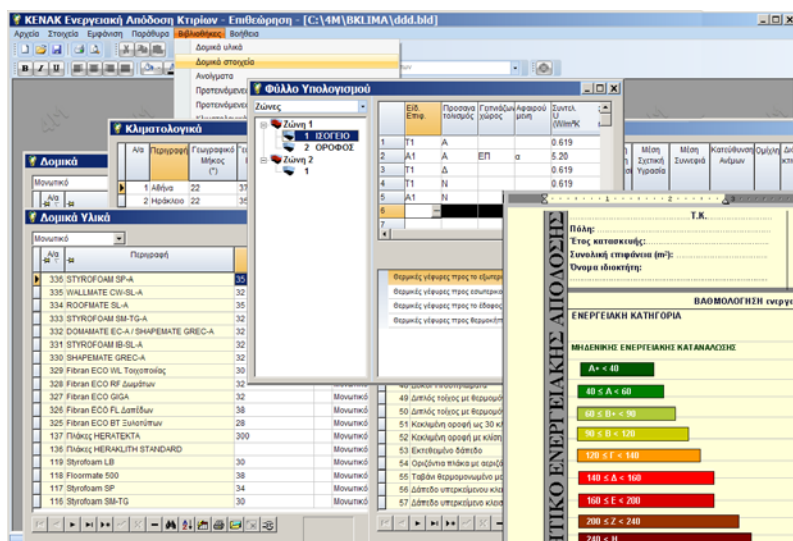


## Ολοκληρωμένο Ενεργειακό Λογισμικό 4M-KENAK

(από τον κ. Χ. Χαραλαμπίδου, Δρ Η/Μ Μηχανικό ΕΜΠ, Συνιδρυτή και Στέλεχος της 4M Α.Ε.)



### 1. Εισαγωγή

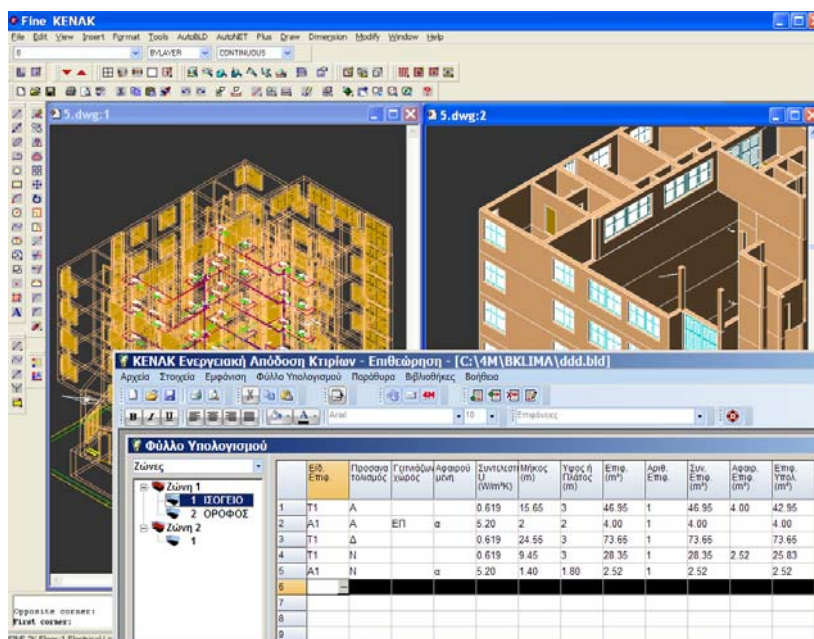
Το πακέτο προγραμμάτων 4M-KENAK συνιστά μία έγκυρη και ολοκληρωμένη λύση στο ενεργειακό λογισμικό, η οποία καλύπτει ολόκληρο το φάσμα των αναγκών στις μελέτες ενεργειακής απόδοσης και ενεργειακής πιστοποίησης κτιρίων. Στην πλήρη του έκταση, το Ολοκληρωμένο Λογισμικό 4M-KENAK αποτελείται από δύο Υποσυστήματα-Συνιστώσες (Components), το Υπολογιστικό και το Σχεδιαστικό. Σε ότι αφορά στο Υπολογιστικό Τμήμα, αυτό απαρτίζεται από τα δύο παρακάτω προγράμματα:

1. **Πρόγραμμα Ενεργειακής Επιθεώρησης 4M-KENAK:** Βασισμένο στην Μηνιαία Μέθοδο EN ISO13790:2008, εκτελεί όλους τους ενεργειακούς υπολογισμούς και παράγει μεταξύ άλλων τα απαιτούμενα έντυπα επιθεώρησης και ενεργειακής πιστοποίησης του υπό μελέτη κτιρίου
2. **Πρόγραμμα Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης 4M-KENAK:** Βασισμένο στην Ωριαία Μέθοδο EN ISO13790:2008, πραγματοποιεί τους υπολογισμούς ενεργειακής ανάλυσης και παράγει το τεύχος της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης του κτιρίου.

Το πρώτο πρόγραμμα απευθύνεται κυρίως στους Ενεργειακούς Επιθεωρητές ενώ το δεύτερο στους συναδέλφους Μελετητές, καθώς η «Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης» προβλέπεται να αντικαταστήσει την «Μελέτη Θερμομόνωσης». Και τα δύο προγράμματα ακολουθούν κατά γράμμα το σχέδιο του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK), όπως ακριβώς αυτό δημοσιεύτηκε από την Τεχνική Επιτροπή KENAK του ΚΑΠΕ (σύμφωνα με το Νόμο 3661 /2008 και την Οδηγία 2002/91/ΕΚ). Εξάλλου, έχει ιδιαίτερη σημασία το γεγονός ότι στηρίζονται στην σχολαστική εφαρμογή του νέου ISO 13790:2008 και όχι σε απλουστευτικές του εκδοχές.

Σε ότι αφορά στο Σχεδιαστικό Τμήμα (CAD), αυτό συνυπάρχει προαιρετικά με τα δύο παραπάνω προγράμματα υπολογισμών, αξιοποιώντας την προηγμένη τεχνολογία της 4M για έξυπνη αναγνώριση των σχεδίων της μελέτης και αυτόματη ενημέρωση των φύλλων υπολογισμών (εικόνα 1). Η δυνατότητα αυτή που είναι ιδιαίτερα οικεία στους χρήστες του πακέτου FINE, εγγυάται την ελαχιστοποίηση του χρόνου εισαγωγής των

δεδομένων, την μεγιστοποίηση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων και την πληρότητα στην παρουσίαση του τεύχους της ενεργειακής μελέτης.

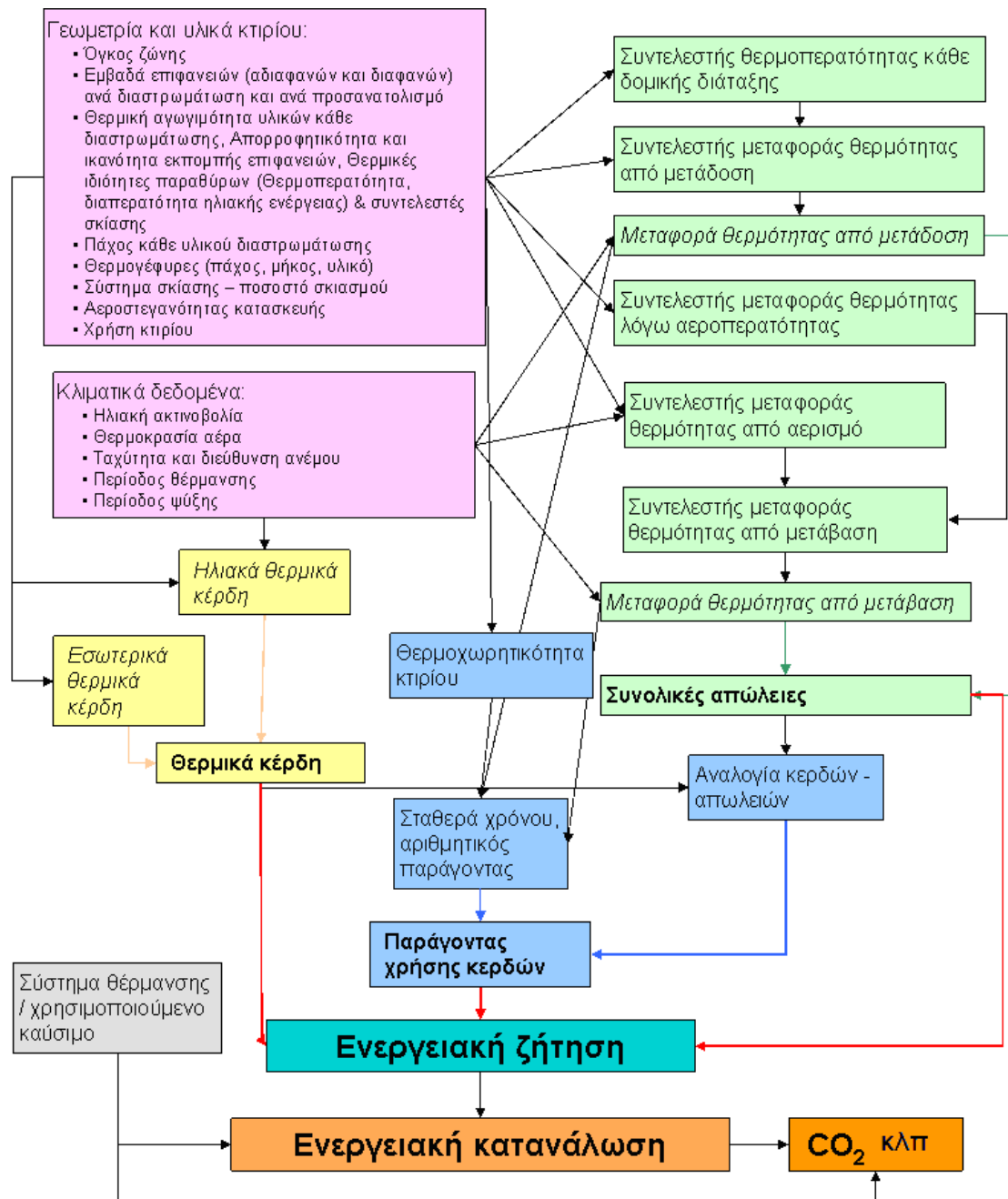


Εικόνα 1

## 2. Γενικά Χαρακτηριστικά

Ορισμένα από τα βασικά χαρακτηριστικά του ολοκληρωμένου πακέτου 4M-KENAK είναι τα εξής:

- Εξυπνος Σχεδιασμός και Φιλικό Περιβάλλον για τον χρήστη: Το πακέτο σχεδιάστηκε έτσι ώστε να είναι πολύ εύκολο στην εκμάθηση και χρήση του, παρέχοντας στον χρήστη πλήρη έλεγχο στα δεδομένα και άμεση εποπτεία στα αποτελέσματα. Για τους χρήστες του ADAPT και του FINE, η αποδοτική χρήση του είναι υπόθεση μισής ώρας.
- Αξιοπιστία και ακρίβεια υπολογισμών σε όλο τους το εύρος: Ολοκληρωμένη ανάλυση των ενεργειακών ροών και λεπτομερής υπολογισμός της ενεργειακής ζήτησης, και στην συνέχεια και της κατανάλωσης (με τις αντίστοιχες εκπομπές καυσαερίων) με βάση τα ενεργειακά συστήματα που θα επιλεγούν (εικόνα 2).
- Πλούσια και Εγκυρη Βάση Δεδομένων: Το πακέτο ενσωματώνει τα δεδομένα πλούσιων βιβλιοθηκών, τόσο σε ότι αφορά δομικά υλικά, δομικά στοιχεία και τεχνολογίες, όσο και ως προς κλιματολογικά και μετεωρολογικά δεδομένα.
- Μεθοδολογικό Υπόβαθρο βασισμένο στα σύγχρονα Ευρωπαϊκά Standards: Αναλυτική εφαρμογή του EN ISO13760:2008, ενώ ως προς τις αποδόσεις των συστημάτων θέρμανσης και ψύξης του κτιρίου, εφαρμογή των προτύπων prEN 15316-1, 15316-2-1, 15316-2-3, 15316-4-1 και prEN15243, καθώς επίσης και τα 15316-3-1, 15316-3-2 και 15316-3-3 (για την ενέργεια παραγωγής ζεστού νερού χρήσης) και prEN 15193 για τον Φωτισμό.



Εικόνα 2

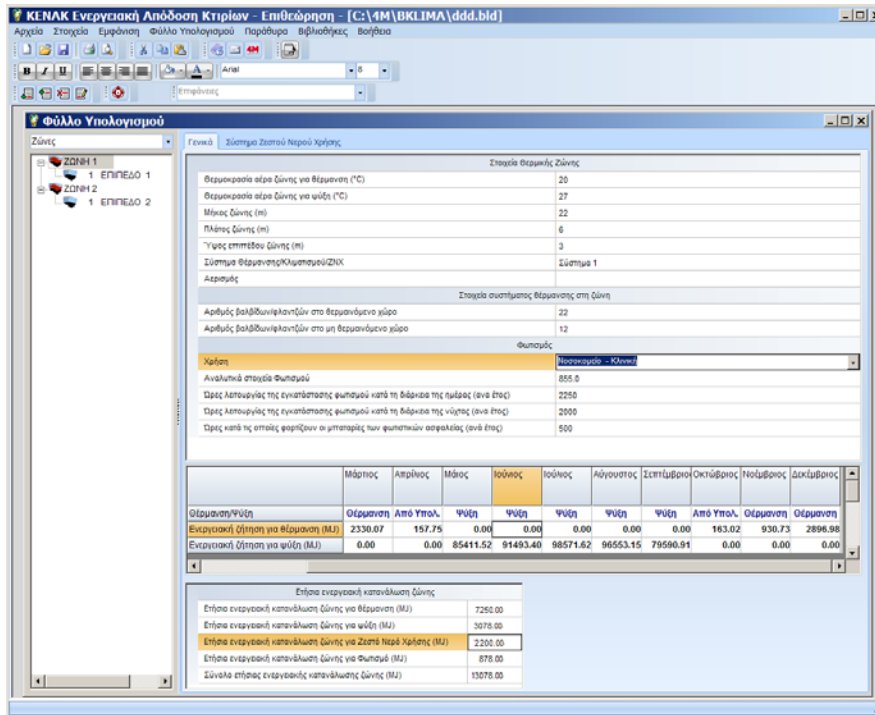
### 3. Εργονομία & Λειτουργικότητα

Δεδομένου του πλήθους των εννοιών και παραμέτρων που εισάγονται στο πλαίσιο του νέου Ενεργειακού Κανονισμού, δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στην ευχρηστία αλλά και στην εύκολη κατανόηση των δεδομένων, κατά την εισαγωγή και επεξεργασία τους. Ειδικότερα:

- Ως προς την εισαγωγή και διαχείριση των Ζωνών του Κτιρίου (εικόνα 3), το κυριότερο χαρακτηριστικά του λογισμικού είναι τα εξής:
  - ο Εύκολη και γρήγορη εισαγωγή των Ζωνών του κτιρίου (Φύλλα υπολογισμών στα πρότυπα του ADAPT, τυπικά στοιχεία, βιβλιοθήκες δομικών υλικών, γειτνιάσεις επιφανειών, θερμικές γέφυρες κ.α.), με

μέγιστη ακρίβεια στον υπολογισμό των ενεργειακών απωλειών σύμφωνα με ISO13790:2008.

- Ευχέρεια στον ορισμό των παραμέτρων και στοιχείων που αφορούν τις πρόσθετες ενεργειακές ανάγκες (φωτισμός, ζεστό νερό χρήσης (ZNX) κατάλληλα οργανωμένων σε χωριστές καρτέλες.
- Πλήρης εποπτεία για τα ενεργειακά αποτελέσματα της κάθε Ζώνης που αφορούν στην ενεργειακή Ζήτηση (για Θέρμανση και Ψύξη χωριστά ανά μήνα αλλά και συνολικά για το έτος, ενεργειακές καταναλώσεις φωτισμού και ζεστού νερού χρήσης κλπ).



Εικόνα 3

- Ως προς την διαχείριση των Ενεργειακών Συστημάτων του Κτιρίου (εικόνα 4), η εργονομία του λογισμικού οφείλεται στα εξής:
  - Εξυπνη αντιστοίχιση των Ζωνών με τα Ενεργειακά Συστήματα που αναλαμβάνουν να καλύψουν τις απαιτούμενες ανάγκες ενεργειακής ζήτησης
  - Εξυπνη δόμηση των στοιχείων κάθε Συστήματος, κατάλληλα οργανωμένων στα Υποσυστήματα Θέρμανσης, Κλιματισμού, και Ζεστού Νερού Χρήσης
  - Ευκολία και ταχύτητα στον ορισμό των χαρακτηριστικών κάθε Συστήματος, με αυτόματη συμπλήρωση των συνήθων (default) τιμών, αλλά και την ύπαρξη κατάλληλων βοηθητικών πινάκων.
  - Αναλυτική απεικόνιση των ετήσιων ενεργειακών καταναλώσεων και εκπομπών αερίων για κάθε Σύστημα/Υποσύστημα.

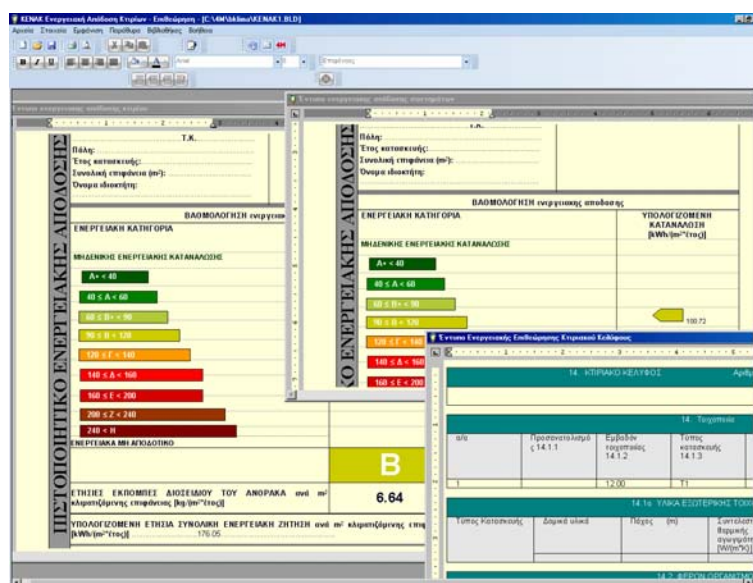
Στοιχεία συστήματος θέρμανσης ζώνης		
Σύστημα θέρμανσης		Μονοσωλήνια
Συντελεστής αποτελέσματος ακτινοβολίας trradiant		1.00
Συντελεστής ενδιάμεσης κατάσταση fnt		0.80
Συντελεστής υδραυλικού ποζογιγίου fhyd		0.10
Απόδοση θερμοστατικών σωμάτων nL		0.95
Απόδοση συστήματος ελέγχου nC		0.90
Απόδοση εδώνων επικαμένων εξωτερικών στοιχείων nB		0.05
Βαθμίδες συμπεριλαμβανόμενων φαντζών		Θερμομονωμένες
Διάμετρος d		> 100mm
Ταποθέτηση σωλήνων		σε εξωτερικούς τοίχους
Ταποθέτηση σωλήνων σύνδεσης λέβητα με καπνοδόχο οροφής		σε μη θερμανόμενους χώρους
Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας σωλήνων σε μη θερμανόμενους χώρους (W/mK)		0.20
Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας σωλήνων σε θερμανόμενους χώρους (W/mK)		0.28
Τύπος συστήματος		Θερμαντικό σώμα
Θερμοκρασία σχεδιασμού προσαγωγής (°C)		85.0
Θερμοκρασία σχεδιασμού επιστροφής (°C)		60.0
Στοιχείο λείψην		
Σύστημα ελέγχου αναπνευστικής φέρου λείψην		Χωρίς προεργασία
Υποσύστημα θερμαντικών σωμάτων		
<b>Υποσύστημα θέρμανσης</b>		
Ποσοστό επίσης θέρμανσης που καλύπτει από το σύστημα κλιματισμού (0-1)		0.60
Κόστος		Υγρόαιριο
<b>Ετήσια ενεργειακή κατανάλωση - Εκπομπή ρύπων</b>		
Ετήσια ενεργειακή κατανάλωση συστήματος θέρμανσης (MJ)		8900
Ετήσια εκπομπή CO2 συστήματος θέρμανσης (Kg)		260
Ετήσια εκπομπή SO2 συστήματος θέρμανσης (Kg)		90
Ετήσια εκπομπή NOx συστήματος θέρμανσης (Kg)		59

Εικόνα 4

#### 4. Συμπεράσματα

Τα παραγόμενα τελικά αποτελέσματα (output) της ενεργειακής ανάλυσης του πακέτου 4M-KENAK με την βοήθεια των δύο παραπάνω προγραμμάτων Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης και Ενεργειακής Επιθεώρησης είναι αντίστοιχα τα εξής:

- **Τεύχος Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης:** Πλήρες αναλυτικό τεύχος μελέτης ενεργειακής απόδοσης, με όλα τα ενδιάμεσα και τελικά αποτελέσματα ενεργειακών υπολογισμών, όπως ακριβώς απαιτούνται από τον νέο Κανονισμό.
- **Έντυπα Ενεργειακής Απόδοσης:** Αυτόματη παραγωγή των εντύπων και πιστοποιητικών Ενεργειακής Απόδοσης και Επιθεώρησης, όπως ακριβώς απαιτούνται για υποβολή (εικόνα 5). Ειδικότερα, το πρόγραμμα ενεργειακής επιθεώρησης παράγει τα έντυπα α) Ενεργειακής Απόδοσης Συστημάτων, β) Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου και γ) Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιριακού Κελύφους.



Συμπερασματικά, τα δύο προγράμματα υπολογισμών του πακέτου 4M-KENAK σε συνδυασμό με το σχεδιαστικό περιβάλλον συνθέτουν ένα ενοποιημένο περιβάλλον μοναδικής ευχρηστίας και υψηλής απόδοσης, κατάλληλο στην αντιμετώπιση οποιασδήποτε περίπτωσης υφιστάμενου ή νέου κτιρίου. Η έξυπνη αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ υπολογισμών και σχεδίασης οφείλεται στην προηγμένη τεχνολογία BIM (Building Information Modeling) της 4M, ενώ σε ότι αφορά το μεθοδολογικό υπόβαθρο, η μακρόχρονη εμπειρία και τεχνογνωσία της κατασκευάστριας εταιρείας είναι η καλύτερη εγγύηση για την εγκυρότητα και η αξιοπιστία του. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί, ότι το πακέτο 4M-KENAK ετοιμάζεται να κυκλοφορήσει και στις αγορές του εξωτερικού με την διεθνή εκδοχή του (international version) και την εμπορική ονομασία FineGREEN. Για περισσότερες πληροφορίες μπορεί κανείς να επισκεφτεί την ιστοσελίδα της 4M ([www.4m.gr](http://www.4m.gr)), ή και να απευθυνθεί στην ίδια την εταιρεία και στα δέκα Εξουσιοδοτημένα Κέντρα της σε όλη την Ελλάδα.