



Μέθοδος

1^{ης} ιεραρχικής βελτιστοποίησης

μέσα από τη

ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ



ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για τη δημιουργία της Βάσης Δεδομένων (ΒΔ) των Οικοδομικών Υλικών, προηγήθηκε εκτεταμένη Έρευνα Αγοράς στην Κύπρο για την όσο το δυνατόν πληρέστερη αναζήτηση και καταγραφή των υλικών και τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας που υπάρχουν στον οικοδομικό τομέα.

Η Βάση Δεδομένων δημιουργήθηκε σε περιβάλλον **MICROSOFT EXCEL** καθιστώντας την έτσι ιδιαίτερα **φιλική** στο χρήστη της, αφενός αφού υπάρχει μεγάλη **εξοικείωση** με το συγκεκριμένο λογισμικό, αλλά και λόγω των πολλαπλών δυνατοτήτων



✓ αναζήτησης,
✓ φιλτραρίσματος και
✓ ταξινόμησης
που αυτό παρέχει.



ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

1^ο Βήμα : Καταχώρηση Υλικών

Η ΒΔ για τα Οικοδομικά Υλικά περιλαμβάνει όλα τα διαθέσιμα δομικά υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του κελύφους ενός ΚΧΕ:

•Υλικά για την κατασκευή του φέροντα Οργανισμού, όπως:

- Ωπλισμένο Σκυρόδεμα
- Μεταλλική Κατασκευή
- Ξύλινος Σκελετός



•Υλικά για την κατασκευή των Τοίχων Πλήρωσης, όπως:

- Κεραμικά Τούβλα
- Θερμομονωτικά Τούβλα (KLIMALITE, YTONG, THERMOLITE, κ.λ.π.)

•Μονωτικά Υλικά (EPS, XPS, ΝΕΟΡΟΡ, Πετροβάμβακας, κ.λ.π.)

•Υλικά Υγρομόνωσης

•Υλικά για την κατασκευή στεγών (κεραμίδια, μεμβράνες, σκελετός, OSB)

ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

•Υλικά για την κατασκευή δαπέδων (ελαφροσκυρόδεμα, screed, πλακάκια, κ.λ.π.)

•Υλικά επιχρισμάτων (κοινός σοβάς, αφυγραντικός σοβάς, θερμομονωτικός σοβάς)

•Υλικά Ξηρής Δόμησης (Τσιμεντοσανίδες, Γυψοσανίδες, Ψευδοροφές)

•Συστήματα Επενδύσεως Όψεων

•Εξειδικευμένα Συστήματα και Τεχνολογίες, όπως

- Συστήματα Θερμοπρόσοψης
- Συστήματα ICF (INSULATED CONCRETE FORMS)
- Συστήματα Οπλισμένης Τοιχοποιίας

•Ανακλαστικές Βαφές

•...



ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Τα οικοδομικά υλικά που αναφέραμε προηγουμένως (και τα οποία σε πλήθος ξεπερνούν τις 350 εγγραφές) έχουν καταχωρηθεί στο φύλλο εργασίας του Excel με ονομασία

«ΛΙΣΤΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ»

Εκεί αναφέρεται:

- η Εμπορική τους Ονομασία
 - μία σύντομη περιγραφή τους
- και
- έχουν κατηγοριοποιηθεί

- σε Ομάδες (Φέρων Οργανισμός, Τοιχοποιία Πλήρωσης, Επιχρίσματα, Μονωτικά Υλικά, Υγρομόνωση, κ.λ.π)

- και ανάλογα με την εφαρμογή τους (κατακόρυφο κέλυφος, επικαλύψεις, κ.λ.π.)

ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Αναφέρονται τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά:

- Τα διαθέσιμα πάχη (cm)
- Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας «λ» (W/mK)
- Η πυκνότητα «ρ» (Kg/m³)
- Η ειδική θερμική αγωγιμότητα «Cr» (kJ/(kgK))



ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ – ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ & ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

Αναφέρονται τα **εμπορικά** τους στοιχεία:

- CE MARK
- Προμηθευτές Υλικού
- Ενημερωτικά Φυλλάδια σε μορφή pdf ή με link στην ιστοσελίδα



Και στοιχεία σχετικά με την:

- Εμπειρία Εφαρμογής στην Κύπρο
- Άλλες παρατηρήσεις

ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ – ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ & ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

Αναφέρονται τα **κοστολογικά** τους στοιχεία:

- Μονάδα μέτρησης
- Κόστος Υλικού
- Κόστος Τοποθέτησης
- Συνολικό Κόστος

ενώ υπάρχει η δυνατότητα για το χρήστη να εισάγει το συντελεστή «ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ» (π.χ. στην περίπτωση που λαμβάνει εκπτώσεις) – εξατομικεύοντας έτσι τη ΒΔ για προσωπική χρήση – ώστε να προκύψει η

- Τελική Τιμή



ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ – ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ & ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

ΛΙΣΤΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ:

- Ο **αριθμός μητρώου** του δομικού στοιχείου
- Η **θέση** που εφαρμόζεται, αν δηλαδή αποτελεί στοιχείο του οριζόντιου ή του κατακόρυφου κελύφους
- Η **περιγραφή** του
- Η **χρήση** του (Φέρων Οργανισμός/Τοιχοποιΐα Πλήρωσης/Επικάλυψη)
- Τα **τεχνικά χαρακτηριστικά** (πάχος, ολικός συντελεστής θερμοπερατότητας, αποτελεσματική θερμοχωρητικότητα)
- Το **κόστος**
- Και αν η συγκεκριμένη τεχνοτροπία **εξαλείφει** ή όχι τις **θερμογέφυρες** στην κατασκευή.

Α/Α	ΘΕΣΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΧΡΗΣΗ	Π	κ	Κ	Κ
1	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΚΕΛΥΦΟΣ	ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΟ ΣΥΝΘΕΣΗ (25 ΕΚ) ΜΕ ΚΟΙΝΟ ΕΠΙΧΙΜΑ ΕΣΤΕΡΙΚΑ ΚΑΙ ΕΣΤΕΡΙΚΑ	ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ/ΚΟΛΩΝΙΣ-ΔΟΚΑΡΙΑ	30,00	3,13	690,00	91,35
2	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΚΕΛΥΦΟΣ	ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΟ ΣΥΝΘΕΣΗ (25 ΕΚ) ΜΕ ΕΣΤΕΡΙΚΟΝ ΜΟΝΩΣΗ ΑΠΟ ΔΙΟΓΚΩΜΕΝΗ ΠΟΛΥΕΤΗΡΗΝΗ (3 ΕΚ) ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΟ ΣΥΝΘΕΣΗ (25 ΕΚ) ΜΕ ΚΟΙΝΟ ΕΠΙΧΙΜΑ ΕΣΤΕΡΙΚΑ ΚΑΙ ΕΣΤΕΡΙΚΑ	ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ/ΚΟΛΩΝΙΣ-ΔΟΚΑΡΙΑ	34,00	0,88	708,64	96,57

ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

ΛΙΣΤΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ:

Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εφαρμόσει σε κάθε στήλη (πάχος, συντελεστής θερμοπερατότητας, αποτελεσματική θερμοχωρητικότητα, κόστος, κ.λ.π.) **φίλτρα**, αλλά να κάνει και **συνδυασμό φίλτρων**.

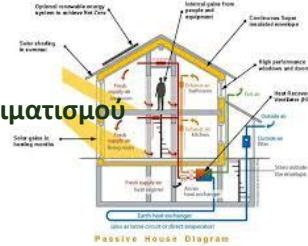
Επίσης έχει τη δυνατότητα να **ταξινομήσει** κατά αύξουσα ή φθίνουσα σειρά τα αποτελέσματα.

Α/Α	ΘΕΣΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΧΡΗΣΗ	Π	κ	Κ	Κ
1	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΚΕΛΥΦΟΣ	ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΟ ΣΥΝΘΕΣΗ (25 ΕΚ) ΜΕ ΚΟΙΝΟ ΕΠΙΧΙΜΑ ΕΣΤΕΡΙΚΑ ΚΑΙ ΕΣΤΕΡΙΚΑ	ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ/ΚΟΛΩΝΙΣ-ΔΟΚΑΡΙΑ	30,00	3,13	690,00	91,35
2	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΚΕΛΥΦΟΣ	ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΟ ΣΥΝΘΕΣΗ (25 ΕΚ) ΜΕ ΕΣΤΕΡΙΚΟΝ ΜΟΝΩΣΗ ΑΠΟ ΔΙΟΓΚΩΜΕΝΗ ΠΟΛΥΕΤΗΡΗΝΗ (3 ΕΚ) ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΟ ΣΥΝΘΕΣΗ (25 ΕΚ) ΜΕ ΚΟΙΝΟ ΕΠΙΧΙΜΑ ΕΣΤΕΡΙΚΑ ΚΑΙ ΕΣΤΕΡΙΚΑ	ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ/ΚΟΛΩΝΙΣ-ΔΟΚΑΡΙΑ	34,00	0,88	708,64	96,57

ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Αντίστοιχα με τη Βάση Δεδομένων των Οικοδομικών Γλικών, καταρτίσθηκε η ΒΔ:

- των Κουφωμάτων
- των Συστημάτων Θέρμανσης και Κλιματισμού
- των Συστημάτων Σκίασης και
- των Συστημάτων Ελέγχου



δίδοντας στο χρήστη τη δυνατότητα να επιλέξει ένα **συνολικό «πακέτο λύσης»** για το Κτίριο που μελετά, ώστε εκείνο να αποτελέσει **Κτίριο Χαμηλής Ενέργειας (ΚΧΕ)**

Από τη θεωρία στην πράξη....

Ένα παράδειγμα για να αναζητήσουμε τοίχο πλήρωσης:
 Η λίστα Δομικών Στοιχείων έχει **227** εγγραφές.

➤ Σορτάρουμε στην 4^η στήλη «ΧΡΗΣΗ ΣΕ», επιλέγοντας «**ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ**» •

A/A	ΘΕΣΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΧΡΗΣΗ ΣΕ	Π (m ²)	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ ΘΕΡΜΟΧΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (Uj/m ² K)	ΚΟΣΤΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ/ΜΜ (€)	ΘΕΡΜ
0				0,00	0,00	0,00	
1	ΚΑΤΑΚΟΡΦΟ ΚΕΛΥΦΟΣ	ΦΕΡΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΟ ΣΥΚΚΡΩΜΑ (25 ΚΚ) ΜΕ ΚΟΝΟ ΕΠΙΧΡΩΜΑ ΕΣΤΕΡΝΑ ΚΑΙ ΕΣΤΕΡΝΑ	ΦΕΡΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ/ΚΟΛΩΝΙΣΤΕΣ/ΔΟΚΑΡΙΑ	30,00	3,13	690,00	91,33
2	ΚΑΤΑΚΟΡΦΟ ΚΕΛΥΦΟΣ	ΦΕΡΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΠΟ ΣΥΚΚΡΩΜΑ (25 ΚΚ) ΜΕ ΕΣΤΕΡΝΑ ΜΟΝΩΣΗ ΑΠΟ ΔΙΟΡΚΜΕΝΗ ΠΟΛΥΣΤΕΡΙΝΗ (2 ΕΚ) ΚΑΙ ΚΑΤΑΚΟΡΦΟ ΚΕΛΥΦΟΣ	ΦΕΡΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ/ΚΟΛΩΝΙΣΤΕΣ/ΔΟΚΑΡΙΑ	34,00	0,88	708,64	96,57

ΛΙΣΤΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ:

Έστω ο τοίχος πλήρωσης να έχει **U μικρότερο από 0,45 Watt/m²K** ⇒
 Επιλέγουμε φίλτρο στην 6^η στήλη καθορίζοντας το $U \leq 0,45$ ⇒ Απομένουν 123 επιλογές

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a table of structural elements. A 'Custom AutoFilter' dialog box is open, filtering the 'U' column (thermal transmittance) to values less than or equal to 0.45. The table has columns for 'Α/Α', 'ΟΡΓΑΝΟ', 'ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ', 'ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ (Watt/m²K)', 'ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ (Watt/m²K)', 'ΚΟΣΤΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ (€/m²)', 'ΘΕΡΜΟΧΩΡΟΣΤΗΤΑ (kJ/m²K)', 'ΒΑΘΜΟΣ ΕΦΑΡΜΟΣ', 'ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ', and 'ΕΣΤΕΥ'. The filtered rows are highlighted in yellow.

ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ – ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ & ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

ΛΙΣΤΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ:

Έστω ότι αναζητείται η **οικονομικότερη** λύση από τις 123 επιλογές. Επιλέγοντας «Ταξινόμηση κατά αύξουσα σειρά» στην 8^η στήλη «ΚΟΣΤΟΣ», θα ταξινομηθούν οι τοίχοι πλήρωσης με $U \leq 0.45$ από την οικονομικότερη στην ακριβότερη λύση.

The screenshot shows the same Excel spreadsheet with a 'Sort' dialog box open, sorting the 'ΚΟΣΤΟΣ' column in ascending order. The table has columns for 'ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ (Watt/m²K)', 'ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟ ΘΕΡΜΟΧΩΡΟΣΤΗΤΑΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ (kJ/m²K)', and 'ΘΕΡΜΟΧΩΡΟΣΤΗΤΑ (kJ/m²K)'. The sorted rows are highlighted in yellow.

ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Σύνοψη.....

✓Ο χρήστης έχει στα χέρια του μία εξαιρετικά πλούσια βιβλιοθήκη που αποτυπώνει το state of the art υλικών και τεχνολογιών στον τομέα της εξοικονόμησης ενέργειας στην Κύπρο σε συνδυασμό με το κόστος τους, κάτι που την καθιστά ουσιαστικό βοήθημα στην εκπόνηση κάθε πραγματικής μελέτης

✓Η Βάση Δεδομένων αποτελεί ένα δυναμικό εργαλείο μέσα από τις δυνατότητες φιλτραρίσματος και ταξινόμησης που έχει, παρέχοντας στον χρήστη εργαλεία για να αναζητήσει την καλύτερη λύση, ανάλογα με τις εκάστοτε προδιαγραφές.

.....και Συνέχεια..... 

στα παραπάνω πλαίσια αναπτύχθηκε ακόμα ένα εργαλείο, η **1^η ιεραρχική βελτιστοποίηση** για την οποία θα σας μιλήσουμε στη συνέχεια.



ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Χρησιμοποιώντας τις λειτουργίες ταξινόμησης και φιλτραρίσματος που διαθέτει η ΒΔ, είδαμε ότι ο χρήστης της έχει τη δυνατότητα να καταλήξει σε μία **υποομάδα** των δομικών στοιχείων που όλα όσα ανήκουν σε αυτήν πληρούν ορισμένες προϋποθέσεις, π.χ. τοιχοποιία πλήρωσης με $U \leq 0.45 \text{ Watt/m}^2\text{K}$ όπως είδαμε στο προηγούμενο παράδειγμα.

Βέβαια, γρήγορα θα διαπιστώσει, ότι και πάλι έχει να επιλέξει μέσα από μια **πληθώρα επιλογών** (123 στην προκειμένη περίπτωση), που μπορεί ακόμα και με βάση το κριτήριο του κόστους να μην διαφέρουν πολύ, να υπάρχει δηλαδή μία μικρή απόκλιση τιμής μεταξύ τους. Χαρακτηριστικά, στο προηγούμενο παράδειγμα που αναφέραμε, οι δέκα οικονομικότερες λύσεις κυμαίνονται από 65,05 έως 79,20 €/m².

Επίσης ο μελετητής ενδεχομένως να αναζητεί ένα δομικό στοιχείο το οποίο να έχει και **καλά χαρακτηριστικά** όσον αφορά τη **θερμοχωρητικότητα, χωρίς να ενδιαφέρεται για την απολύτως οικονομικότερη λύση.**



1^η ΙΕΡΑΡΧΙΚΗ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Με βάση τα παραπάνω φαίνεται η μείζων σημασία που έχει για το μελετητή η λειτουργία της

1^η ιεραρχικής βελτιστοποίησης,

ώστε ο τελευταίος να έχει τη δυνατότητα να καταλήξει σε μία **μικρή σε πλήθος** δομικών στοιχείων υποομάδα, αλλά και να διερευνήσει τις επιλογές ανάλογα με τα **κριτήρια** και τη **βαρύτητα** που έχει καθένα από αυτά στη λήψη της

τελικής απόφασης.



ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ	ΒΑΡΥΤΗΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ (ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΕΛΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ/ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ)	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΘΕΡΜΟΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ/ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΟΣΤΟΥΣ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΕΛΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ/ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ
1	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
9	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
10	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
11	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
12	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
13	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
14	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
15	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
16	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
17	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
18	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
19	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
20	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
21	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
22	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
23	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
24	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
25	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
26	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
27	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
28	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
29	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
30	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
31	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
32	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
33	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
34	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
35	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
36	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
37	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
38	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
39	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
40	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
41	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
42	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
43	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
44	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
45	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
46	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
47	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
48	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
49	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
50	ΕΠΙΧΡΩΜΑΤΑ	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

1^η ΙΕΡΑΡΧΙΚΗ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Η 1^η ιεραρχική βελτιστοποίηση μέσα στη ΒΔ των δομικών στοιχείων βασίζεται στην εισαγωγή **3 συντελεστών βαρύτητας**:

W1 ⇒ συντελεστής βαρύτητας για την θερμομόνωση

Η τιμή του w1 κυμαίνεται από 0-100 – όσο μεγαλύτερος ο συντελεστής βαρύτητας, τόσο περισσότερη σημασία/βαρύτητα δίδεται στον υψηλό συντελεστή θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου



W2 ⇒ συντελεστής βαρύτητας για την αποτελεσματική θερμοχωρητικότητα

Η τιμή του w2 κυμαίνεται από 0-100 – όσο μεγαλύτερος ο συντελεστής βαρύτητας, τόσο περισσότερη σημασία/βαρύτητα δίδεται στη μεγάλη θερμική μάζα του δομικού στοιχείου

W3 ⇒ συντελεστής βαρύτητας για το κόστος

Η τιμή του w3 κυμαίνεται από 0 έως 100 – όσο μεγαλύτερος ο συντελεστής βαρύτητας, τόσο περισσότερη σημασία/βαρύτητα δίδεται στην οικονομικότερη τιμή που έχει ανά μ.μ. το δομικό στοιχείο

Το άθροισμα w1+w2+w3 πρέπει να ισούται πάντα με 100

1^η ΙΕΡΑΡΧΙΚΗ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Για να αναφερθούμε στο προηγούμενο παράδειγμα, όταν ο μελετητής ταξινομήσε την υποομάδα των 123 τοίχων πλήρωσης με $U \leq 0,45 \text{ Watt/m}^2\text{K}$ με βάση το οικονομικότερο κόστος, η ΒΔ του υπέδειξε ως πρώτη επιλογή το δομικό στοιχείο:

Αριθμός μητρώου: 1600
 Συντελεστής Θερμοπερατότητας U : $0.37 \text{ Watt/m}^2\text{K}$
 Αποτελεσματική θερμοχωρητικότητα: $109,88 \text{ kJ/m}^2\text{K}$
 Κόστος: $65,05 \text{ €/m}$

Αν ο μελετητής ορίσει για την υποομάδα των 123 δομικών στοιχείων το κόστος να είναι μικρότερο από 80 €/m^2 , θα καταλήξει σε μία υποομάδα **10** δομικών στοιχείων. Έστω ότι ορίζει τους εξής **συντελεστές βαρύτητας**:

- W1=30%** (συντελεστής θερμοπερατότητας)
- W2=30%** (αποτελεσματική θερμοχωρητικότητα)
- W3=40%** (οικονομικό κόστος)



Η ΒΔ θα υπολογίσει αυτόματα για κάθε δομικό στοιχείο τον αντίστοιχο **Βαθμό Ιεράρχησης**:

A/A	ΘΕΣΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΧΡΗΣΗ ΣΕ	ΠΑΧΟΣ (CM)	ΟΛΙΚΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ (Wval/m ²)	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΗ ΘΕΡΜΟΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (kJ/m ² K)	ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΤΗ	ΒΑΘΜΟΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ	ΜΟΝΑΔΕΣ
52	ΚΑΤΑΚΟΡΦΟ ΚΕΛΥΦΟΣ	ΤΟΙΧΟΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΜΕ ΥΠΟΝΕΩΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΟ ΣΩΜΑ ΕΞΩ ΚΑΙ ΕΣΩ	ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	31,00	0,38	210,50	ΝΑΙ	8,76	T.M.
53	ΚΑΤΑΚΟΡΦΟ ΚΕΛΥΦΟΣ	ΤΟΙΧΟΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΜΕ ΥΠΟΝΕΩΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΟ ΣΩΜΑ ΕΞΩ ΚΑΙ ΕΣΩ	ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	36,00	0,32	231,00	ΝΑΙ	8,42	T.M.
58	ΚΑΤΑΚΟΡΦΟ ΚΕΛΥΦΟΣ	ΔΙΠΛΗ ΔΡΟΜΙΚΗ ΟΠΤΟΓΡΑΦΙΣΜΟΣ ΜΕ ΕΠΙΛΑΜΒΗ ΜΟΝΩΣΗ ΑΠΟ ΝΕΩΡΟΝ (8 ΕΚ) ΚΑΙ ΚΟΙΝΟ ΕΠΙΧΡΩΜΑ ΕΞΩΤΕΡΩΝ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΩΝ	ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	34,00	0,31	277,00	ΝΑΙ	8,47	T.M.
61	ΚΑΤΑΚΟΡΦΟ ΚΕΛΥΦΟΣ	ΔΙΠΛΗ ΔΡΟΜΙΚΗ ΟΠΤΟΓΡΑΦΙΣΜΟΣ ΜΕ ΕΠΙΛΑΜΒΗ ΜΟΝΩΣΗ ΑΠΟ ΝΕΩΡΟΝ (10 ΕΚ) ΚΑΙ ΚΟΙΝΟ ΕΠΙΧΡΩΜΑ ΕΞΩΤΕΡΩΝ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΩΝ	ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	36,00	0,26	277,30	ΝΑΙ	8,48	T.M.
64	ΚΑΤΑΚΟΡΦΟ ΚΕΛΥΦΟΣ	ΤΟΙΧΟΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΘΕΡΜΟΙΣΤΕ/30 ΜΕ	ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	36,00	0,39	243,00	ΝΑΙ	8,55	T.M.

Ταξινομώντας στη στήλη «ΒΑΘΜΟΣ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗΣ» κατά αύξουσα σειρά, ο μελετητής θα διαπιστώσει ότι η ΒΔ **προτείνει** με βάση τους συγκεκριμένους συντελεστές βαρύτητας που επέλεξε το δομικό στοιχείο:

Αριθμός μητρώου: 1201

Συντελεστής Θερμοπερατότητας U : 0,38 Watt/m²K (σε σύγκριση με 0,37)

Αποτελεσματική θερμοχωρητικότητα: 210,50 kJ/m²K (σε σύγκριση με 109,88)

Κόστος: 71,08 €/m² (σε σύγκριση με 65,05)



Αν ο μελετητής **αλλάξει** τους συντελεστές βαρύτητας, π.χ.:

W1=10% (συντελεστής θερμοπερατότητας) π.χ. επαρκεί το $U \leq 0,45$

W2=60% (αποτελεσματική θερμοχωρητικότητα) (θέλει να δώσει περισσότερη έμφαση)

W3=30% (οικονομικό κόστος)

Θέλοντας να δώσει περισσότερη έμφαση π.χ. στη θερμοχωρητικότητα, η ΒΔ σύμφωνα με τη διαδικασία που περιγράψαμε παραπάνω θα προτείνει άλλο δομικό στοιχείο:

Αριθμός μητρώου: 1012

Συντελεστής Θερμοπερατότητας U : 0,44 Watt/m²K (σε σύγκριση με 0,38)

Αποτελεσματική θερμοχωρητικότητα: 276,55 kJ/m²K (σε σύγκριση με 210,50)

Κόστος: 78,10 €/m² (σε σύγκριση με 71,08)



Συμπερασματικά:



Το εργαλείο της 1^{ης} ιεραρχικής βελτιστοποίησης μέσα από τη ΒΔ αποτελεί το πρώτο στάδιο της

τεχνικοοικονομικής βελτιστοποίησης

του Κτιρίου που ο μελετητής καλείται να επιλύσει σε ΚΧΕ.

1^η ΙΕΡΑΡΧΙΚΗ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ



Με τη χρήση της 1^{ης} ιεραρχικής βελτιστοποίησης του δίνεται

- η δυνατότητα να **προσανατολιστεί** μέσα από μία πληθώρα επιλογών

- Να καθορίσει τα **κριτήρια** και τη **βαρύτητα** αυτών στην αναζήτηση της καλύτερης τεχνικοοικονομικής συνολικής λύσης για το κτίριο

και με αυτόν τον τρόπο να καταλήξει σε

2-3-4 **επιλογές** που θα

χρησιμοποιήσει όσον αφορά στον **λεπτομερή** υπολογισμό των ενεργειακών αναγκών του ΚΧΕ και την **περαιτέρω τεχνικοοικονομική βελτιστοποίηση** αυτού.



1^η ΙΕΡΑΡΧΙΚΗ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ



Ευχαριστώ πολύ για την προσοχή σας.