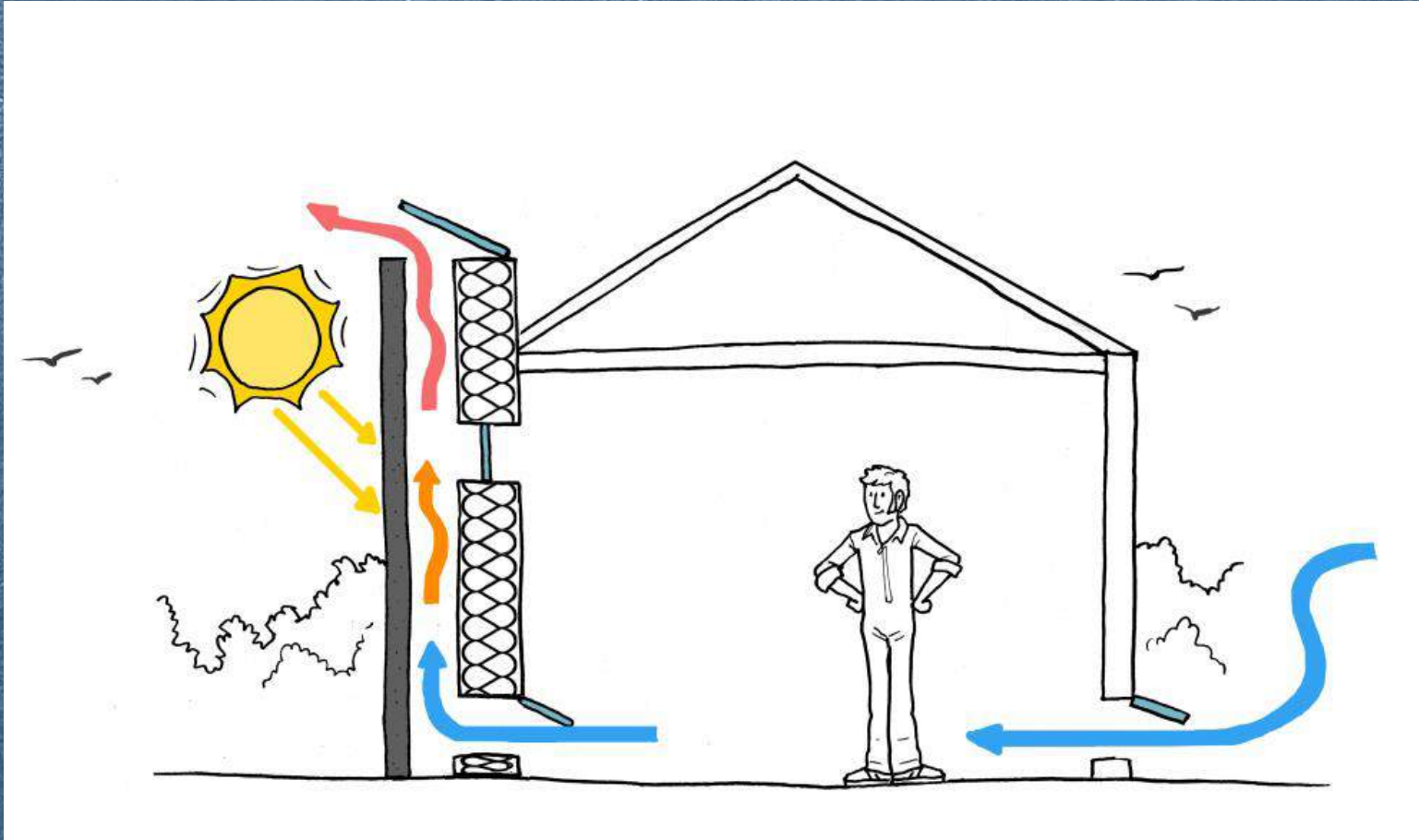
© BuiltSolar USA

Τύποι Παθητικών Συστημάτων



Ηλιακή Καμινάδα
(Χειμώνας)

Τύποι Παθητικών Συστημάτων



Ηλιακή Καμινάδα
(Καλοκαίρι)

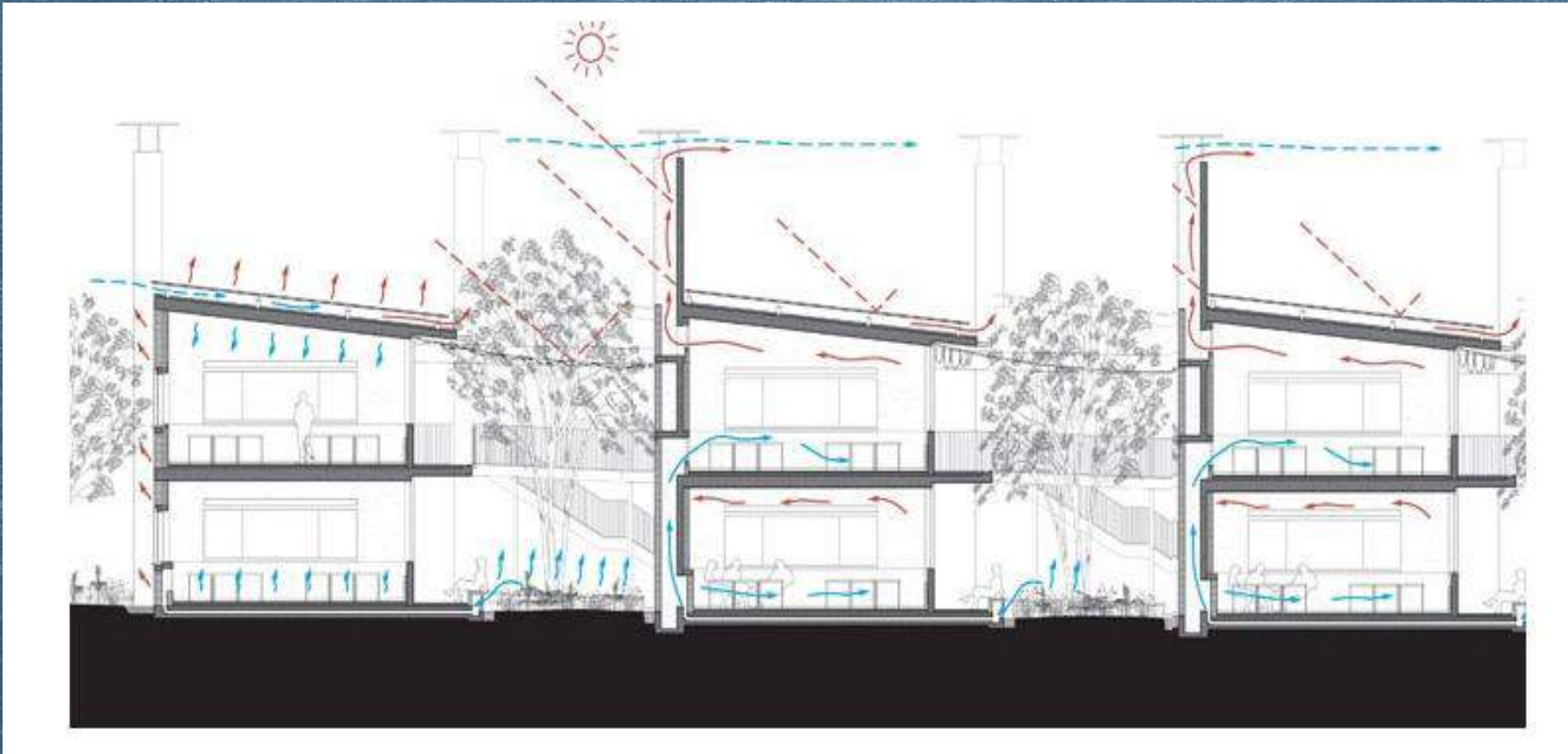
Τύποι Παθητικών Συστημάτων



École Française,
Damascus, Syria

© Atelier Lion

Τύποι Παθητικών Συστημάτων

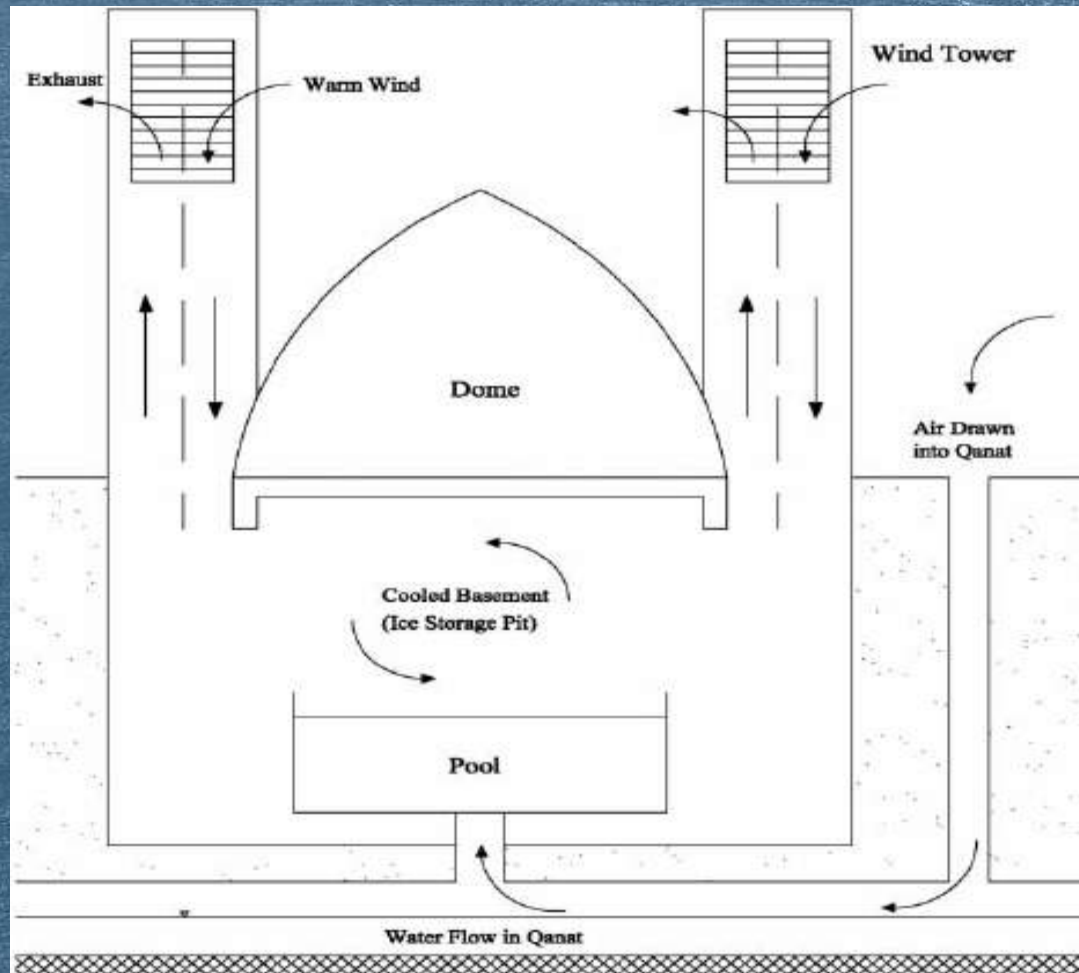


École Française,
Damascus, Syria

© Atelier Lion

© P. Hadjipavlis 2023

Τύποι Παθητικών Συστημάτων



Παραδοσιακός Πύργος
Δροσισμού στο Ιράν

Τύποι Παθητικών Συστημάτων

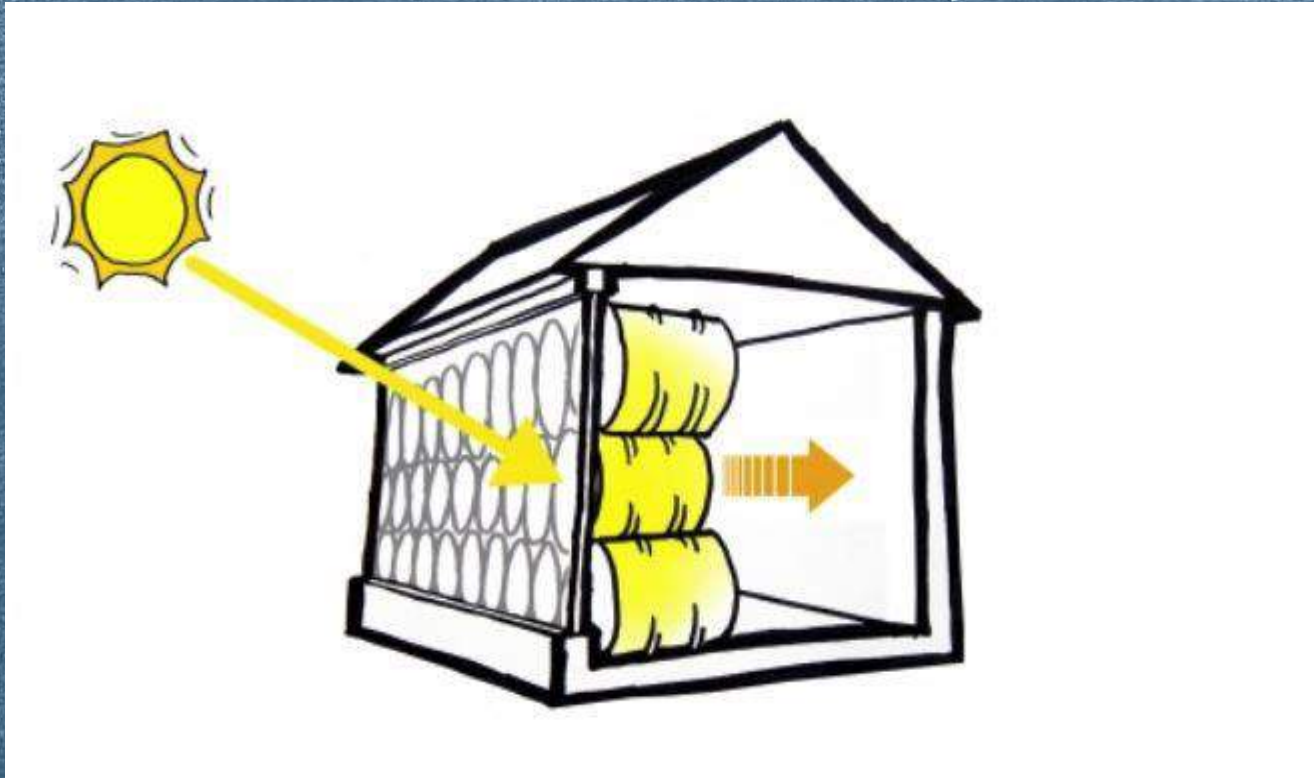


Πύργος Δροσισμού
(Yazd, Iran)



Πύργος Δροσισμού
(Masdar City, Abu Dhabi, UAE)

Τύποι Παθητικών Συστημάτων



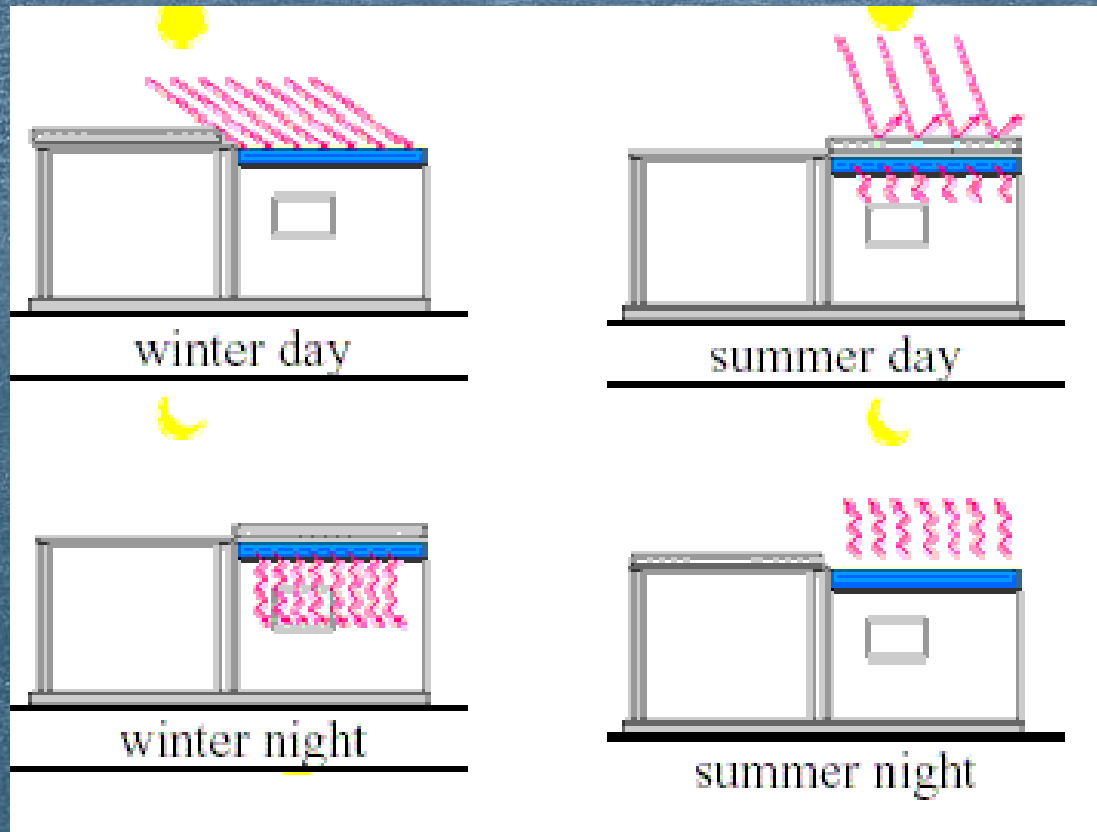
Τοίχος με αποθήκευση νερού

Τύποι Παθητικών Συστημάτων

Τοίχος με αποθήκευση νερού



Τύποι Παθητικών Συστημάτων



Οροφή με αποθήκευση νερού

Τύποι Παθητικών Συστημάτων



Οροφή με αποθήκευση νερού

Case Studies - Παράδειγμα 1^ο

BedZED (Beddington Zero Energy Development), UK 2002
Αρχιτέκτονας: Bill Dunster (ZED Factory Architects)

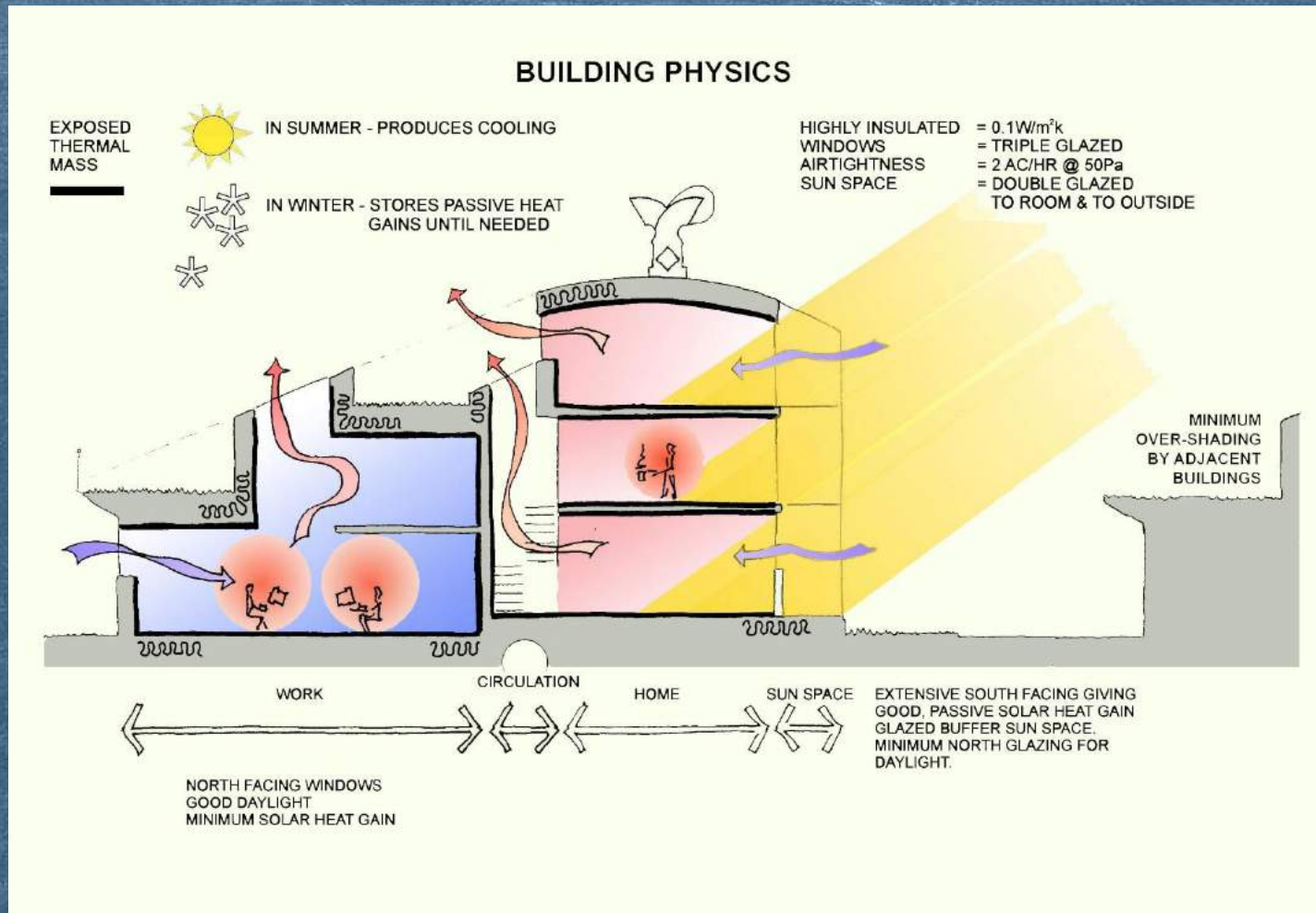
Κτίστηκε ως πρότυπο για μελλοντικές αναπτύξεις με μηδενική ενεργειακή κατανάλωση.

Δεν πέτυχε ποτέ τους στόχους του. Το κεντρικό μηχανοστάσιο με βιομάζα έκλεισε μετά από μερικά χρόνια λειτουργίας (ασύμφορο οικονομικά) και μετατράπηκε σε φυσικό αέριο.

Μείωσε όμως σημαντικά τους ρύπους λόγω μεταφορών (mixed-use means less travelling for residents). Έθεσε νέα standards για την αισθητική, τη λειτουργικότητα και την ποιότητα ζωής των βιοκλιματικών κτηρίων.



Case Studies - Παράδειγμα 1ο



© Arup

© P. Hadjipavlis 2023

Case Studies - Παράδειγμα 1ο



© Arup

Case Studies - Παράδειγμα 2ο

Department of Global Ecology,
Carnegie Science, Stanford California,
USA 2004 by EHDD Architects

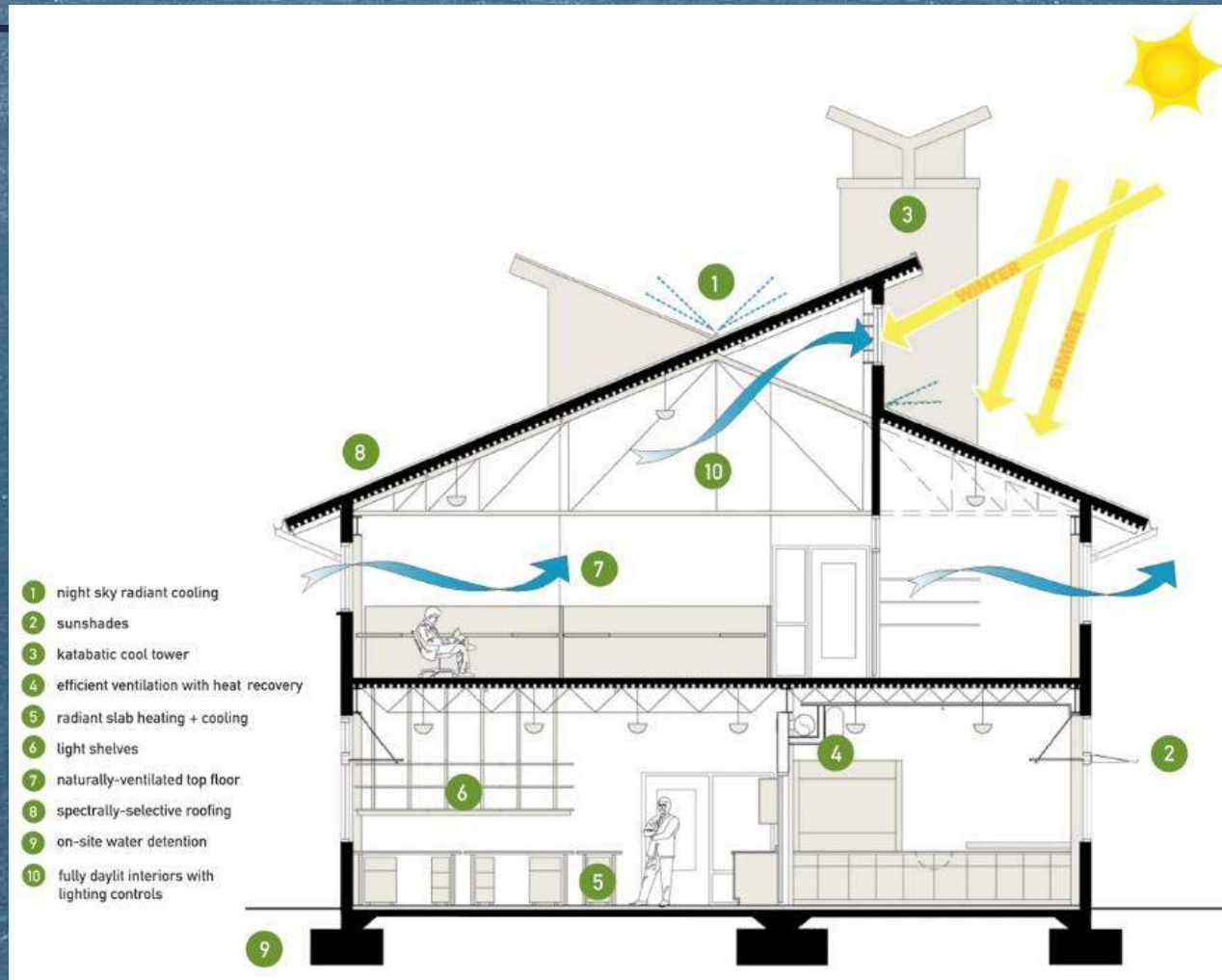
Σχεδιάστηκε και κτίστηκε σε **γεωγραφικό πλάτος** και **κλιματολογικές συνθήκες** αρκετά κοντά στα αντίστοιχα δικά μας

Έγινε μετά από ενδελεχή και εμπειριστωμένη μελέτη στην οποία εργάστηκαν **πολλές ειδικότητες επιστημόνων**

Παρουσιάζει **απλές, εφαρμόσιμες τεχνικές** και προσεκτική επιλογή υλικών



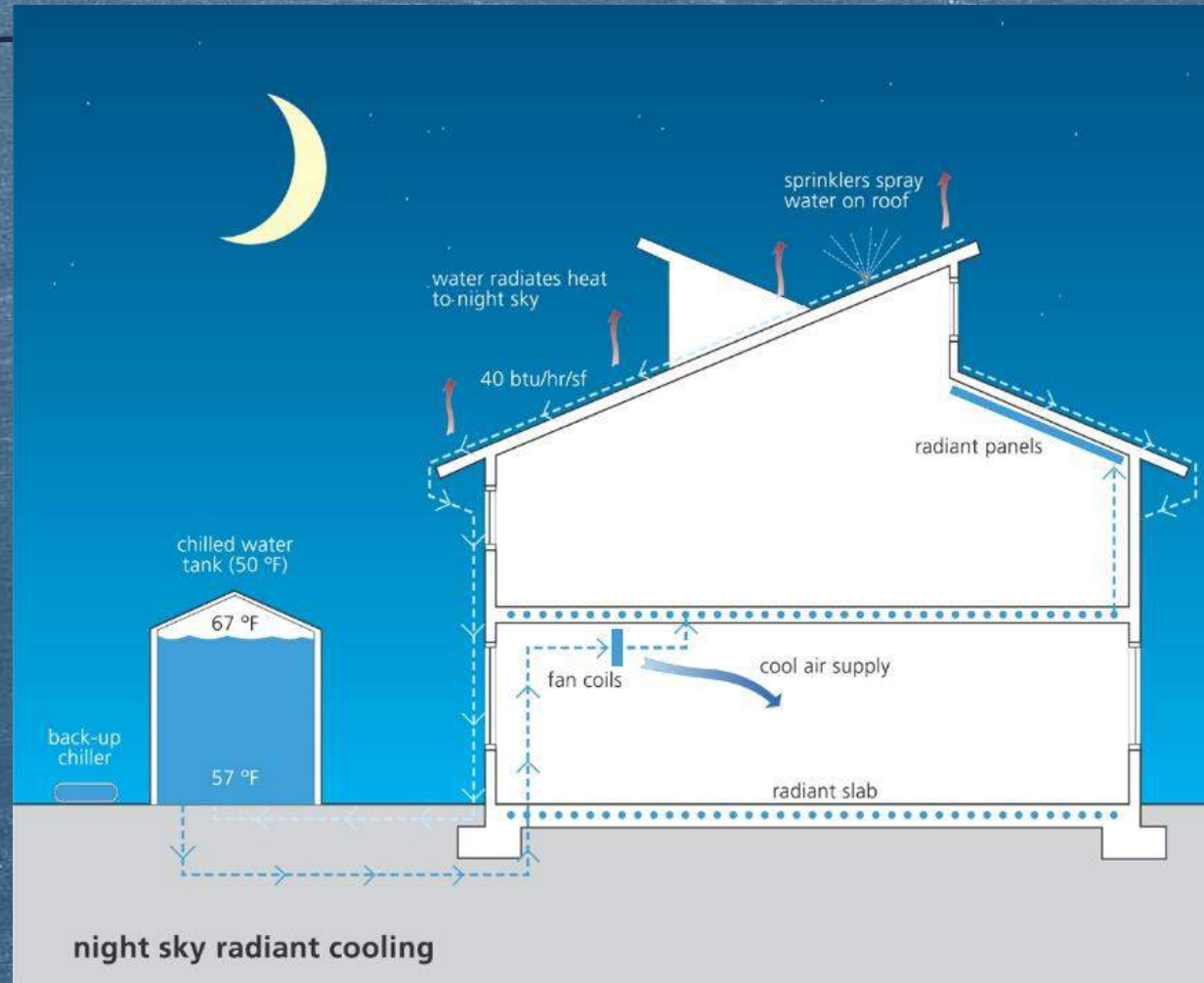
Case Studies - Παράδειγμα 2ο



© EHDD Architects

© P. Hadjipavlis 2023

Case Studies - Παράδειγμα 2ο



© EHDD Architects

Case Studies - Παράδειγμα 2ο

Στρατηγικές που χρησιμοποιήθηκαν:

Επαναχρησιμοποίηση υλικών από
κατεδαφίσεις υφιστάμενων κτηρίων

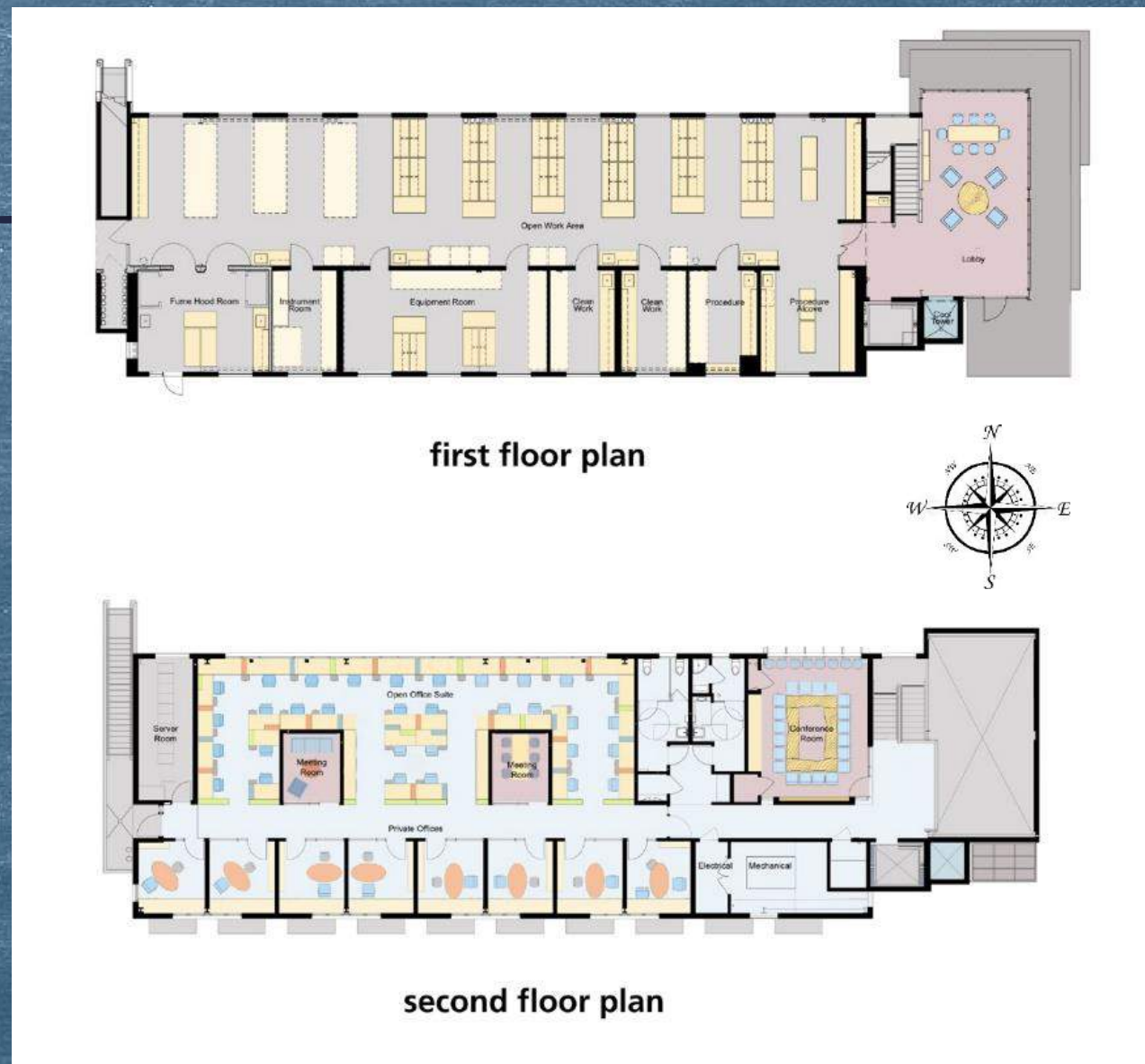
«Ράφια φωτισμού» (light shelves)

«Ανεμοσυλλέκτης» (cool tower)

Θέρμανση & δροσισμός με
ακτινοβολία (radiant heating &
cooling) αντί με κλιματισμό αέρα

Χρήση τοπικών φυτών και δέντρων

Ανακύκλωση χρησιμοποιημένου
νερού (εντός και εκτός κτηρίου)



© EHDD Architects

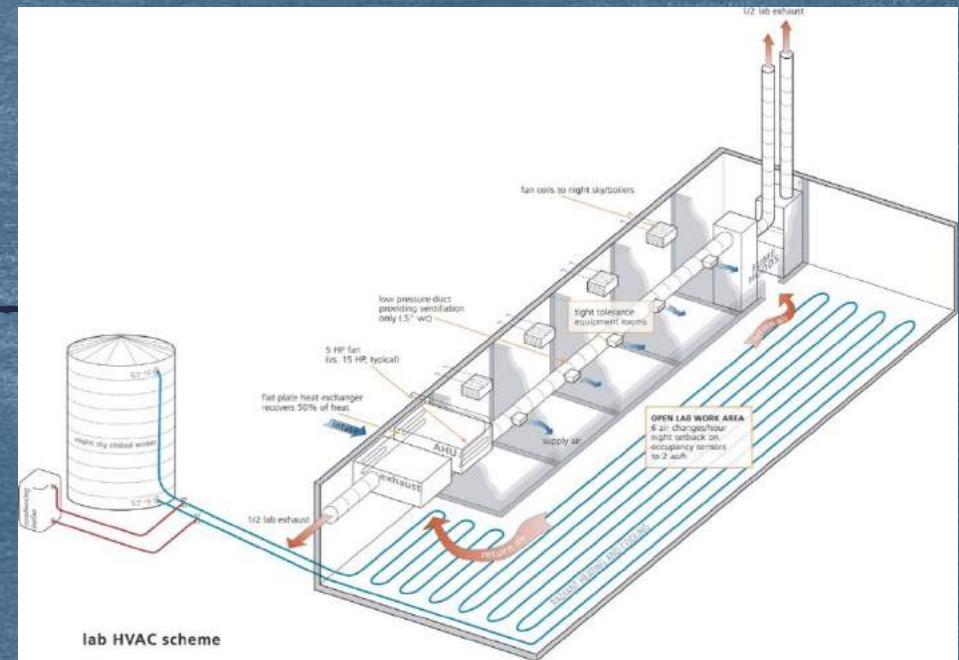
Case Studies - Παράδειγμα 2ο

Νυκτερινός δροσισμός κτηρίου
(Nighttime radiant cooling)

Καλοκαιρινός δροσισμός μέσω
φυσικού, διαμπερούς αερισμού και
ανεμιστήρων οροφής

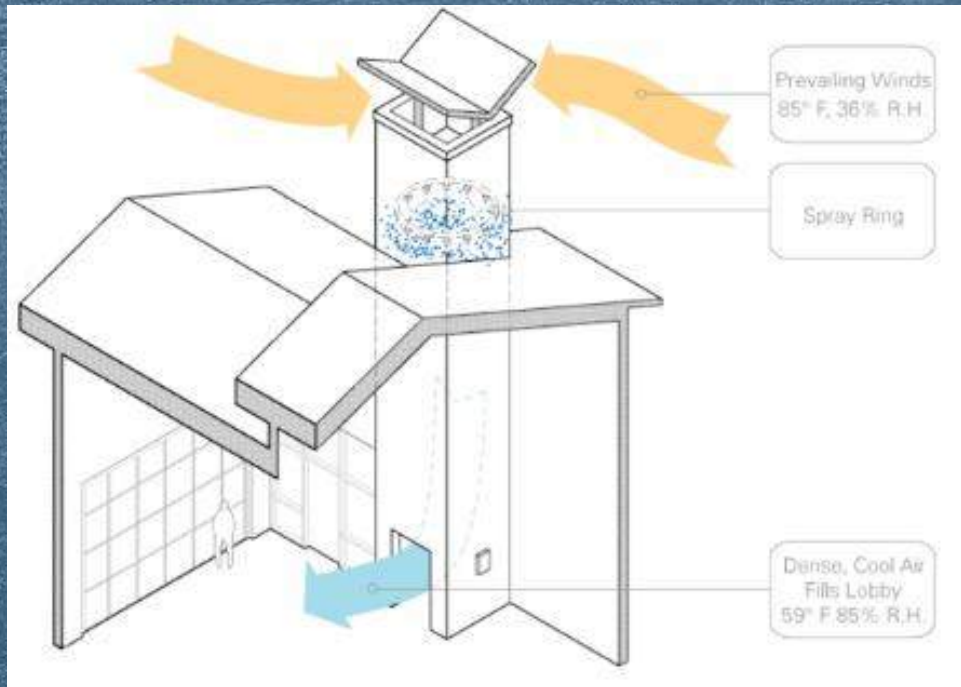
Χρήση περιμετρικών ζωνών
φωτισμού για μείωση κατανάλωσης
ρεύματος

Χρήση της λογικής υπολογισμού
κατανάλωσης ενέργειας για τη
συνολική ζωή του κτηρίου (Life
Cycle Analysis)



Material	Quantity	Unit	Embodied Carbon Emissions		Total	Total
			Tons of CO ₂ per Unit	Tons of CO ₂ Emissions		
Concrete (no flyash)	620	CY	0.282	186		62%
EcoSmart Concrete	620	CY	0.135	93	45%	
Structural Steel	81	tons	1.05	85	41%	28%
Reinforcing Steel	11	tons	1.05	12	6%	4%
Carpet	3	tons	3.10	9	4%	3%
Steel Studs	4	tons	1.05	4	2%	1%
Glass	2	tons	1.30	2	1%	1%
Gypsum Board	6	tons	0.20	1	1%	0.4%
Polystyrene	0.4	tons	2.10	1	0%	0.3%
Ceramic Tile	0.3	tons	1.40	0	0%	0.1%
Batt Insulation	0.4	tons	1.50	1	0%	0.2%
Acoustic Ceiling Tile	1	tons	0.20	0	0%	0.1%
Totals (no flyash)				302	100%	100%
Totals (Ecosmart)				209		

Case Studies - Παράδειγμα 2ο



© EHDD Architects

Case Studies - Παράδειγμα 3ο



Βόρεια Όψη

Case Studies - Παράδειγμα 3ο



Case Studies - Παράδειγμα 3ο



Παραδείγματα κτηρίων γραφείων από το
κέντρο της Λευκωσίας (για ακαδημαϊκή
συζήτηση και προβληματισμό)
Οι φωτογραφίες λήφθηκαν την 10/01/2023
περίπου γύρω στις 12μμ.

Παραδείγματα κτηρίων γραφείων στο κέντρο της Λευκωσίας για ακαδημαϊκή συζήτηση – Φωτογραφίες: 10/01/2023 @ 12μμ.



Κτήριο στη
Λεωφ.
Μακαρίου



© P. Hadjipavlis 2023

Παραδείγματα κτηρίων γραφείων στο κέντρο της Λευκωσίας
για ακαδημαϊκή συζήτηση – Φωτογραφίες: 10/01/2023 @ 12μμ.



Κτήριο στη
Λεωφ.
Μακαρίου



© P. Hadjipavlis 2023

Παραδείγματα κτηρίων γραφείων στο κέντρο της Λευκωσίας για ακαδημαϊκή συζήτηση – Φωτογραφίες: 10/01/2023 @ 12μμ.

Κτήριο στη
Φώτη Πίττα



Βασικές Αρχές Βιοκλιματικού Σχεδιασμού Κτηρίων



ΕΤΕΚ – Λευκωσία 11/01/2023

Παραδείγματα κτηρίων γραφείων στο κέντρο της Λευκωσίας
για ακαδημαϊκή συζήτηση – Φωτογραφίες: 10/01/2023 @ 12μμ.



Κτήριο στη
Φώτη Πίττα

Βασικές Αρχές Βιοκλιματικού Σχεδιασμού Κτηρίων



ΕΤΕΚ – Λευκωσία 11/01/2023

Παραδείγματα κτηρίων γραφείων στο κέντρο της Λευκωσίας
για ακαδημαϊκή συζήτηση – Φωτογραφίες: 10/01/2023 @ 12μμ.



Κτήριο στην
Ευαγόρου



Παραδείγματα κτηρίων γραφείων στο κέντρο της Λευκωσίας
για ακαδημαϊκή συζήτηση – Φωτογραφίες: 10/01/2023 @ 12μμ.

Κτήριο στην
Ευαγόρου



Παραδείγματα κτηρίων γραφείων στο κέντρο της Λευκωσίας για ακαδημαϊκή συζήτηση – Φωτογραφίες: 10/01/2023 @ 12μμ.

Κτήριο στη
Στασίνου



Βασικές Αρχές Βιοκλιματικού Σχεδιασμού Κτηρίων



ΕΤΕΚ – Λευκωσία 11/01/2023

Παραδείγματα κτηρίων γραφείων στο κέντρο της Λευκωσίας
για ακαδημαϊκή συζήτηση – Φωτογραφίες: 10/01/2023 @ 12μμ.



Κτήριο στη
Στασίνου



© P. Hadjipavlis 2023

Παραδείγματα κτηρίων γραφείων στο κέντρο της Λευκωσίας για ακαδημαϊκή συζήτηση – Φωτογραφίες: 10/01/2023 @ 12μμ.



Κτήριο στη
Θεμιστοκλή
Δέρβη

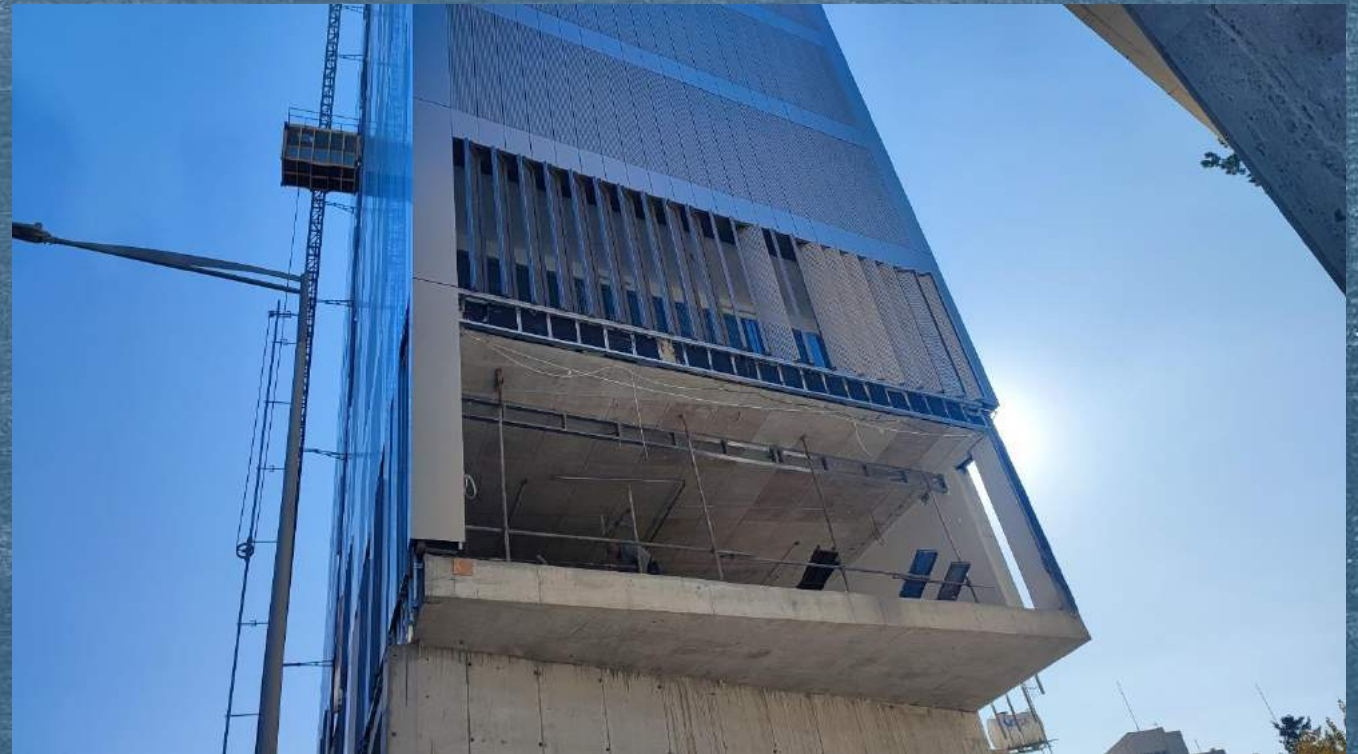
Βασικές Αρχές Βιοκλιματικού Σχεδιασμού Κτηρίων



ΕΤΕΚ – Λευκωσία 11/01/2023

Παραδείγματα κτηρίων γραφείων στο κέντρο της Λευκωσίας για ακαδημαϊκή συζήτηση – Φωτογραφίες: 10/01/2023 @ 12μμ.

Κτήριο στη
Θεμιστοκλή
Δέρβη



Παραδείγματα κτηρίων γραφείων στο κέντρο της Λευκωσίας
για ακαδημαϊκή συζήτηση – Φωτογραφίες: 10/01/2023 @ 12μμ.



Κτήριο στη
Λεωνίδου



Παραδείγματα κτηρίων γραφείων στο κέντρο της Λευκωσίας για ακαδημαϊκή συζήτηση – Φωτογραφίες: 10/01/2023 @ 12μμ.

Κτήρια στη
Μενάνδρου



© P. Hadjipavlis 2023

Παραδείγματα κτηρίων γραφείων στο κέντρο της Λευκωσίας
για ακαδημαϊκή συζήτηση – Φωτογραφίες: 10/01/2023 @ 12μμ.



Κτήριο στην
Πολυκράτους

Τι είναι ο «Βιοκλιματικός Σχεδιασμός» ;

- ▶ Είναι μια **πολυδιάστατη** και **πολυσύνθετη** διαδικασία, αμφίδρομη και παλινδρομική, όπου αμέτρητες και μερικές φορές ασύμβατες παράμετροι πρέπει να συντεθούν **σε ένα αρμονικό σύνολο** υπό την «ενορχήστρωση» του Αρχιτέκτονα
- ▶ **Υποχρεωτική η συνεργασία** πολλών και διαφορετικών ειδικοτήτων επιστημόνων και τεχνικών (Αρχιτέκτονας, Μηχανολόγος, Ηλεκτρολόγος, Περιβαλλοντολόγος, Πολεοδόμος, Τοπογράφος, Αρχιτέκτονας Τοπίου, 3D & simulation technicians κλπ κλπ)
- ▶ Είναι «**μονόδρομος**» για την κοινωνία μας, τη χώρα μας, τον κόσμο

Κάτι Τελευταίο

- ▶ Κινηθείτε **δημιουργικά** αλλά με **απλότητα** (keep it simple).
- ▶ **Συνεργαστείτε**. Μάθετε τη γλώσσα των συνεργατών σας.
- ▶ Να είστε πάντα **ενήμεροι** για τις τεχνολογικές και νομοθετικές εξελίξεις.
- ▶ Δοκιμάστε. **Ξαναδοκιμάστε**. Ξαναδοκιμάστε.
- ▶ Να είστε **ευέλικτοι** και **ανοιχτοί** σε εισηγήσεις (μην καβαλήσετε καλάμια).
- ▶ Μη απογοητευθείτε από τις **αποτυχίες** (fall x times, stay up x+1 times).
- ▶ Μη φοβηθείτε την **κριτική**.
- ▶ **Ακούστε** τους πελάτες σας.
- ▶ Πάντοτε να **πηγαίνετε** στο υπό ανέγερση τεμάχιο.
- ▶ Κάντε μια **επίσκεψη** στους πελάτες σας μετά από 2-3 χρόνια.
- ▶ Μην παρασυρθείτε από μόδες. Ακολουθήστε τη **διαίσθησή** σας.

Βασικές Αρχές Βιοκλιματικού Σχεδιασμού Κτηρίων

Σας ευχαριστώ πολύ,
Καλή δουλειά...

