



Κ.Α.Π.Ε.

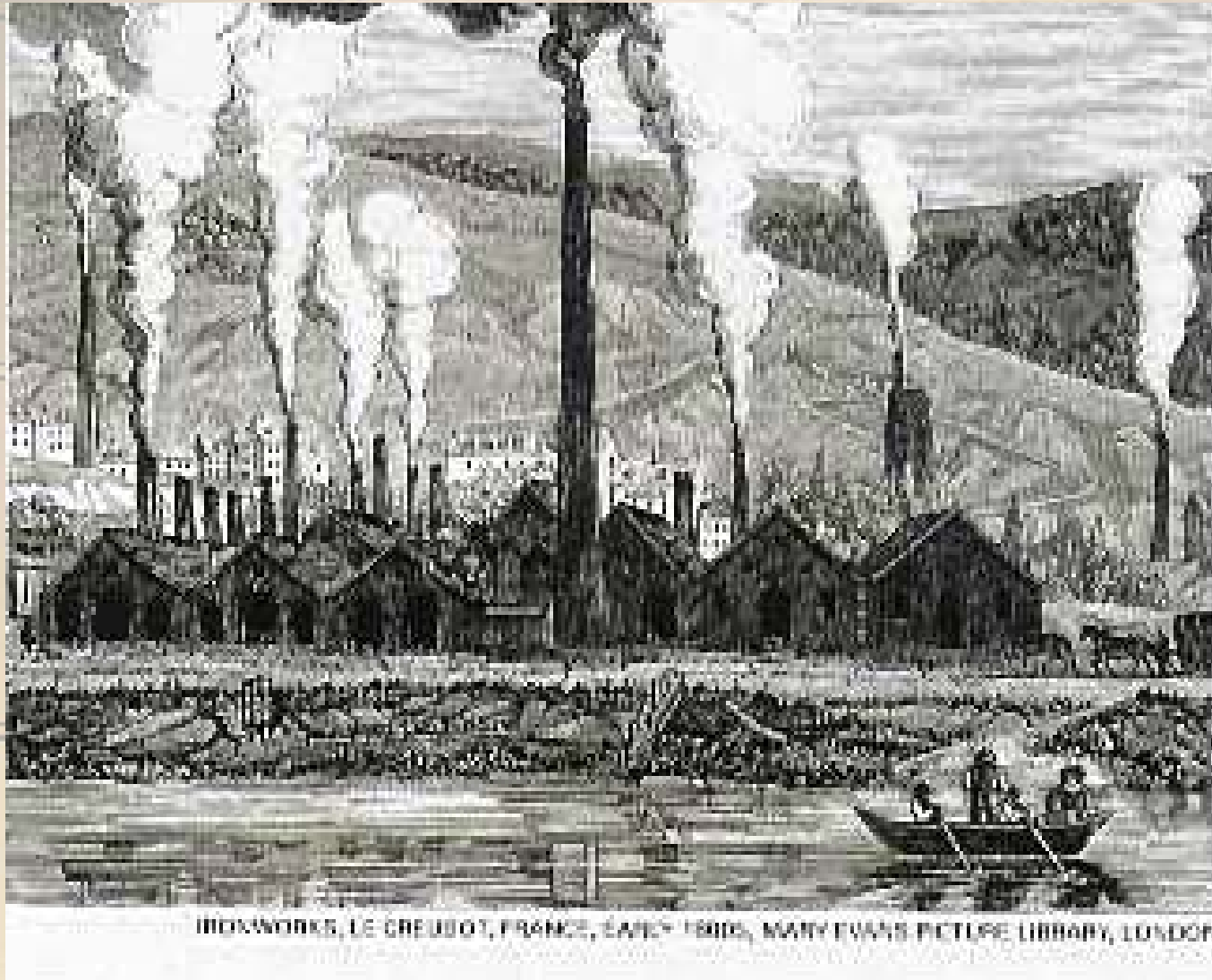
Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

19ο χλμ Λεωφ. Μαραθώνα - 19009 Πικέρμι

Η ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΟΜΗΣΗΣ ΣΤΟΝ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ

Ευγενία Α. Λάζαρη
Αρχιτέκτων Μηχανικός, M.A.Arch.





η βιομηχανία
είναι ιδιαίτερα
ενεργοβόρος
τομέας
και
μέχρι πρότινος
βασικός
χρήστης
ενέργειας και
κύριος τομέας
ενεργειακής
κατανάλωσης

Πηγή φωτογραφίας: National Geographic magazine



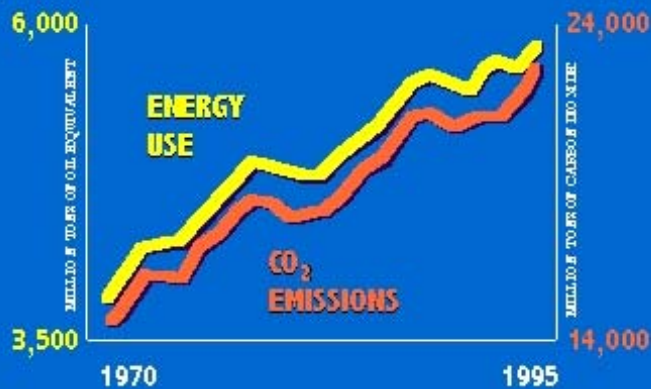
σήμερα, το κτίριο έχει ξεπεράσει την βιομηχανία σε ενεργειακή χρήση με σημαντική βαρύτητα του οικιακού τομέα (παρ' ότι ο τριτογενής κτιριακός τομέας είναι πιο ενεργοβόρος)



σήμερα...

Rising Energy Use

- Urban air pollution
- Climate change



► η κατανάλωση ενέργειας στον κτιριακό τομέα έχει σημειώσει ιδιαίτερα αυξητικές τάσεις... (καθώς και η περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας σε ρύπους)...

► η κλιματική αλλαγή έχει προκαλέσει ιδιαίτερες ανησυχίες... (καθώς και τα ακραία καιρικά φαινόμενα)

ενώ,

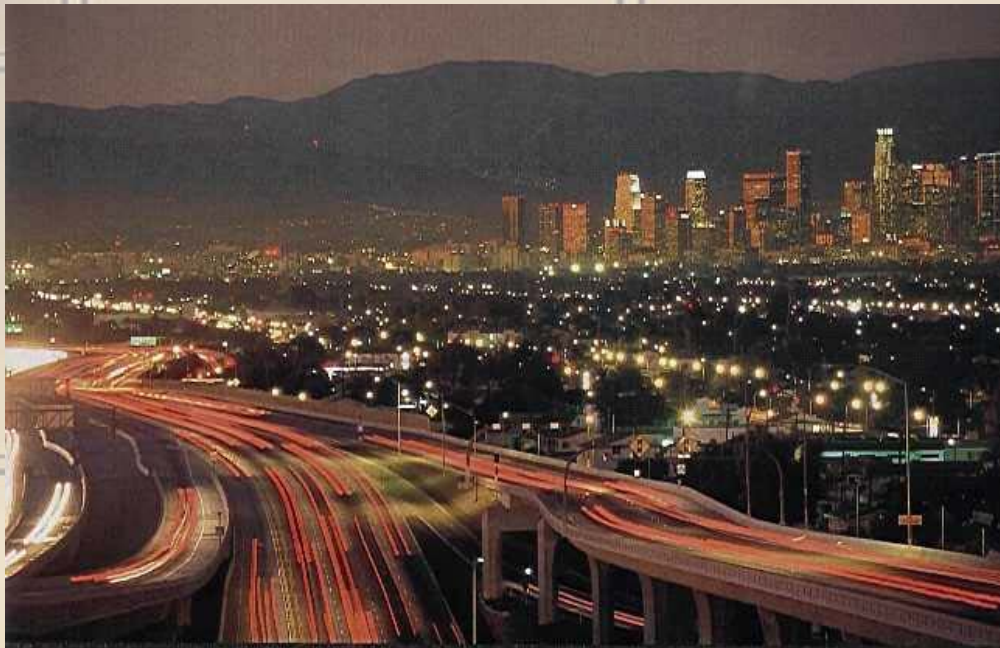
► η συγκέντρωση πληθυσμού στις πόλεις συνεχίζει να έχει αυξητικές τάσεις

► όπως και οι απαιτήσεις άνεσης των κατοίκων και τα επίπεδα διαβίωσης μέσα στις πόλεις



σήμερα...

τα αστικά κέντρα συγκεντρώνουν το 80% περίπου του πληθυσμού και καταναλώνουν περίπου το 75% της παραγόμενης ενέργειας – με κύριους τομείς κατανάλωσης τον κτιριακό και τις μεταφορές



Πηγή φωτογραφίας: National Geographic magazine

«... ο τομέας της κατοικίας και ο τριτογενής τομέας, το μεγαλύτερο μέρος των οποίων είναι κτίρια, αντιπροσωπεύει περισσότερο από το 40% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στην Κοινότητα και αναπτύσσεται, τάση που πρόκειται να αυξήσει την ενεργειακή του κατανάλωση και, κατά συνέπεια, τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.» (κείμενο από την Οδηγία 2002/91/ΕΚ για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων)



ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΑΥΤΟ ΠΟΥ ΚΑΝΕΙ **ενεργοβόρο** ΤΟΝ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ?

Ο ΚΤΙΡΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ
ΠΑΡΑΓΕΤΑΙ ΜΕ
**ενσωματωμένο
ενεργειακό δυναμικό**
ΑΠΟ ΑΡΧΗΣ ΓΕΝΕΣΕΩΣ...

ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ
ΑΝΕΓΕΡΣΗΣ ΓΙΑ ΚΑΛΥΨΗ
ΑΝΑΓΚΩΝ ΣΤΕΓΑΣΗΣ



ΤΥΠΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

ΑΠΟ ΤΟΝ ΤΥΠΟ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ
ΚΑΙ ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ
ΠΟΥ ΠΡΟΚΕΙΤΑΙ ΝΑ
ΑΚΟΛΟΥΘΗΣΕΙ



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΠΡΟΦΙΛ

ΑΠΟ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ, ΤΗΝ
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΕΛΥΦΟΥΣ
ΚΑΙ ΤΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

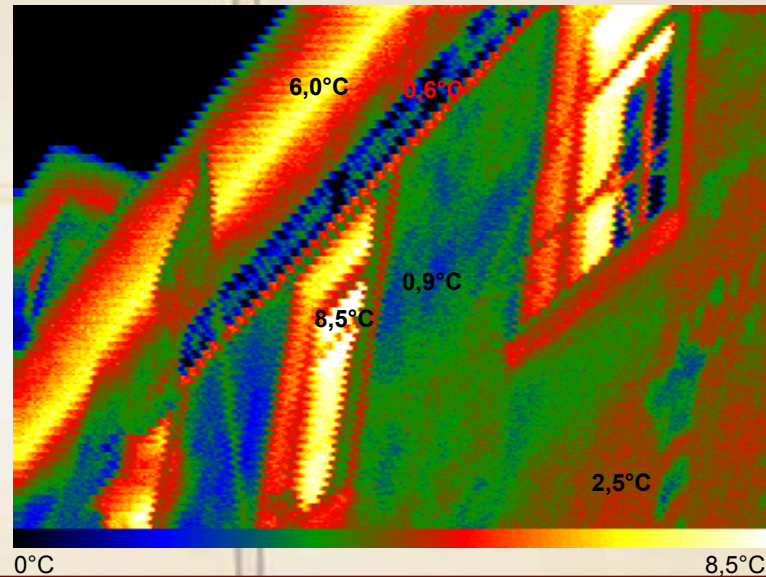
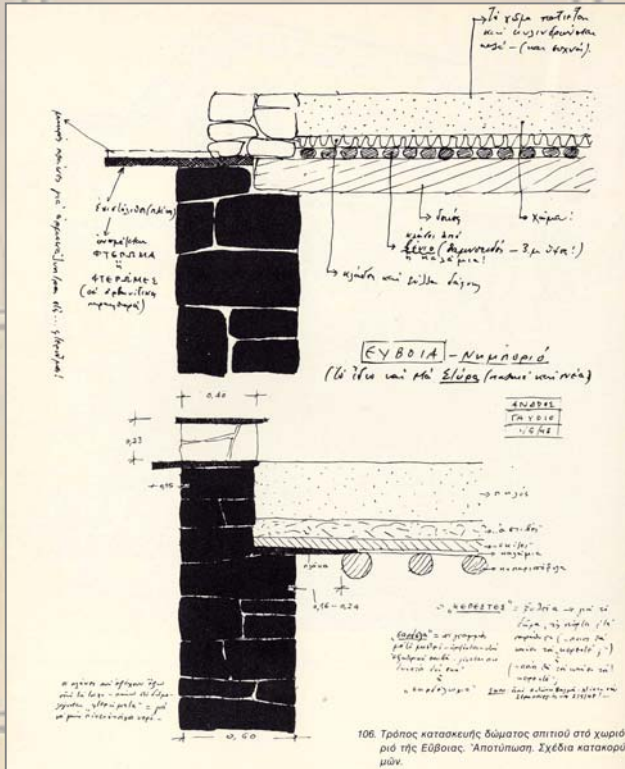


**ΤΕΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ**

 **χρήση -
σχεδιασμός -
κατασκευή**

η σημαντικότητα του κτιριακού κελύφους

η πέτρα που αναλάμβανε στο παρελθόν όλη την θερμική επιβάρυνση δεν υπάρχει πιά



αποδοτική τοιχοποιία



η σημαντικότητα του κτιριακού κελύφους



το άνοιγμα που ακολουθούσε τις
προσταγές του τοπικού περιβάλλοντος
έχει αναχθεί σε βασικό στοιχείο
σχεδιασμού σημαντικού μεγέθους



 **αποδοτικά
υαλοστάσια**

η σημαντικότητα του κτιριακού κελύφους

η κατασκευή του κτιρίου έχει μεταλλαχθεί σε πολυμορφικό παράγοντα κάλυψης συνδυασμένων απαιτήσεων



1912, College Park, MA.

 multitasking
κατασκευές



Stansted airport, 1991. Sir Norman Foster

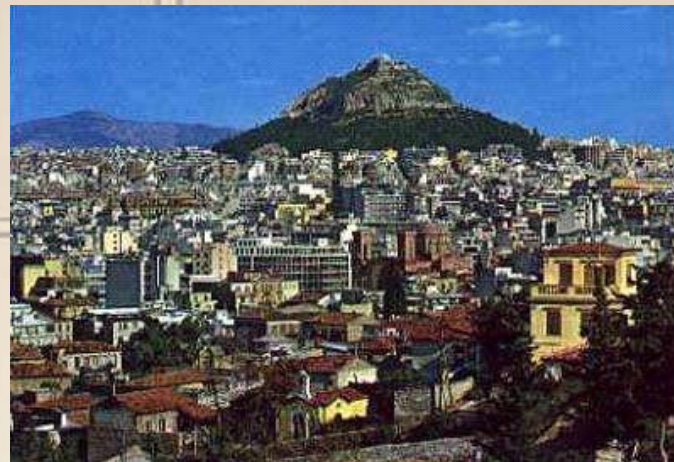
www.GreatBuildings.com

η σημαντικότητα του κτιριακού κελύφους



Πηγή φωτογραφίας: «Νεοκλασική Αρχιτεκτονική στην Ελλάδα» Έκδοσις της Εμπορικής Τραπέζης της Ελλάδος

η κλίμακα των πόλεων αδυνατεί να παράσχει ευνοϊκές συνθήκες για καλύτερη λειτουργία των κτιρίων



**αιεφόρες
πόλεις**

στα μεγάλα αστικά κέντρα:

φαινόμενο
θερμής νήσου



αυξημένα ποσά
ενέργειας για
την κάλυψη
απαιτήσεων
θερμικής-

οπτικής άνεσης
μέσα στα κτίρια
δυσμενείς
συνθήκες
ποιότητας αέρα
στους
εσωτερικούς
χώρους

→ αδυναμία
αξιοποίησης
περιβάλλοντος

πυκνή δόμηση

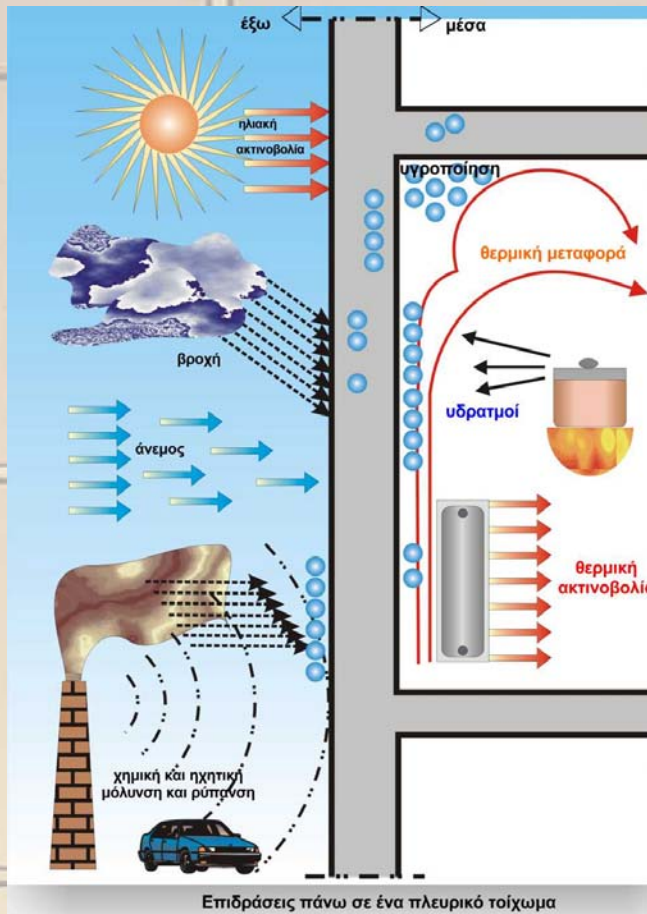


δυσμενείς
συνθήκες θερμικής
άνεσης στους
εξωτερικούς
χώρους και

θερμική
επιβάρυνση από τα
ίδια τα κτίρια

→ αδυναμία
θερμικής από-
φόρτισης κτιρίων





στο δομημένο χώρο:

υπάρχει μία συνεχής διαδικασία ανταλλαγής ενέργειας, μία σχέση δράσης-ανάδρασης μεταξύ των κτιρίων και του περιβάλλοντος χώρου αυτών



η επέμβαση στον χώρο με κριτήρια ενεργειακού σχεδιασμού παρέχει ουσιαστικές λύσεις στις σύγχρονες απαιτήσεις για προστασία του περιβάλλοντος

η ενεργειακή λειτουργία-
απόδοση του κτιρίου
αποτελεί μία δυναμική
κατάσταση, η οποία:



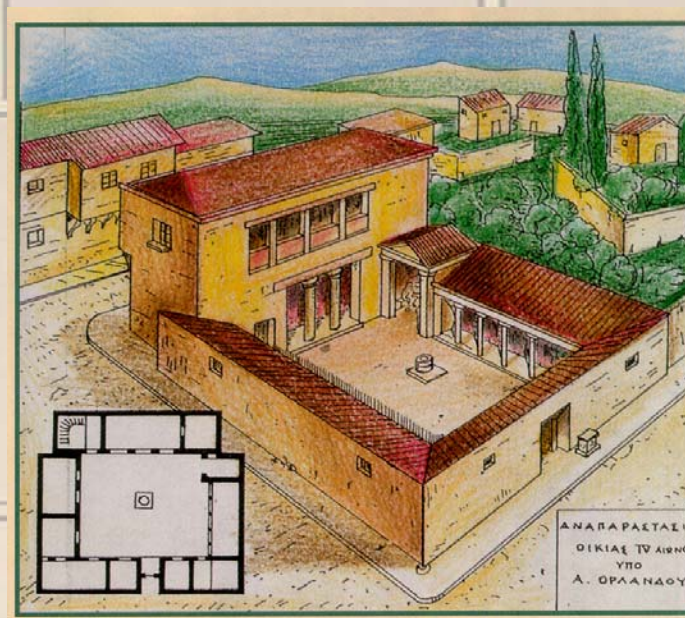
✿ βασίζεται στην αντίστοιχη
ενεργειακή συμπεριφορά των
δομικών του στοιχείων και των
ενσωματωμένων παθητικών
τεχνολογιών,

αλλά και το ενεργειακό προφίλ που
προκύπτει από την λειτουργία του
κτιρίου και τον εγκατεστημένο σε
αυτό Η/Μ εξοπλισμό

✿ εξαρτάται από τις τοπικές
κλιματικές και περιβαλλοντικές
παραμέτρους,

αλλά και την τυπολογία και τις
συνθήκες χρήσης του κτιρίου

η κατανόηση του **κλίματος** – ως παράγοντας για την **δόμηση** και τη **διαμόρφωση** του δομημένου περιβάλλοντος γενικότερα – αποτελούσε **βασική παράμετρο σχεδιασμού** από την εποχή της αρχαιότητας με **καταγεγραμμένα στοιχεία που το αποδεικνύουν**



ο **Βιτρούβιος** – Ρωμαίος αρχιτέκτονας που έλαβε την εκπαίδευσή του δίπλα σε Έλληνες αρχιτέκτονες της Ελληνιστικής εποχής - στα «10 Βιβλία Περί της Αρχιτεκτονικής» αναφέρεται στο **κλίμα** – ως καθοριστικός παράγοντας διαμόρφωσης του σχεδιασμού - με ιδιαίτερη λεπτομέρεια...

CHAPTER I

ON CLIMATE AS DETERMINING THE STYLE OF THE HOUSE

1. If our designs for private houses are to be correct, we must at the outset take note of the countries and climates in which they are built. One style of house seems appropriate to build in Egypt, another in Spain, a different kind in Pontus, one still different in Rome, and so on with lands and countries of other characteristics. This is because one part of the earth is directly under the sun's course, another is far away from it, while another lies midway between these two. Hence, as the position of the heaven with regard to a given tract on the earth leads naturally to different characteristics, owing to the inclination of the circle of the zodiac and the course of the sun, it is obvious that designs for houses ought similarly to conform to the nature of the country and to diversities of climate.

2. In the north, houses should be entirely roofed over and sheltered as much as possible, not in the open, though having a warm exposure. But on the other hand, where the force of the sun is great in the southern countries that suffer from heat, houses must be built more in the open and with a northern or north-eastern exposure. Thus we may amend by art what nature, if left to herself, would mar. In other situations, also, we must make modifications to correspond to the position of the heaven and its effects on climate.

3. These effects are noticeable and discernible not only in things in nature, but they also are observable in the limbs and bodies of entire races. In places on which the sun throws out its heat in moderation, it keeps human bodies in their proper condition, and where its path is very close at hand, it parches them up, and burns out and takes away the proportion of moisture which they ought to possess. But, on the other hand, in the cold re-

gions that are far away from the south, the moisture is not drawn out by hot weather, but the atmosphere is full of dampness which diffuses moisture into the system, and makes the frame larger and the pitch of the voice deeper. This is also the reason why the races that are bred in the north are of vast height, and have fair complexions, straight red hair, grey eyes, and a great deal of blood, owing to the abundance of moisture and the coolness of the atmosphere.

4. On the contrary, those that are nearest to the southern half of the axis, and that lie directly under the sun's course, are of lower stature, with a swarthy complexion, hair curling, black eyes, strong legs, and but little blood on account of the force of the sun. Hence, too, this poverty of blood makes them over-timid to stand up against the sword, but great heat and fevers they can endure without timidity, because their frames are bred up in the raging heat. Hence, men that are born in the north are rendered over-timid and weak by fever, but their wealth of blood enables them to stand up against the sword without timidity.

5. The pitch of the voice is likewise different and varying in quality with different nations, for the following reasons. The terminating points east and west on the level of the earth, where the upper and lower parts of the heaven are divided, seem to lie in a naturally balanced circle which mathematicians call the Horizon. Keeping this idea definitely in mind, if we imagine a line drawn from the northern side of the circumference (N) to the side which lies above the southern half of the axis (S), and from here another line obliquely up to the pivot at the summit, beyond the stars composing the Great Bear (the pole star P), we shall doubtless see that we have in the heaven a triangular figure like that of the musical instrument which the Greeks call the "sambuca."



ο σημερινός
«Βιτρούβιος»
αφορά διάφορα
θεσμικά μέτρα και
διαδικασίες -
σε επίπεδο Ε.Κ.
και Πολιτείας

ΟΔΗΓΙΑ 2002/91/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ
της 16ης Δεκεμβρίου 2002
για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων

ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ ΚΑΙ ΤΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ,

Έχοντας υπόψη

τη συνθήκη για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, και ιδίως το άρθρο 175 παράγραφος 1,

την πρόταση της Επιτροπής⁽¹⁾,

τη γνώμη της Οικονομικής και Κοινωνικής Επιτροπής⁽²⁾,

τη γνώμη της Επιτροπής των Περιφερειών⁽³⁾,

Αποφασίζοντας σύμφωνα με τη διαδικασία που αναφέρεται στο άρθρο 251 της συνθήκης⁽⁴⁾,

Επιμένοντας τα ακόλουθα:

(1) Το άρθρο 6 της συνθήκης ορίζει ότι οι απαιτήσεις της περιβαλλοντικής προστασίας πρέπει να ενταχθούν στον καθορισμό και την εφαρμογή των κοινοτικών πολιτικών και δράσεων.

(2) Οι απαιτήσεις στον τομέα των οποίων τη συνετή και ορθολογική χρήση απαιτείται το άρθρο 174 της συνθήκης, ορίζονται πετρέλαιου, φυσικό αέριο και του αποτελούν ουσιαστικές πηγές ενέργειας τις κύριες πηγές εκπομπών διοξειδίου του

ενεργειακή απόδοση αποτελεί σημαντικό μέρος

(7) Η οδηγία 93/76/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 13ης Δεκεμβρίου 1993, για περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα με τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης (SAVE)⁽⁵⁾, η οποία ορίζει ότι τα κράτη μέλη πρέπει να καταρτίζουν και εφαρμόζουν προγράμματα και να υποβάλλουν σχετικές ελέγχους για την ενεργειακή απόδοση στον κτιριακό τομέα, αρχίζει τώρα να εμφανίζει μερικά σημαντικά οφέλη. Πάντως, χρειάζεται συμπληρωματικό νομικό κείμενο για τη θέσπιση πλέον συγκεκριμένων δράσεων με σκοπό την αξιοποίηση του μεγάλου ανεκμετάλλετου δυναμικού εξα-κονόμησης ενέργειας και τη μείωση των μεγάλων διαφορών μεταξύ των επιδόσεων των κρατών μελών στον τομέα αυτόν.

(8) Η οδηγία 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 21ης Δεκεμβρίου 1988, για την προσέγγιση των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών όσον αφορά τα προϊόντα του τομέα των δομικών κατασκευών⁽⁶⁾, απαιτεί να γίνουν οι δομικές κατασκευές και οι εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης και αερισμού κατά τρόπο ώστε η απαιτούμενη κατανάλωση ενέργειας κατά τη χρησιμοποίηση του έργου να είναι χαμηλή, ανάλογα με τα κλιματικά δεδομένα του τόπου αλλά και τους χρήστες.

(9) Στα μέτρα για την περαιτέρω βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τόσο οι κλιματολογικές όσο και οι τοπικές συνθήκες καθώς και οι κλιματικές συνθήκες στο εσωτερικό τους και η σχέση κόστους/οφέλους. Τα μέτρα αυτά δεν θα πρέπει να αντιβαίνουν σε άλλες βασικές απαιτήσεις για τα κτίρια, όπως η

- (8) Η οδηγία 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 21ης Δεκεμβρίου 1988, για την προσέγγιση των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών όσον αφορά τα προϊόντα του τομέα των δομικών κατασκευών⁽⁶⁾, απαιτεί να γίνουν οι δομικές κατασκευές και οι εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης και αερισμού κατά τρόπο ώστε η απαιτούμενη κατανάλωση ενέργειας κατά τη χρησιμοποίηση του έργου να είναι χαμηλή, ανάλογα με τα κλιματικά δεδομένα του τόπου αλλά και τους χρήστες.

- 62) Τα κτίρια έχουν επιπέδους στην κατασκευή σύμφωνα με τα κριτήρια που ορίζονται για τα κτίρια που είναι ενσωματωμένα στις πόλεις. Οι αρχές προκειμένου να προσαρμόσουν στο τοπικό κλίμα. Οι αρχές προκειμένου να τους ορίζει ότι πρέπει να αποσκοπούν στην βελτίωση της ποιότητας των παραγόντων που είναι σχέση με τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Επίσης εν γένει δεν έχουν υποστηρίξει πλήρως οι δικαστικές αρχές τις αναγκαίες απαιτήσεις των ενεργειακών προδιαγραφών θα πρέπει να ελασθεί η τεχνική περιβαλλοντική και οικονομική συμμόρφωση σταθερών απαιτήσεων. Αυτό μπορεί να γίνει άμεσα από το κράτος μέλος με μέλη που παύσει ένα κατάλογο μέτρων ενεργειακής διατήρησης, για τις μόνες συνθήκες αγοράς, με κριτήρια υποστηρικτικές. Πριν από την έναρξη της κατασκευής, ενδέχεται να απαιτηθούν ειδικές μελέτες εάν το μέτρο ή τα μέτρα είναι όπως ορίζεται.
- 63) Οι μεγάλες κλιμακωτές ανακαινίσεις υφιστάμενων κτιρίων μεγαλύτερων από ένα εκατομμύριο μέτρας θα πρέπει να θεωρούνται παρόμοια για τη λήψη οικονομικών αποφασιστικών μέτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Πρόκειται για ανακαινίσεις κτιρίων σε οποία ο συνολικός κόστος της ανακαίνισης που αφορά το κτίριο ή τα κτίρια ή τις εγκαταστάσεις ενεργειακού ή θερμότητας ή παροχής θερμότητας ύδατος, ο εξαερισμός, ο κλιματισμός και ο φωτισμός υπερβαίνει το 25% της αξίας του κτιρίου, μη υποκαταστήζονται της αξίας του οικοπέδου ή όπου ένα του 25% του κτιρίου του κτιρίου ανακαινίζεται.
- 64) Οποιαδήποτε βελτίωση της συνολικής ενεργειακής απόδοσης ενός υφιστάμενου κτιρίου θα συνεπάγεται αναγκαία συνεκτική ανακαίνιση που αφορά τα περιβάλλοντα περιβάλλοντα στα μέτρα είναι που αφορά την ύλη ή την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου και τα οποία περιλαμβάνουν ένδειξη σχέση υποστηρικτικές.
- 65) Οι απαιτήσεις ανακαινίσεων για τα υφιστάμενα κτίρια δεν θα πρέπει να απαιτούν στην υποκατάσταση λειτουργία, ποιότητα ή χαρακτηριστικά του κτιρίου. Τα επίλεκτα είδη της ανακαίνισης θα πρέπει να μπορούν να ανακατασκευάζονται σε λογικό χρονικό διάστημα σε σχέση με την αναμενόμενη χρονική διάρκεια ζωής της απόδοσης με μεγαλύτερη αξιοπιστία ενεργειακής.
- 66) Η ποσοστιαία μερίδα να υποστηρίξει από προγράμματα για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης, να βασιστεί σε συμφωνίες μεταξύ οργανώσεων των ενδιαφερομένων και σύμφωνα ορίσματος από το κράτος μέλος ή ακόμη να διαπραγματευτεί από τις αρχές παροχής υπηρεσιών ενεργειακής ή οικιακής οικονομίας να αναλάβουν τις απαραίτητες υποχρεώσεις. Τα υφιστάμενα σχέδια θα πρέπει να υποστηρίξουν και να ελαττώσει από τα κριτήρια μέλη τα οποία θα πρέπει επίσης να διασφαλίσουν τη χρήση ενέργειας. Στο μέτρο δυνατό βελθεί, το ποσοστό που θα πρέπει να περιγράψει τη χρονική ενεργειακή απόδοση του κτιρίου και επίσης να υποστηρίξει ανακαίνιση. Τα έσοδα κτιρίου και τα κτίρια τα οποία υποστηρίξουν σχέδια το οποίο θα πρέπει να υποκαταστήσει το περιβάλλον στα περιβαλλοντικά και ενεργειακά κριτήρια, και, κατά συνέπεια, θα πρέπει να υποκαταστήσει σε καλύτερη ενεργειακή ποιότητα. Η διακοπή των πληροφοριών σχετικά με τη ενεργειακή

- απόδοση θα πρέπει να βελτιωθεί με επίδραση των εν λόγω ποσοστών κτιρίων. Επί πλέον, η έναρξη των ενεργειακών ανακαινίσεων υποστηρικτικές, μαζί με τη μεταρρύθμιση πραγματική θερμοκρασία θα μπορούσαν να αποδοθούν την καλύτερη των συστημάτων θέρμανσης, κλιματισμού και κλιματισμού. Αυτό θα συμβάλει στην αποφυγή άσκοπης χρήσης ενέργειας και στη διασφάλιση άμεσων συνθηκών καλύτερο περιβάλλοντος (θερμοκρασιακή όπηση σε σχέση με τη εξωτερική θερμοκρασία).
- 67) Τα κριτήρια μέλη δίνονται επίσης να χρησιμοποιούν άλλα μέσα και μέτρα που δεν προβλέπει η παρούσα οδηγία, προκειμένου να ελαττώσει τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης. Τα κριτήρια μέλη οφείλουν να ενθαρρύνουν την καλύτερη χρήση της ενέργειας λαμβάνοντας υπόψη τον βέλτο χρόνο των κτιρίων.
- 68) Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται ένα και μεγαλύτερη διάδοση των οικιακών κλιματισμού στις χώρες της Νοτίου Ευρώπης. Αυτό προκαλεί σοβαρά προβλήματα σε όλη σχέση φορτίου με συνέπεια την αύξηση του κόστους της ηλεκτρικής ενέργειας και τη διατήρηση της ενεργειακής ισορροπίας στις χώρες αυτές. Θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα σε στρατηγικές που βελτιώσουν τη θερμική αγωγιμότητα των κτιρίων το καλύτερο κλιματισμό θα πρέπει να απαιτηθούν περισσότερο ενεργειακή ποιότητα, κτιρίων και πρωτογενούς ενέργειας που συμβάλει στη βελτίωση της ποιότητας του κλίματος στο οικιακό των κτιρίων, καθώς και του περιβάλλοντος παρά το κτίριο.
- 69) Η ταχεία σύγκριση των κτιρίων και των εγκαταστάσεων κλιματισμού από οικιακό προσωπικό συμβάλει στη διατήρηση της σωστής τους ρύθμιση σύμφωνα με τα πρότυπα του κτιρίου και διασφαλίζει τη βελτίωση απόδοση από την άποψη του περιβάλλοντος, της ασφάλειας και της ενέργειας. Η ελαττώση από ανεπαρκή φορτία της συνολικής ηλιοστάσιας θέρμανσης κλιματισμού δεν ελαττώσει το ενδεχόμενο ανακαινίσεων βάσει της οικονομικής αποδοτικότητας.
- 70) Η προώθηση προς τους πελάτες των κτιρίων των οικιακών θέρμανσης κλιματισμού και παροχής ζεστού νερού υδροχλωρίων με βάση την πραγματική κατάσταση, θα μπορούσε να συμβάλει στην αξιοπιστία ενεργειακής στον τομέα της κατοικίας. Οι έσοδα θα πρέπει να είναι σε θέση να μετρήσουν ο ίδιος την κατανομή θέρμανσης και ζεστού νερού που πραγματοποιείται εφόσον τα μέτρα αυτά είναι οικονομικά συμφέρουσα.
- 71) Σύμφωνα με τις αρχές της επικαιρότητας και της αναλογικότητας όπως ορίζεται στο άρθρο 5 της σύμβασης, θα πρέπει να υποκαταστήσει σε οικονομικό επίπεδο γενικές αρχές που θα προβλέπουν ορισμένα απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης και τους ορίζουν, και, αλλά η λειτουργική εφαρμογή θα πρέπει να εστιάζει στα κριτήρια ποιότητας, και σε άλλα κριτήρια μέλος να επιλέξει το καλύτερο που ανακαινίσει κατάλληλα στην κατάσταση του. Η παρούσα οδηγία περιλαμβάνει σε άλλα κριτήρια για τη επίτευξη των σχέσεων αυτές και δεν υπερβαίνει τα στοιχεία όρα για τον σκοπό αυτό.

•...ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης προσαρμοσμένες στο τοπικό κλίμα...

• ...κέλυφος...

• ...τεχνικές παθητικής ψύξης...

• ...ανακαινίση ...μέρη κτιρίου... σχέση κόστους / οφέλους...

☀️ **σημαντικότητα δομικών υλικών και συστημάτων**





COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES

Brussels, 25.3.2003
COM(2003) 131 final

COMMUNICATION FROM THE COMMISSION

Developing an action plan for environmental technology



COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES

Brussels, 28.1.2004
COM(2004) 38 final

COMMUNICATION FROM THE COMMISSION
TO THE COUNCIL AND THE EUROPEAN PARLIAMENT

Stimulating Technologies for Sustainable Development: An Environmental Technologies
Action Plan for the European Union



COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES

Brussels, 11.02.2004
COM(2004)60 final

COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL,
THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL
COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS

Towards a thematic strategy on the urban environment

2.3. Sustainable construction

2.3.1. What makes sustainable construction a priority

Buildings and the built environment are the defining elements of the urban environment. They give a town and city its character and landmarks that create a sense of place and identity, and can make towns and cities attractive places where people like to live and work. The quality of the built environment therefore has a strong influence on the quality of the urban environment but this influence is much deeper than purely aesthetic considerations.

Heating and lighting of buildings accounts for the largest single share of energy use (42%, of which 70% is for heating) and produces 35% of all greenhouse gas emissions. Buildings and the built environment use half of the material taken from the Earth's crust and are the source of 450 MT construction and demolition waste per year (over a quarter of all waste produced). The interim Communication "Towards a thematic strategy on the prevention and recycling of waste"³⁹ notes that volumes of construction and demolition waste are rising and that the nature of the waste is becoming more complex as the range of materials used in buildings grows. This limits the scope for reusing and recycling this waste (at present only about 26%) increasing the need for landfill sites and for further mineral extraction.

In Europe, people spend almost 90% of their time inside buildings. Poor design and construction methods can have a significant effect on the health of the building's occupants and can produce buildings that are expensive to maintain, heat and cool, disproportionately affecting the elderly and less affluent social groups. Badly designed buildings such as housing estates can facilitate criminal behaviour. Changing the ways that buildings and the built environment are designed, constructed, renovated and demolished therefore has the potential to make significant improvements in the environmental and economic performance of towns and cities and the quality of life of urban citizens (see the proposed vision for sustainable urban construction in Annex 2).

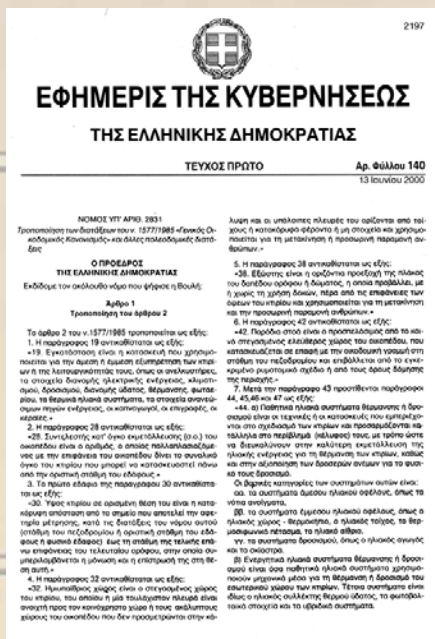
Example of good practice in sustainable construction

The Metropolitan Council of Lille⁴⁰ (France) organised a competition in 2003 to support construction projects that emphasise a high level of environmental, social and economic quality. For example, the new school campus at Louvroit will have a high energy efficiency, use at least 20% renewable energy, and will stock and re-use rain water. The materials have been selected for their environmental quality to guarantee a high indoor air quality that will not compromise the health of the schoolchildren. The project aims to minimise the combined construction and operating costs over the whole life of the building (50-60 years). In parallel, Lille is organising training courses on sustainable construction techniques for local building professionals in collaboration with their trade organisations so as to increase the availability and practice of sustainable construction. This new approach is conceived and financed in the framework of a public-private partnership (MIEL21), and will be progressively generalised.

 **sustainable
construction**

πώς ορίζεται στην Ελλάδα ο «Βιτρούβιος» της αποδοτικής δόμησης?

☀ σε εφαρμογή της Κοινής Υπουργικής Απόφασης 21475/4707/98 (ΦΕΚ 880/Β/19-08-98) σχετικά με τον “Περιορισμό των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα με τον καθορισμό μέτρων και όρων για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων”



➡ **θέσπιση νέου Κανονισμού Ορθολογικής Χρήσης και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΟΧΕΕ) με το Άρθρο 4 της Κ.Υ.Α. αυτής με περιγραφή του αντικειμένου, των στόχων και των γενικών του περιεχομένων**

➡ **έκδοση του νέου Κ.Ο.Χ.Ε.Ε. (με Απόφαση του Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.), σύμφωνα με το Άρθρο 26 του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού (Γ.Ο.Κ.), που θα αντικαταστήσει τον ισχύοντα Κανονισμό Θερμολόγησης Κτιρίων (Κ.Θ.Κ.)**

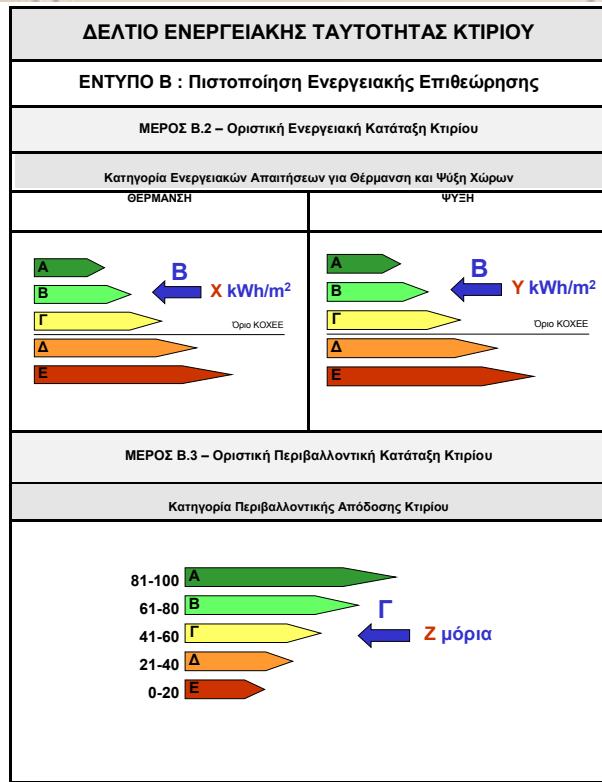
☀ τροποποίηση του Γ.Ο.Κ. με τον ν.2831 «Τροποποίηση των διατάξεων του ν.1577/1985 Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός» (ΦΕΚ 140/13-06-2000) - ιδιαίτερα καθοριστική για την κατασκευή βιοκλιματικών κτιρίων και την προσάρτηση παθητικών και άλλων ενεργειακών συστημάτων



ο νέος ΚΟΧΕΕ

Κανονισμός Ορθολογικής Χρήσης και Εξοικονόμησης Ενέργειας

- θα αντικαταστήσει τον ισχύοντα Κανονισμό Θερμομόνωσης του 1979
- θα ορίζει υποχρεωτικό τον ενεργειακό σχεδιασμό όλων των κτιρίων, ο οποίος (σύμφωνα με το Σχέδιο που έχει κατατεθεί) θα βασίζεται σε:



@ ιδιότητες και ενεργειακή απόδοση των υλικών κατασκευής

@ συγκεκριμένα όρια ενεργειακής κατανάλωσης (ανά τύπο κτιρίου και κλιματική ζώνη)

@ μεθόδους υπολογισμού (θέρμανσης/ψύξης/φωτισμού), καθιστώντας εφικτή την εφαρμογή βιοκλιματικών αρχών σχεδιασμού και αποδοτικών ενεργειακών τεχνολογιών στις Η/Μ εγκαταστάσεις

@ ενεργειακή πιστοποίηση και κατάταξη κτιρίων



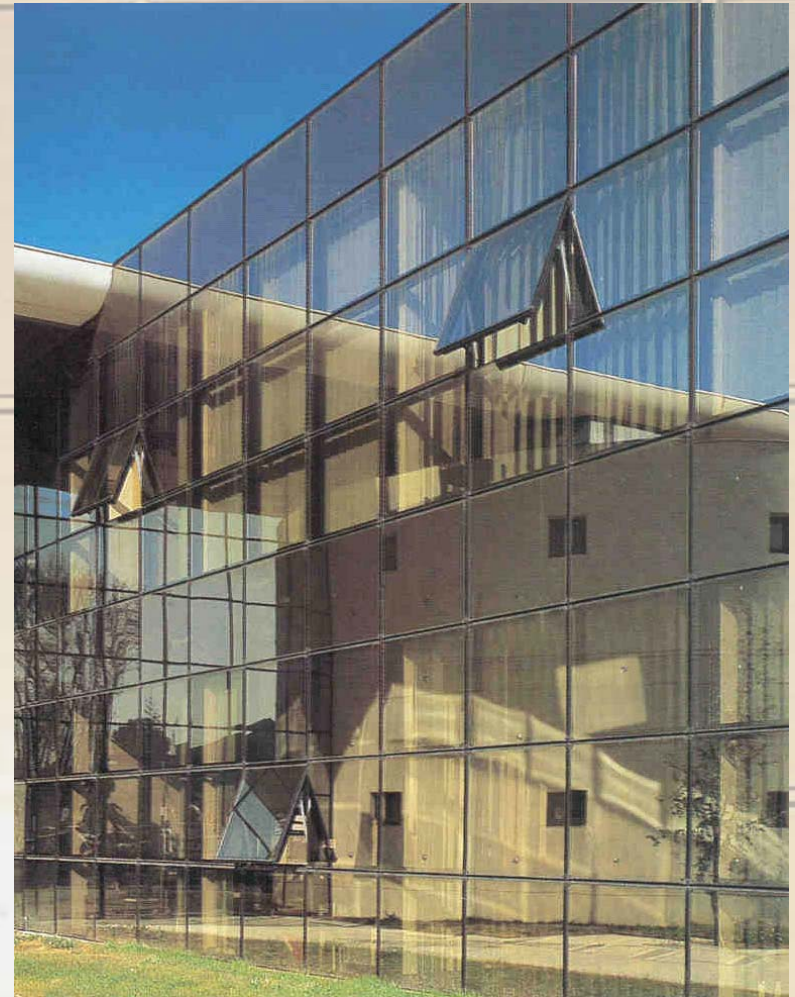
ΤΙ ΣΗΜΑΙΝΕΙ ΑΥΤΟ?

- ↪ καταργούμε το γυάλινο κτίριο?
(έχει ακουστεί και αυτό!)
- ↪ χρησιμοποιούμε ηλιακούς τοίχους?
(τι είναι αυτό πάλι?)



- ↪ εφαρμόζουμε λύσεις υπερμόνωσης?
(η λύση των βόρειων κλιμάτων...)

- ↪ χρησιμοποιούμε καινοτόμες τεχνολογίες που κοστίζουν αλλά εξασφαλίζουν την αποδοτικότητα?
(όχι βέβαια και όχι αναγκαστικά!)



αυτό που κάνουμε είναι:

κατασκευάζουμε
ενεργειακά αποδοτικά κτίρια
όπως αυτά ορίζονται στο νέο
θεσμικό πλαίσιο που διέπει την
δόμηση και που έχει ως γνώμονα:

- ➡ βελτιωμένη αποδοτικότητα
- ➡ υψηλό ενεργειακό όφελος με χαμηλό κόστος κατασκευής

(το κλίμα της Ελλάδας είναι ιδιαίτερα ήπιο· για κατασκευή με ακραίες κατασκευαστικές λύσεις και ακριβές τεχνολογίες)



- ☀ **sustainable construction**
- ☀ **ενεργειακά αποδοτικό κτιριακό κέλυφος**

με ποιο τρόπο?

- ↪ σωστή μελέτη του κτιρίου
- ↪ σωστή εφαρμογή της μελέτης του κτιρίου
- ↪ χρήση σωστών υλικών και δομικών συστημάτων

με γνώμονα το περιβάλλον μέσα και έξω από το κτίριο

απόκλιση από την μελέτη του κτιρίου μπορεί να επιφέρει μείωση του αναμενόμενου ενεργειακού οφέλους έως και 100% - έργο ΕΠΕ μέτρο 3.1.4.

με πιστοποιημένο δείκτη ενεργειακής απόδοσης

☀ δομικά υλικά και συστήματα που παρέχουν κατασκευαστική επάρκεια και σχεδιαστική ευελιξία



με ποιο τρόπο?

εξοικονόμηση ενέργειας για Θ/Ψ/Φ προκύπτει από τη **μεγιστοποίηση του ποσοστού των ανοιγμάτων στη νότια όψη** (χρήση των άμεσων ηλιακών κερδών), αρκεί να συνοδεύεται από:

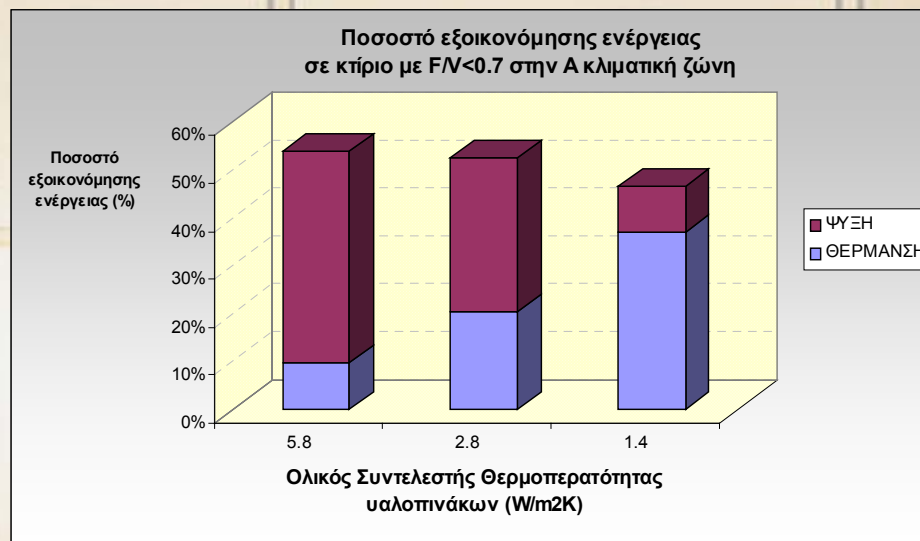
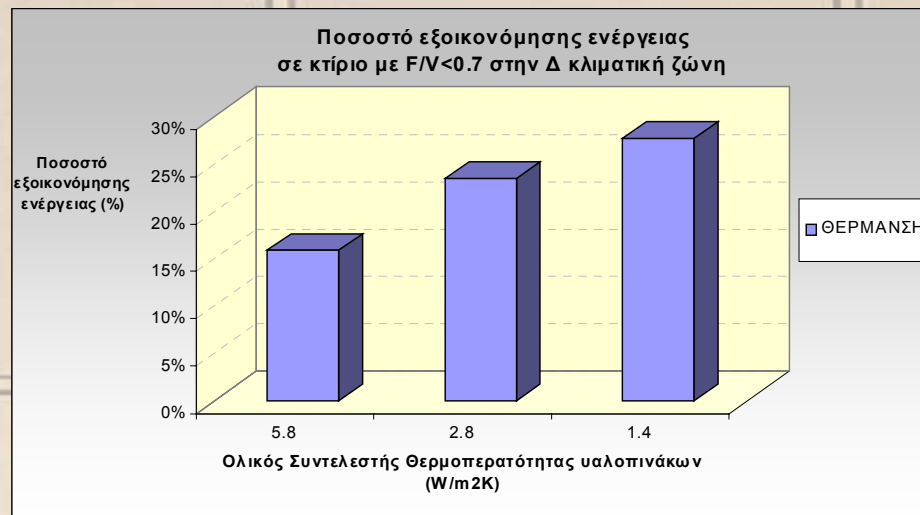
- i] χρήση συστημάτων υαλοστασίων χαμηλού συντελεστή θερμοπερατότητας ανάλογα με την κλιματική ζώνη
- ii] επάρκεια θερμομόνωσης ανάλογα και με τον προσανατολισμό
- iii] εφαρμογή διαμπερούς αερισμού τη θερινή περίοδο και ειδικότερα κατά τη διάρκεια της νύχτας
- iv] πρόβλεψη επαρκούς ηλιοπροστασίας των ανοιγμάτων το καλοκαίρι



με ποιο τρόπο?

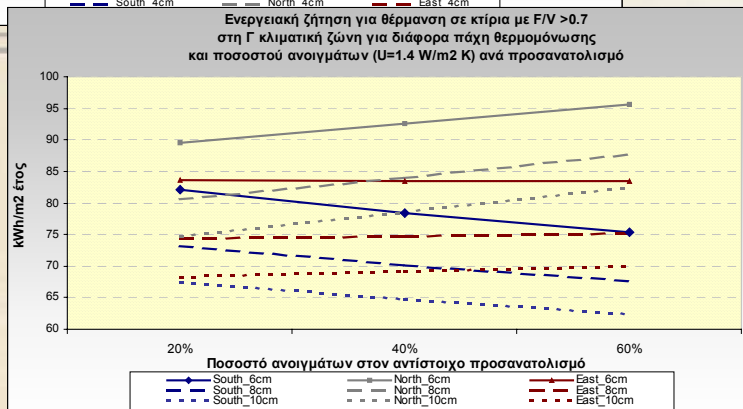
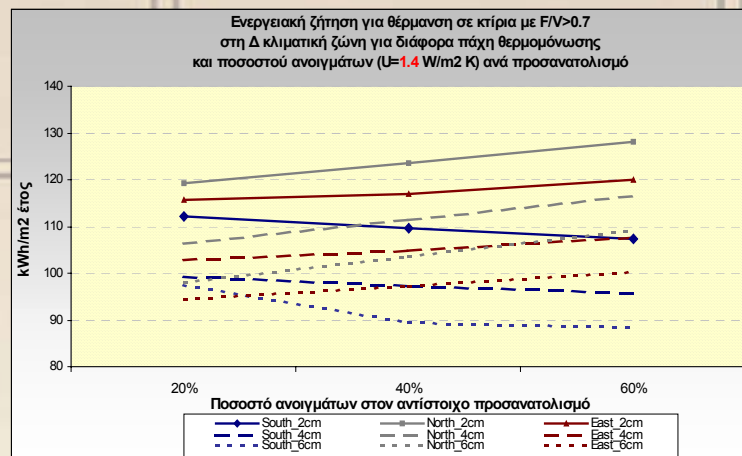
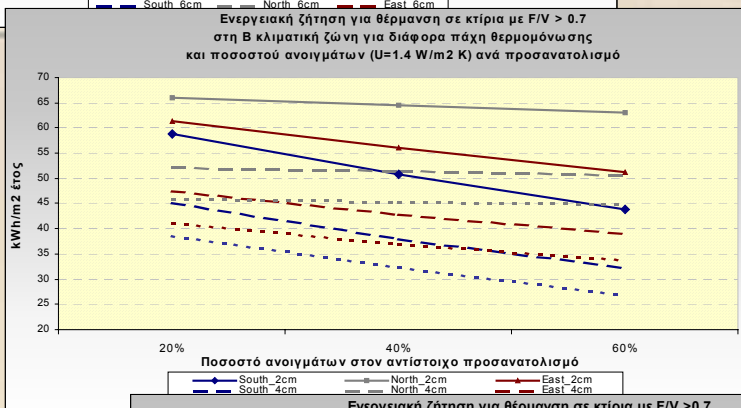
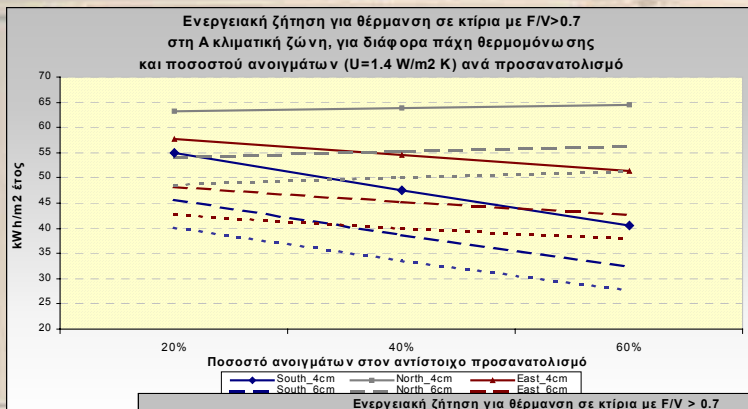
εξοικονόμηση ενέργειας προκύπτει από την χρήση συστημάτων υαλοστασίων χαμηλού συντελεστή θερμοπερατότητας, εξαρτάται όμως από:

- i] την θερμική αντίσταση του κελύφους (θερμομόνωση) - με ανάλογα θερμικά κέρδη και
- ii] την κλιματική περιοχή - καθώς επιφέρει αντιστρόφως ανάλογα ενεργειακά οφέλη θέρμανσης και ψύξης.



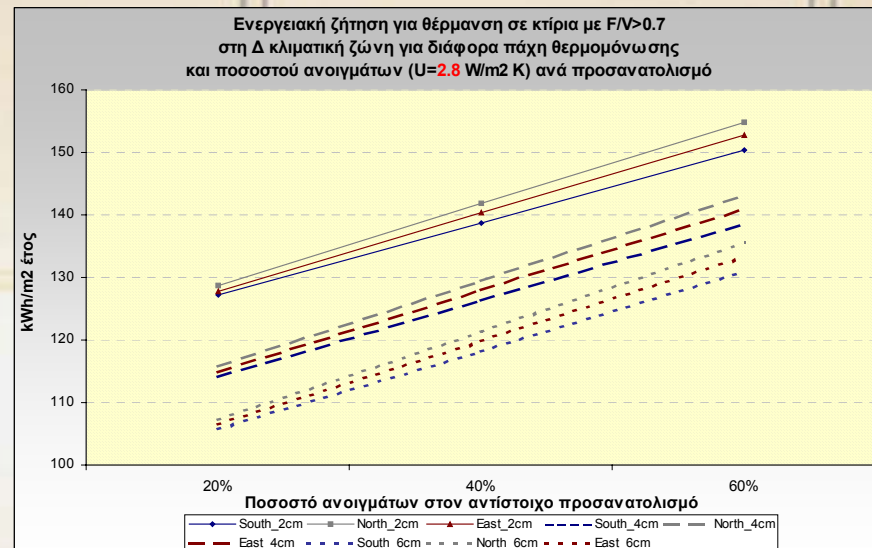
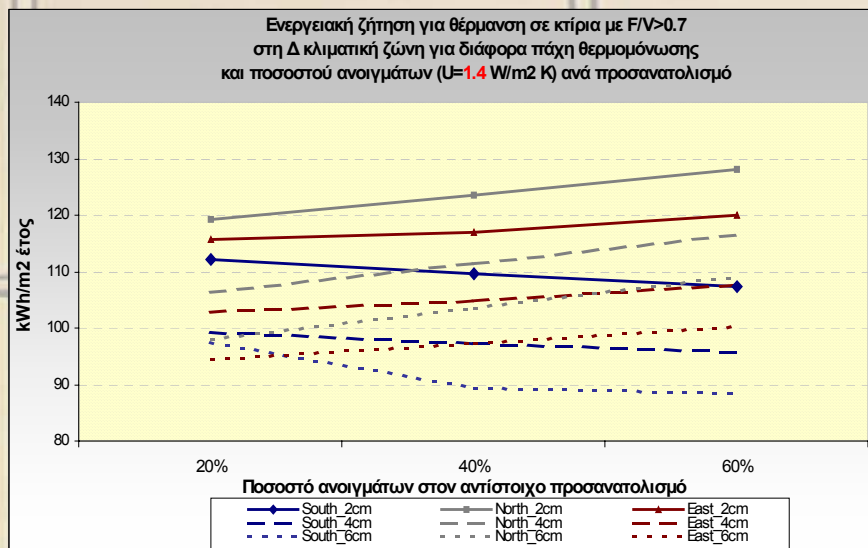
με ποιο τρόπο?

ενεργειακή ζήτηση για θέρμανση
σε κτίριο κατοικίας με $F/V > 0.7$:
Α', Β', Γ' και Δ' κλιματική ζώνη

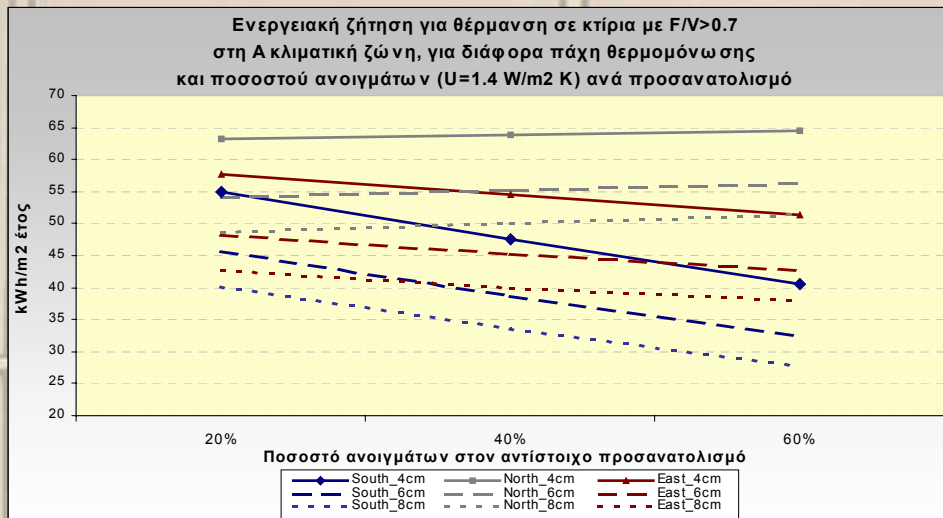


με ποιο τρόπο?

ενεργειακή ζήτηση για θέρμανση
σε κτίριο κατοικίας με $F/V > 0.7$ στη
Δ' κλιματική ζώνη: **συμβολή του
άμεσου κέρδους από ανοίγματα
με διαφορετικά κουφώματα**



με ποιο τρόπο?

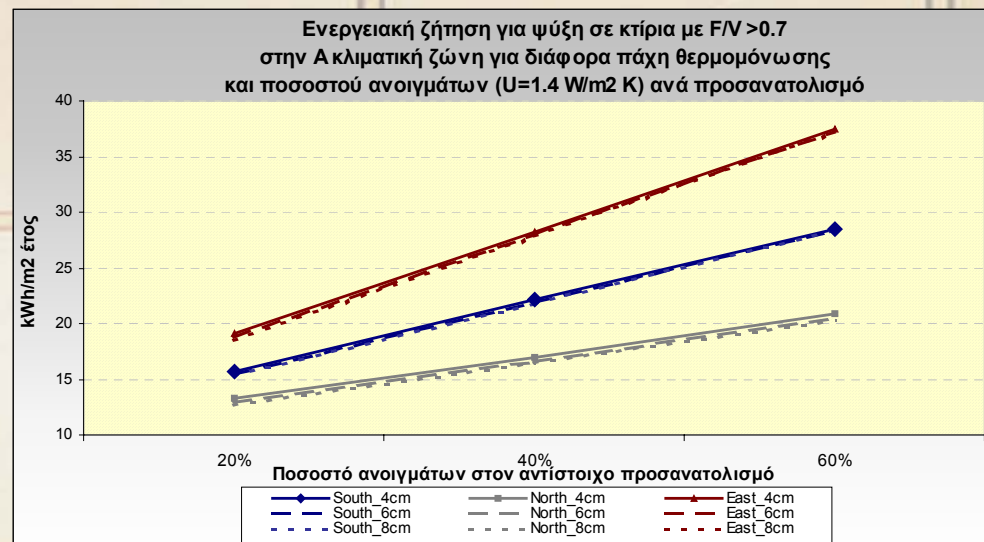


ενεργειακή ζήτηση για **θέρμανση** και ψύξη σε κτίριο $F/V > 0.7$ στην Α' κλιματική ζώνη:

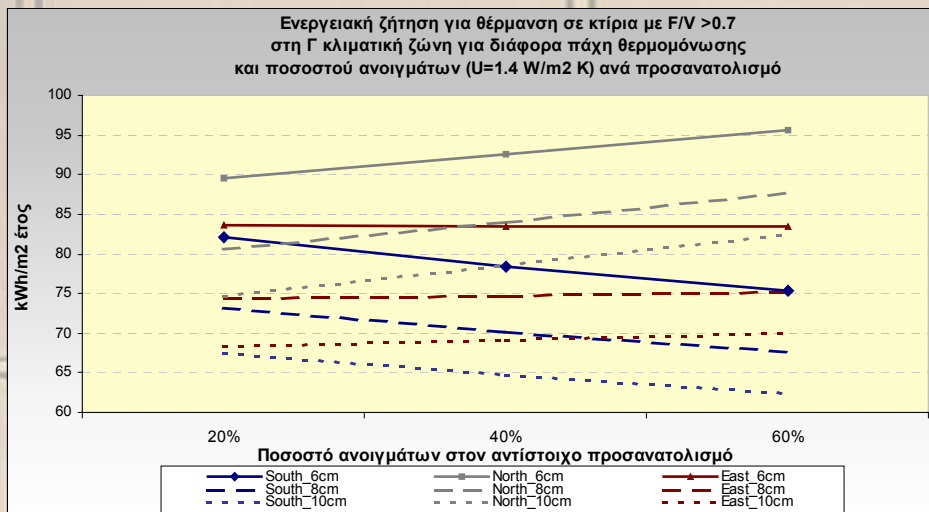
$U = 1.4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
(θερμοπερατ.κουφωμάτων)

$d_\theta = 2, 4, 6 \text{ cm}$ (θερμομόνωση
 $k=0.038 \text{ W/mK}$)

Π.Α. = 20 - 60% (ποσοστό επί της όψης)



με ποιο τρόπο?

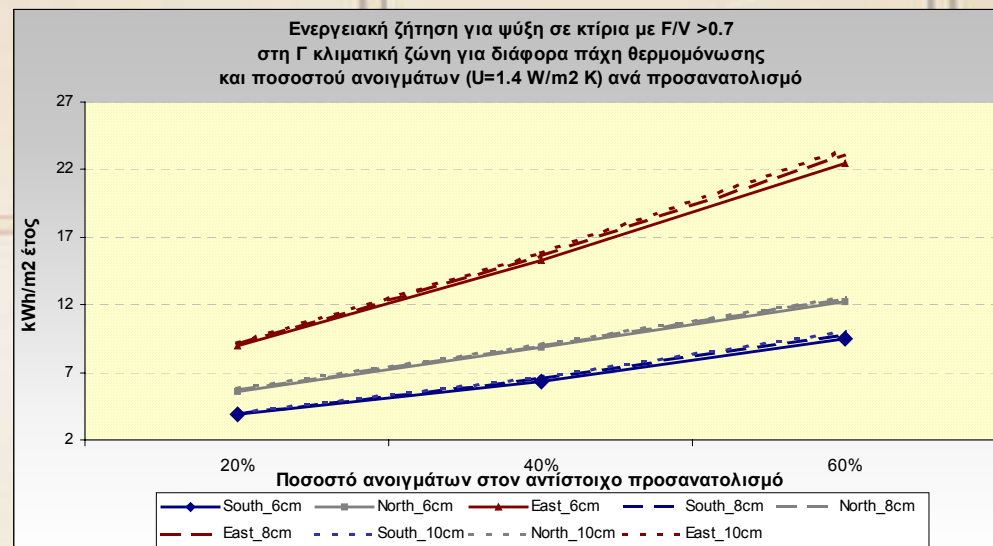


ενεργειακή ζήτηση για **θέρμανση** και **ψύξη** σε κτίριο $F/V > 0.7$ στην Γ' κλιματική ζώνη:

$U = 1.4 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
(θερμοπερατ.κουφωμάτων)

$d_\theta = 6, 8, 10 \text{ cm}$ (θερμομόνωση $k=0.038 \text{ W/mK}$)

Π.Α. = 20 - 60% (ποσοστό επί της όψης)



με ποιο τρόπο?

συμβολή των υαλοστασίων στην ενεργειακή ζήτηση για **θέρμανση**, **ψύξη** και **φωτισμό** διεποχιακά:

X θερμικές απώλειες
A, k, shgc

K ηλιακά θερμικά φορτία
A, k, shgc, sc

X ηλιακά θερμικά κέρδη
A, k, shgc, t, r, sc

K φυσικός δροσισμός
A, operation

X φυσικός φωτισμός
A, t, r, sc

K φυσικός φωτισμός
A, t, r, sc

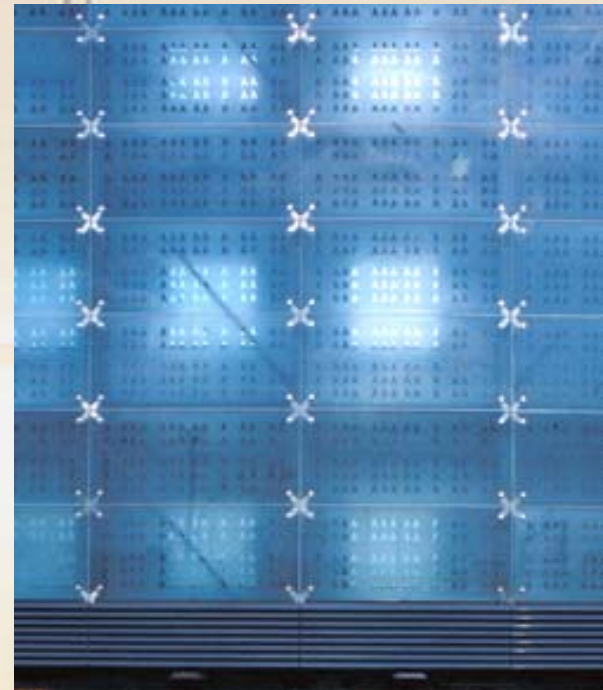
X φυσικός εξαερισμός
A, operation

K φυσικός εξαερισμός
A, operation



με ποιο τρόπο επιτυγχάνονται τα ενεργειακά αποδοτικά κτίρια?

- ↗ **ενεργειακός σχεδιασμός του κτιρίου (κελύφους)**
- ↗ **συμβατικά υλικά πιστοποιημένης ενεργειακής απόδοσης**
- ↗ **νέα υλικά και δομικά συστήματα βελτιωμένης απόδοσης**



το νέο θεσμικό πλαίσιο:

- ↗ δεν έχει σκοπό να επιβάλλει μέτρα συντηρητισμού στον σχεδιασμό κτιρίων, αλλά
- ↗ να δώσει την ελευθερία που χρειάζεται το κτίριο στα πλαίσια της συμβίωσής του με το περιβάλλον



- ↗ δημιουργεί νέες τεχνολογικές προοπτικές στον σχεδιασμό κτιρίων
- ↗ θέτει τις βάσεις για ενεργειακά αναβαθμισμένα κτίρια πιστοποιημένης απόδοσης



τεχνολογικές προοπτικές για ενεργειακά αναβαθμισμένα κτίρια

➤ μεγάλες τεχνολογικές δυνατότητες εύρεσης λύσεων σε επίπεδο αρχιτεκτονικού σχεδιασμού (πρωταρχική ανάγκη για μειωμένες ενεργειακές απαιτήσεις κτιρίου) – χωρίς απαραίτητα την αύξηση του κατασκευαστικού κόστους

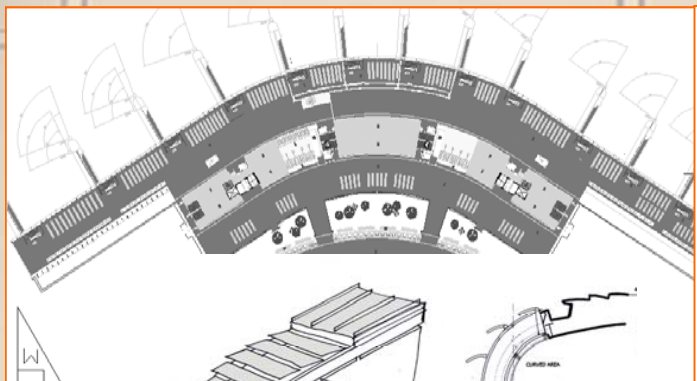
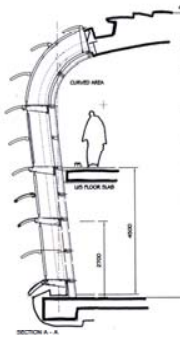
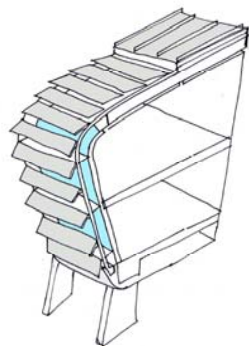


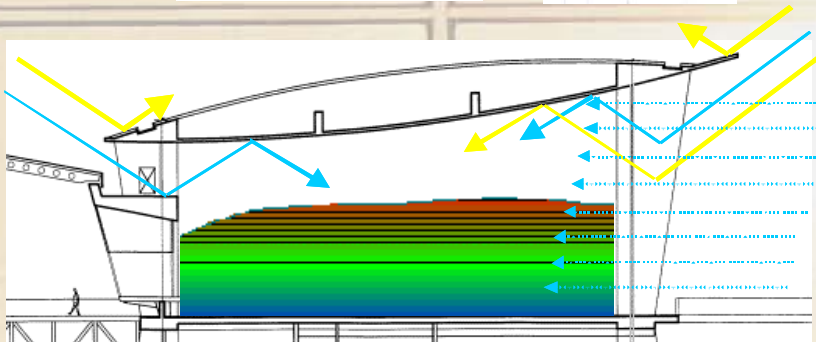
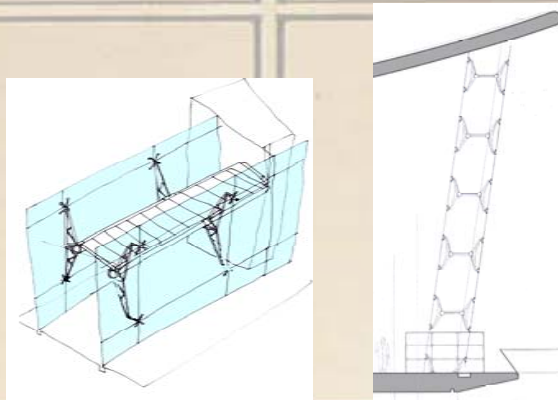
TABLE B: Percentage of Window In Full Sun [%]

HOUR	MONTH											
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
5	0.0	0.0	0.0	0.0	62.9	58.2	62.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	76.3	68.1	64.5	68.1	76.3	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	92.4	85.2	76.8	69.4	66.2	69.4	76.8	85.2	92.4	0.0	0.0
8	96.5	91.5	84.3	75.9	68.5	65.3	68.5	75.9	84.3	91.5	96.5	99.3
9	88.5	86.8	82.8	73.5	65.2	61.6	65.2	73.5	82.8	86.8	88.5	89.1
10	79.8	77.3	73.1	66.9	57.9	53.2	57.9	66.9	73.1	77.3	79.8	80.6
11	69.2	65.4	58.7	48.7	36.4	29.9	36.4	48.7	58.7	65.4	69.2	70.4
12	54.2	48.1	36.7	18.0	3.4	1.3	3.4	18.0	36.7	48.1	54.2	56.2
13	28.7	18.3	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	18.3	28.7	32.1
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18												
19												



τεχνολογικές προοπτικές για ενεργειακά αναβαθμισμένα κτίρια

↻ χρήση νέων τεχνολογιών στο κέλυφος επιτρέπει βελτιωμένες αποδόσεις και συνδυασμένα οφέλη (θερμικά-οπτικά-ακουστικά)



τεχνολογικές προοπτικές για ενεργειακά αναβαθμισμένα κτίρια

↗ **μεγάλη ποικιλία**
τεχνολογιών που
μπορούν να
αντικαταστήσουν
συμβατικές λύσεις
επικουρικών συστημάτων



↗ **συν-έργια** των
τεχνολογιών και δομικών
συστημάτων διαφόρων
χαρακτηριστικών
συμβάλλει σε **καινοτόμα**
αποτελέσματα με
μειωμένο παράγοντα του
τεχνικού ρίσκου



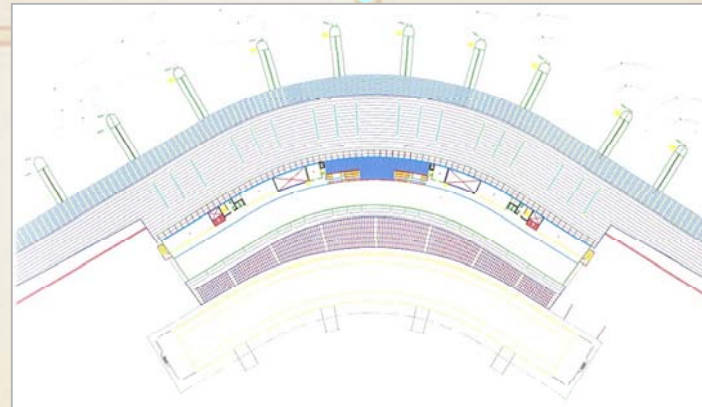
τεχνολογικές προοπτικές για ενεργειακά αναβαθμισμένα κτίρια

ο ενεργειακός σχεδιασμός του νέου κτιρίου Αεροσταθμού
Κρατικού Αερολιμένα Θεσσαλονίκης «ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ»

τα χαρακτηριστικά του κτιρίου που αποτέλεσαν τα **focus points**
του ενεργειακού σχεδιασμού:

μεγάλος κτιριακός όγκος
+
μεγάλες διαφανείς
επιφάνειες
+
αυξημένη χρήση κτιρίου
σε περιόδους αιχμής

μεγάλο βάθος κάτοψης
+
μεγάλο ύψος ανοιγμάτων



τεχνολογικές προοπτικές για ενεργειακά αναβαθμισμένα κτίρια

ο ενεργειακός σχεδιασμός του νέου κτιρίου Αεροσταθμού
Κρατικού Αερολιμένα Θεσσαλονίκης «ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ»

χαρακτηριστικά που οδηγούν στις παρακάτω βασικές ανάγκες του κτιρίου
και αποτελούν τα θέματα που χρήζουν επίλυσης :

αυξημένα θερμικά & ψυκτικά
φορτία
+
μεγάλες θερμικές απώλειες
και ηλιακά φορτία
+
αυξημένα εσωτερικά φορτία
την επιβαρημένη με ηλιακά
φορτία θερινή περίοδο
αιχμής

συγκέντρωση μεγάλης
ποσότητας φωτισμού στις
περιμετρικές ζώνες
+
πτώση στις βαθύτερες ζώνες

+ ... ιδιαίτερα αυξημένες
απαιτήσεις εξασφάλισης
προστασίας από πολλούς
παράγοντες

τεχνολογικές προοπτικές για ενεργειακά αναβαθμισμένα κτίρια

ο ενεργειακός σχεδιασμός του νέου κτιρίου Αεροσταθμού
Κρατικού Αερολιμένα Θεσσαλονίκης «ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ»

βασική λύση του ενεργειακού σχεδιασμού αποτελεί η εφαρμογή
ειδικών υαλοπινάκων παντού (στο κέλυφος του κτιρίου)

επιλογή υαλοπινάκων με
χαμηλό συντελεστή
θερμοπερατότητας και
μεγάλο συντελεστή σκίασης
+
εφαρμογή αποδοτικών
συστημάτων σκίασης
+
εφαρμογή φυσικού αερισμού
όπου είναι εφικτό
+
επιλογή βέλτιστης
θερμομονωτικής λύσης στα
αδιαφανή στοιχεία

επιλογή ειδικών
υαλοπινάκων με
χαρακτηριστικά ανάλογα με
την κάθε ζώνη/χώρο
+
χρήση διατάξεων
ηλιοπροστασίας για
συνδυασμένη οφέλη
φωτισμού*
+
βελτίωση συνθηκών με
διάχυτο φωτισμό από
skylights

**(με walkways για διάχυση του εισερχόμενου φωτός τα
overhangs για ανάκλαση του φυσικού φωτός βαθύτερα)*



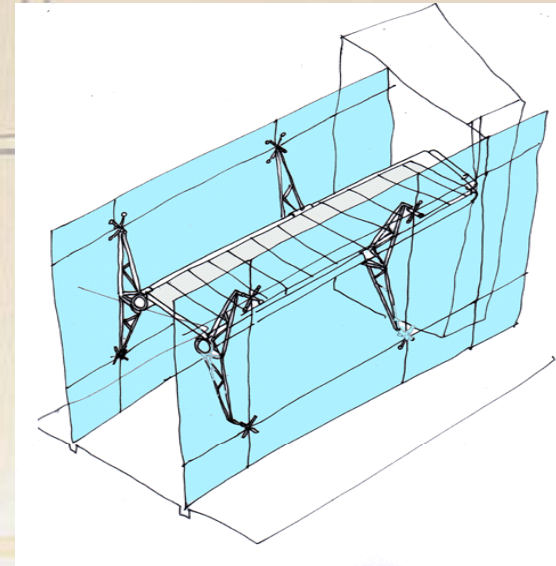
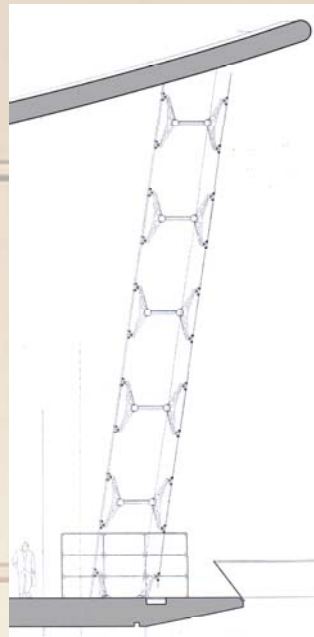
Τεχνολογικές προοπτικές για ενεργειακά αναβαθμισμένα κτίρια

ο ενεργειακός σχεδιασμός του νέου κτιρίου Αεροσταθμού Κρατικού Αερολιμένα Θεσσαλονίκης «ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ»

διαφοροποίηση της απόδοσης του συνολικού δομικού στοιχείου λόγω αλλαγής του προσανατολισμού

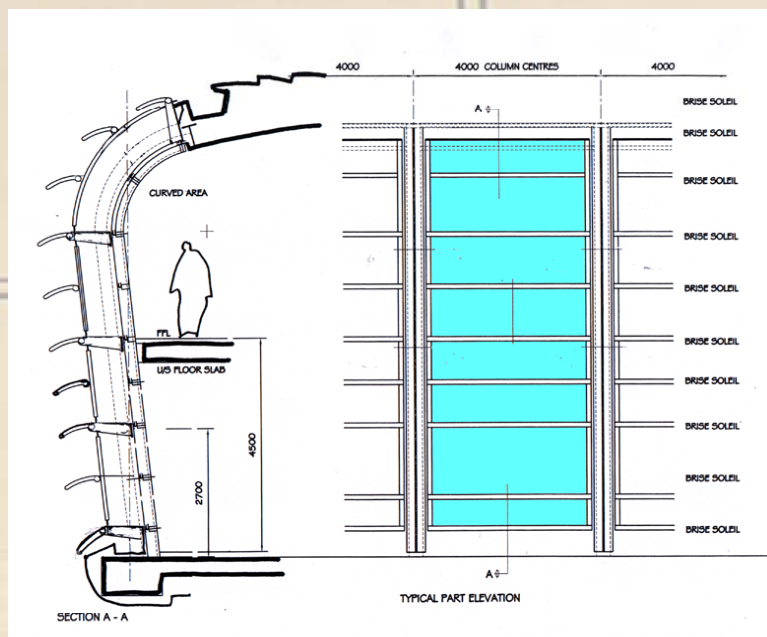
→ διαφοροποίηση των θερμικών αναγκών των ανατολικών χώρων του κτιρίου προς την πλευρά της πόλης (landside),

→ αντιμετωπίζεται αποτελεσματικά με την κατάσκευή του **διπλού κελύφους**, με ενδιάμεση τοποθέτηση στοιχείων και διατάξεων που παρέχουν επαρκή ηλιοπροστασία των διαφανών επιφανειών



Τεχνολογικές προοπτικές για ενεργειακά αναβαθμισμένα κτίρια

ο ενεργειακός σχεδιασμός του νέου κτιρίου Αεροσταθμού
Κρατικού Αερολιμένα Θεσσαλονίκης «ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ»



αλλαγή του προσανατολισμού των
διαφόρων τμημάτων της επιφάνειας
της όψης του κτιρίου προς την
πλευρά της πίστας (airside), από
Δυτικά-Νοτιοδυτικά προς
Βοριοδυτικά

- χρονική και χωρική διαφοροποίηση των θερμικών αναγκών διεποχιακά,
- απαιτείται η τοποθέτηση ικανών (ποιοτικά και ποσοτικά) **συστημάτων σκίασης και ηλιοπροστασίας**



τεχνολογικές προοπτικές για ενεργειακά αναβαθμισμένα κτίρια

- ↻ σχετικά **μικρή τοπική αγορά** ενεργειακών τεχνολογιών και δομικών συστημάτων στην Ελλάδα
- ↻ πολύ μεγάλη ποικιλία στη διεθνή αγορά που – όμως – αυξάνει το **κόστος κατασκευής**
- ↻ περιορισμένη **τεχνογνωσία** (know-how) στον μελετητικό – κατασκευαστικό και παραγωγικό τομέα
- ↻ περιορισμένη **ενημέρωση** των ιδιωτών & επενδυτών που - σε συνδυασμό με την ανεπαρκή τεχνογνωσία των μελετητών - αυξάνουν και το κατασκευαστικό κόστος και τις ενεργειακές απαιτήσεις (**λανθασμένες ενεργειακά λύσεις**)



- ↻ ενδιαφέρον πολλών ΜΜΕ και άλλων επιχειρήσεων για **βελτίωση** των παραγόμενων προϊόντων
- ↻ μικρότερο ενδιαφέρον για **πιστοποίηση** (της ενεργειακής απόδοσης) υλικών, συστημάτων και άλλου εξοπλισμού



«Η αιφόρος δόμηση νέων κτιρίων και υποδομών και η αιφόρος ανακαίνιση των υπαρχόντων κτιρίων πρέπει να αρχίσει για να επιτευχθεί σημαντική βελτίωση στις περιβαλλοντικές επιδόσεις των πόλεων μας και στην ποιότητα ζωής των κατοίκων έως τα μέσα της τρέχουσας εκατονταετίας...»

Βρυξέλλες, 11.02.2004 COM(2004)60 «Προς μια θεματική στρατηγική για το αστικό περιβάλλον»

