



Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ: ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΜΕ ΤΟ ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΤΗΣ 4Μ (ΚΕΝΑΚ).

ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

Δημήτριος Φύλοθεος Γαϊτάνος

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

Νικολόπουλος Νικόλαος

ΑΘΗΝΑ 2012

Η πτυχιακή αυτή εργασία οφείλει πολλά στον Καθηγητή κ. Νικόλαο Νικολόπουλο, του οποίου η συνδρομή υπήρξε πολύπλευρη, γιατί, εκτός από την αρχική υπόδειξη του θέματος παρακολούθησε την πορεία της και συνέβαλε με την επιστημονική εμπειρία του στην αρτίωσή της.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ τους κ. κ. Νικόλαο Καβουλάκο Ηλεκτρολόγο Μηχανολόγο Μηχανικό και Γεώργιο Καβουλάκο Ηλεκτρολόγο Μηχανολόγο Μηχανικό για την καθοδήγηση και την πολύτιμη βοήθεια τους σε κάθε στάδιο της εξέλιξης της εργασίας μου αυτής (παροχή λογισμικού προγράμματος 4M-KENAK, πηγές πληροφόρησης (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., Φ.Ε.Κ., βιβλιογραφία λογισμικού κ.α)).

Επίσης, ευχαριστίες οφείλονται στους Συμβούλους Μηχανικούς της εταιρίας TEKEM A.E. , κα Anila Hysi για την πολύτιμη συνεργασία και τις χρήσιμες παρατηρήσεις της, καθώς και στους Γιώργο Κωτσιανά και Εμμανουήλ Παπαδογιάννη για την ανεκτίμητη προσφορά τους. Ακόμα ευχαριστώ την κα Άρτεμη Παλασσοπούλου για την συνδρομή της εις την επεξεργασία του κειμένου της μελέτης αυτής.

Τέλος, θα ήθελα να πω ένα μεγάλο «ευχαριστώ» στους γονείς μου Νικόλαο και Αλεξάνδρα και στα αδέρφια μου Γεώργιο Ραφαήλ και Μάριο Ιγνάτιο για την θερμή συμπαράσταση και τις συμβουλές τους, που μου παρείχαν σε κάθε βήμα της πορείας μου.

Δημήτρης Φιλόθεος **Ν.** Γαϊτάνος

Αθήνα 2012



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|--|----|
| ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΟΙ | 5 |
| ΠΡΟΛΟΓΟΣ | 7 |
| ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ | 8 |
| ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ | 9 |
| ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ..... | 10 |
| ΘΕΤΙΚΑ ΕΝΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ | 11 |
| ΚΕΝΑΚ ΚΑΙ ΟΙ ΝΕΕΣ ΤΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΤΟΥ ΤΕΕ..... | 12 |
| ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ (ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ) | 20 |
| ΒΗΜΑ 1:Άνοιγμα λογισμικού 4M(ΚΕΝΑΚ) και φόρτωμα σχεδίων κτιρίου. | 21 |
| ΒΗΜΑ 2:Ορισμός τοιχοποιίας, δοκαριών, ανοιγμάτων, δαπέδων,οροφών και θερμογεφύρων..... | 24 |
| Βήμα 3: Εντολή “shade” | 42 |
| ΒΗΜΑ 4:Ορισμός “Ηλιου” | 44 |
| ΒΗΜΑ 5:Ορισμός ζώνης..... | 47 |
| Βήμα 6:Σκίαση οριζόντιων και καθέτων προβόλων. | 49 |
| ΒΗΜΑ 7: Πινακίδα σκίασης-πινακίδα σκαριφημάτων-σκαρίφημα ηλιασμού-σκαρίφημα σκίασης..... | 55 |
| ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ (ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ) | 64 |
| ΒΗΜΑ8:Εξαγωγή δεδομένων..... | 65 |
| ΒΗΜΑ 9: Εισαγωγή πληροφοριών κτιρίου. | 68 |
| ΒΗΜΑ 10: Προσδιορισμός και εισαγωγή συστημάτων | 76 |
| ΒΗΜΑ 11:ΠΑΡΑΘΥΡΟ | 80 |
| ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ | 83 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 85 |

ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Κτίριο αναφοράς: Κτίριο με τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά, θέση, προσανατολισμό, χρήση και χαρακτηριστικά λειτουργίας με το εξεταζόμενο κτίριο. Το κτίριο αναφοράς πληροί ελάχιστες προδιαγραφές και έχει καθορισμένα τεχνικά χαρακτηριστικά τόσο στα εξωτερικά δομικά στοιχεία όσο και στις Η/Μ εγκαταστάσεις που αφορούν τη ΘΨΚ των εσωτερικών χώρων, την παραγωγή ΖΝΧ και το φωτισμό.

Συνολική τελική ενεργειακή κατανάλωση κτιρίου: Το άθροισμα των επιμέρους υπολογιζόμενων ενεργειακών καταναλώσεων ενός κτιρίου για τη ΘΨΚ, παραγωγή ΖΝΧ και φωτισμό, εκφραζόμενο σε ενέργεια ανά μονάδα μικτής επιφάνειας των θερμαινόμενων χώρων του κτιρίου το έτος [kWh/m^2]. Ειδικά για τα κτίρια κατοικίας, στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση δεν συνυπολογίζεται ο φωτισμός.

Θερμική αγωγιμότητα λ : Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ καθορίζει την θερμομονωτική ικανότητα του υλικού και δίνει την ποσότητα θερμότητας σε (Wh) η οποία ρέει, υπό σταθερά θερμική κατάσταση, στην διάρκεια μιας ώρας από την επιφάνεια του υλικού διαστάσεως 1m^2 και η θερμοκρασιακή πτώση κατά την κατεύθυνση θερμότητας είναι 1K ανά $1(\text{m})$ πάχους επιφάνειας. Μονάδες (W/mK).

Συντελεστής θερμικής μετάβασης α : Είναι η ποσότητα σε (Wh), η οποία μεταδίδεται υπο σταθερά θερμική κατάσταση, στη διάρκεια μιας ώρας μεταξύ της επιφάνειας 1m^2 του υλικού και του αέρα, όταν η διαφορά θερμοκρασίας της επιφάνειας και του αέρα είναι $1\text{ }^\circ\text{C}$.

Συντελεστής θερμοπερατότητας k : Η θερμοπερατότητα καθορίζεται από την ποσότητα της θερμότητας η οποία μεταδίδεται μεταξύ των εκατέρωθεν στρωμάτων αέρα που είναι σε επαφή με μία επιφάνεια (π.χ. εξωτερικός αέρας και αέρας εσωτερικού χώρου) και παρατηρείται λόγω τη επίδρασης της διαφοράς θερμοκρασίας των δύο στρωμάτων αέρα. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας k καθορίζει τη θερμομονωτική ικανότητα του στοιχείου κατασκευής και δίνει την ποσότητα θερμότητας σε (Wh) η οποία μεταδίδεται, υπό σταθερά θερμική κατάσταση, στη διάρκεια μιας ώρας από επιφάνεια 1m^2 του στοιχείου, όταν η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ αμφοτέρων στρωμάτων αέρα που είναι σε επαφή με το στοιχείο είναι 1K . Μονάδες: ($\text{W/m}^2\text{K}$).

Μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας k_m : χαρακτηρίζει τις θερμικές απώλειες από το εσωτερικό του κτιρίου προς το εξωτερικό περιβάλλον, λόγω αγωγής και συναγωγής οι οποίες διαρρέουν από το τμήμα ή από το σύνολο της επιφάνειας (οροφή, τοίχοι, ανοίγματα) του κτιρίου και υπ θερμοκρασιακή διαφορά ΔT (K) μεταξύ εξωτερικού αέρα. Μονάδες: ($\text{W/m}^2\text{K}$)

Θερμοχωριτικότητα ενός σώματος ή στοιχείου κατασκευής: Καλείται ικανότητα αυτού να αποθηκεύει ποσότητα θερμότητας κατά την θέρμανση του. Η ποσότητα της θερμότητας που αποθηκεύεται είναι τόσο μεγαλύτερη όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά μεταξύ της θερμοκρασίας του στοιχείου κατασκευής και της θερμοκρασίας και η μάζα του στοιχείου κατασκευής.

Ειδική θερμοχωριτικότητα c : Είναι η ποσότητα ενέργειας η οποία απαιτείται για την ανύψωση της θερμοκρασίας ενός υλικού μάζας 1 kg κατά 1K . Μονάδες: (Wh/KgK).

Απόδοση συστήματος ή συντελεστής απόδοσης: είναι ο λόγος της αποδιδόμενης ωφέλιμης ενέργεια του συστήματος προς την ενέργεια που χρησιμοποιείται και καταναλώνει το σύστημα για την λειτουργία του.

Θερμομόνωση κτιρίων: Είναι το σύνολο των κατασκευαστικών μέτρων που λαμβάνονται για τη μείωση της μετάδοσης θερμότητας μεταξύ εσωτερικών χώρων με διαφορετικές θερμοκρασιακές απαιτήσεις.

Θερμογέφυρα: Θερμοαγώγιμο υλικό που έχει διεισδύσει ή παρακάμψει ένα σύστημα θερμομόνωσης, δίνοντας τη δυνατότητα μεταφοράς θερμότητας μέσω της διαδρομής που δημιουργεί.

Θερμική ζώνη κτιρίου: Οι χώροι στους οποίους διαιρείται ένα κτίριο ανάλογα με τις απαιτούμενες εσωτερικές συνθήκες και τη χρήση τους.

Εσωτερικά κέρδη: Οι θερμικές πρόσδοδοι που προκύπτουν σ' ένα χώρο κτιρίου από εσωτερικές πηγές θερμότητας όπως άνθρωποι, φωτιστικά σώματα, ηλεκτρικές συσκευές, εξοπλισμός γραφείου.

Ηλιακά κέρδη: Οι θερμικές πρόσδοδοι που προκύπτουν εντός του κτιρίου μέσω ηλιακής ακτινοβολίας και της μετατροπής της σε θερμότητα. Διακρίνονται σε άμεσα κέρδη τα οποία οφείλονται στην ηλιακή ακτινοβολία που διέρχεται μέσω των παραθύρων και λοιπών ανοιγμάτων στην ηλιακή ακτινοβολία που ανακλάται από αδιαφανή στοιχεία.

Σκιάστρο: Κατασκευή –τεχνική που υποβοηθά την ηλιοπροστασία του κτιρίου ή του υπαίθρου χώρου.

Συντελεστής σκίασης: Η ικανότητα ενός σκιάστρου να περιορίζει τη διέλευση της ηλιακής ακτινοβολίας. Λαμβάνει τιμές μεταξύ 0 και 1. Όσο μικρότερος είναι ο συντελεστής σκίασης, τόσο λιγότερη ηλιακή ακτινοβολία εισέρχεται στο εσωτερικό του κτιρίου ή/και προσπίπτει στα εξωτερικά δομικά στοιχεία.

COP: Ο ονομαστικός συντελεστής συμπεριφοράς των αντλιών θερμότητας και λοιπών ψυκτικών μονάδων στις ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας όπως δίνοντας στις τεχνικές προδιαγραφές.

Μέσος συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής: Είναι το ποσοστό συνολικών θερμικών απωλειών του δικτύου διανομής επί της συνολικής κατανάλωσης θερμικής ενέργειας ανά τελική χρήση (θέρμανση χώρων ή ψύξη χώρων ή ZNX) του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης.

Διεισδυτικός αερισμός: Η ποσότητα εξωτερικού αέρα που διεισδύει από τις χαραμάδες των κουφωμάτων.

Μελέτη ενεργειακής απόδοσης: Η μελέτη που αναλύει και αξιολογεί την απόδοση του ενεργειακού σχεδιασμού των κτιρίων.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η κατανάλωση ενέργειας παρουσιάζει αυξητική τάση με σοβαρές επιπτώσεις στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος, με κύριο στοιχείο την επιβάρυνση του διοξειδίου του άνθρακα και την εξάντληση των αποθεμάτων του ορυκτού πλούτου. Για την αντιμετώπιση όλων αυτών των επιπτώσεων, βασικό ρόλο αποκτά η εξοικονόμηση της ενέργειας, συμβάλλοντας αποτελεσματικά στην παγκόσμια οικονομία, τόσο στην κάλυψη των κοινωνικών και αναπτυξιακών αναγκών όσο και στην προστασία του περιβάλλοντος.

Στις μέρες μας ο κτιριακός τομέας, είναι υπεύθυνος για το 40% περίπου της συνολικής κατανάλωσης σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο. Η κατανάλωση αυτή είναι είτε σε θερμική μορφή (όπως πετρελαίου), είτε σε ηλεκτρική μορφή. Στην Ελλάδα μάλιστα το 70% των ελληνικών κτιρίων υπάρχει έλλειψη θερμομόνωσης, ενώ ταυτόχρονα το μεγαλύτερο ποσοστό απ' αυτά έχει ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις (θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού κ.α.) παλιάς τεχνολογίας.

Η εξοικονόμηση ενέργειας σ' ένα κτίριο εξασφαλίζεται εν μέρη με τον κατάλληλο σχεδιασμό του κτιρίου καθώς και την ορθή εγκατάσταση και χρήση των ενεργειακών συστημάτων. Το πρώτο και σημαντικότερο βήμα για την εξασφάλιση των παραπάνω αποτελεί η μελετητής ενεργειακής απόδοσης η οποίας μας επιτρέπει να εφαρμόσουμε ειδικούς κανονισμούς ώστε να έχουμε μια πλήρη γνώση για το αποτέλεσμα της ενεργειακής κατανάλωσης του κτιρίου. Χωρίς αυτήν, είναι αδύνατη η εξασφάλιση των στόχων της ενεργειακής διαχείρισης και ταυτόχρονα να κατατάξουμε το κτίριο μας στην κλίμακα με βάση την ενεργειακή κατανάλωση.

Στις 9 Απριλίου 2010, εκδόθηκε ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων-KENAK(Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010)^[1], όπως προέβλεπε ο νόμος 3661/2008, που ουσιαστικά εναρμόνισε τη νομοθεσία της χώρας μας προς την κοινοτική οδηγία 91/2000 περί ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων.

Στο παρόν σύγγραμμα:

- ❖ Αναφέρονται εθνικές προδιαγραφές για τις παραμέτρους που απαιτούνται για την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμών την ενεργειακής μελέτης.
- ❖ Παρουσιάζεται το πρόγραμμα της 4M(KENAK) το οποίο αποτελεί το λογισμικό εργαλείο για την εκπόνηση των ενεργειακών μελετών, καθώς και ο τρόπος χρήσης της λειτουργίας.
- ❖ Αναλύεται συγκεκριμένη μελέτη ενεργειακής απόδοσης σε κατοικία, από την οποία προκύπτει και η ενεργειακή κατάταξη.
- ❖ Προτείνονται επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας για το προαναφερθέν κτίριο, οι οποίες θα δρούσαν ως εναλλακτική επιλογή για την καλύτερευση της ενεργειακής κατάστασης του.

ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Η κατοικία που μελετάμε, βρίσκεται στην περιοχή Νότιας της Αντίπαρου. Αποτελείται από δύο επίπεδα, ένα υπόγειο και ένα ισόγειο. Το υπό μελέτη κτίριο βρίσκεται σε πλαγία και γι' αυτό τον λόγο ένα μέρος του υπογείου βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους (πίσω μεριά) το οποίο έχει δηλωθεί ως αποθήκη και δεν το μελετάμε ενώ το μπροστινό μέρος έχει δηλωθεί ως κατοικία. Το μέσο υψόμετρο του κτιρίου βρίσκεται στα 70m από την επιφάνεια της θάλασσας.

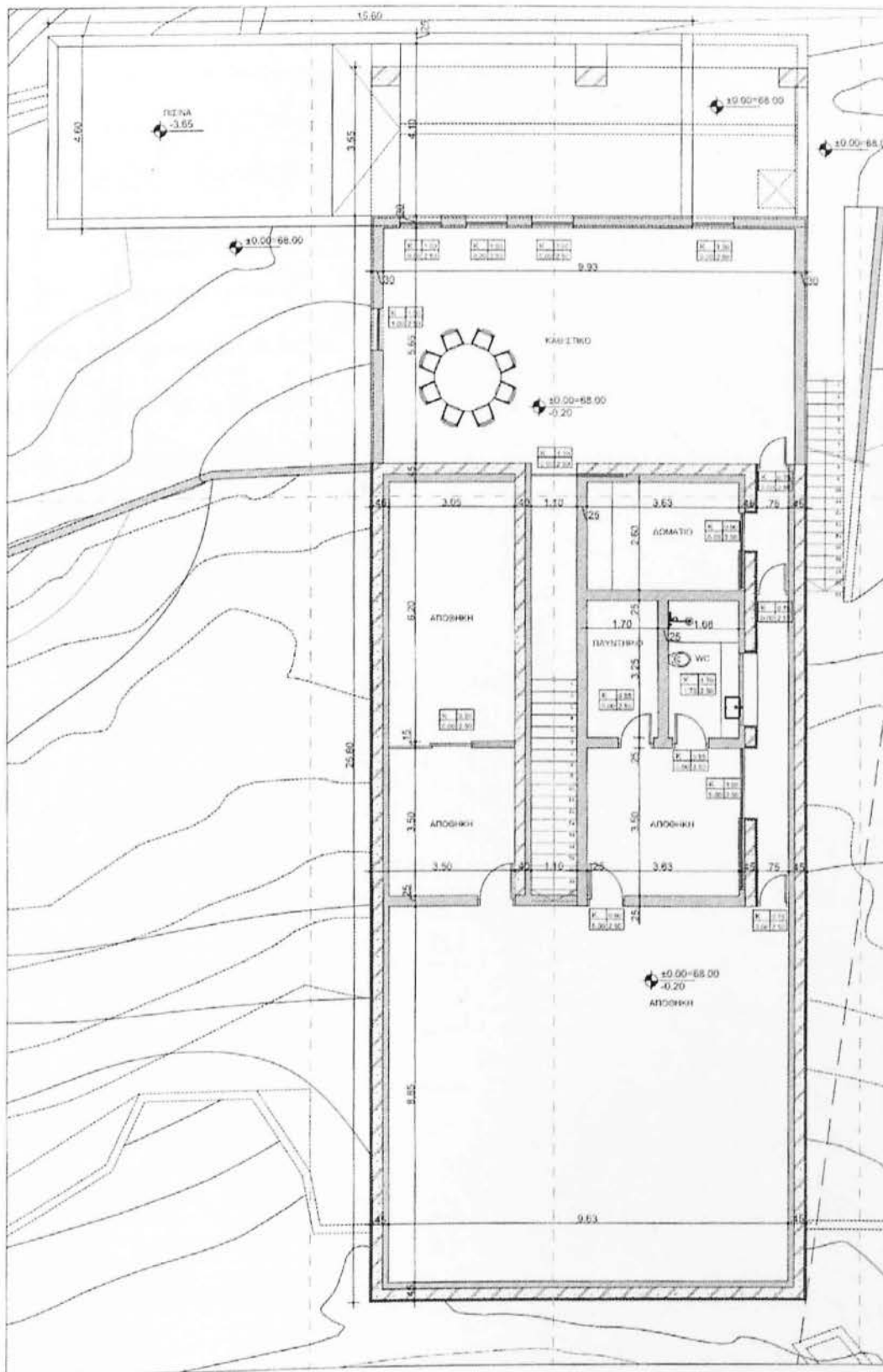
Το πρώτο επίπεδο αποτελείται από 99,40 m² ,με ύψος επιπέδου 3,40 m. Έχει 4 συρόμενες πόρτες προς τον κήπο καθώς και ένα συρόμενα και ένα παράθυρο. Οι χώροι που αποτελούν την κυρίως κατοικία είναι το καθιστικό, ένα υπνοδωμάτιο και το wc.

Το δεύτερο επίπεδο αποτελείται από 219,77m², με ύψος επιπέδου 3,40m. Έχει 10 συρόμενες πόρτες, ένα συρόμενο παράθυρο και την κεντρική είσοδο. Οι χώροι που το αποτελούν είναι η τραπεζαρία, το καθιστικό, 3 υπνοδωμάτια, ένα λουτρό, η κουζίνα και 3 wc. Επίσης το επίπεδο αυτό έχει 4 μπαλκόνια.

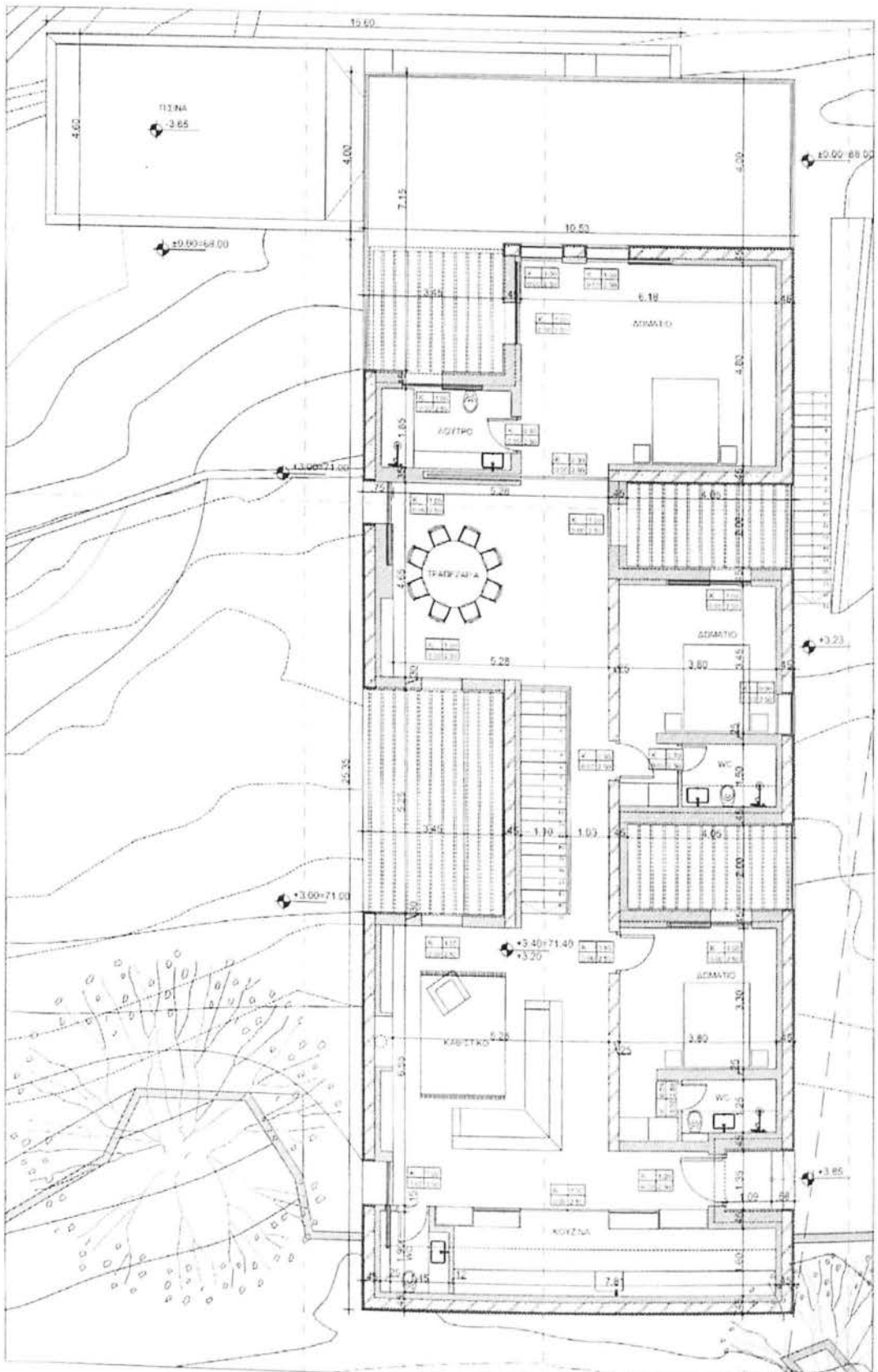
Το δώμα έχει τα ίδια τετραγωνικά με το δεύτερο επίπεδο και ένα τζάμι οροφής καθώς και τις εγκαταστάσεις των ηλιοσυλλεκτών.

Τέλος η κατοικίας μπορούμε να πούμε πως έχει παραλληλόγραμμο σχήμα με διαστάσεις, ύψος 25,30 m , πλάτος 10,50m και ύψος περίπου 7 m.

ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ



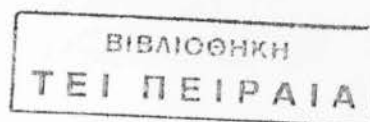
ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ



ΘΕΤΙΚΑ ΕΝΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται, πολλές εργασίες σε πάρα πολλούς κλάδους, εκτελούνται με την βοήθεια λογισμικών προγραμμάτων. Παρακάτω αναφέρω επιγραμματικά κάποιους από του λόγους που την σήμερα εποχή αξίζει να χρησιμοποιούμε λογισμικά προγράμματα και κυρίως σε μηχανολογικές εφαρμογές όπως το KENAK της 4M.

- ✓ Εξοικονόμηση χρόνου-Γρήγορο αποτέλεσμα
- ✓ Μικρότερη πιθανότητα λάθους.
- ✓ Μεγαλύτερη ακρίβεια στο αποτέλεσμα.
- ✓ Εξοικονόμηση χαρτικού υλικού.
- ✓ Καλύτερη οργάνωση των δεδομένων.
- ✓ Ένδειξη διόρθωσης σφαλμάτων
- ✓ Άμεση επαφή γραφικού και υπολογιστικού αποτελέσματος κατά την διάρκεια της μελέτης με λίγες κινήσεις.



KENAK ΚΑΙ ΟΙ ΝΕΕΣ ΤΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΤΟΥ ΤΕΕ^[2]

• **ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΗ ΜΕ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ ΓΙΑ ΚΤΙΡΙΑ**

Νόμος 3661(ΦΕΚ 89/α 3661-19/5/2008) του ΥΠΙΑΝ^[3]

«Μέτρα για την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και άλλες διατάξεις».

Μεταξύ άλλων ο νόμος προβλέπει:

- ✓ Τον καθορισμό της γενικής δομής του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης των κτιρίων-**KENAK**. Εκδόθηκε στις 9 Απριλίου 2010.
- ✓ Όλα τα νέα κτίρια και τα υφιστάμενα κτίρια που υπόκεινται σε ριζική ανακαίνιση, πρέπει να πληρούν τις **Ελάχιστες Απαιτήσεις Ενεργειακής Απόδοσης**.
- ✓ Για τα νέα και υπό ανακαίνιση κτίρια υποβάλλεται **Ενεργειακή Μελέτη**.
- ✓ Την έκδοση **πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης**, για τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια καθώς επίσης και κατά την μίσθωση ή πώληση κτιρίων. Τούτο ισχύει κατά ανώτερο όριο 10 χρόνια.
- ✓ Την **τακτική επιθεώρηση λεβήτων** και εγκαταστάσεων θέρμανσης.
- ✓ Την **τακτική επιθεώρηση εγκαταστάσεων ψύξης και κλιματισμού**.
- ✓ Την έκδοση ΠΔ για τους **Ενεργειακούς Επιθεωρητές**. Δύο προεδρικά διατάγματα, ένα για την ειδική υπηρεσία επιθεωρητών και ένα για τους επιθεωρητές.

• **ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ^[1]**

KENAK(ΦΕΚ 407/9.4.2010)

Στο KENAK καθορίζονται:

- ✓ Η μέθοδος Υπολογισμού της Ενεργειακής Απόδοσης των Κτιρίων.
- ✓ Οι παράμετροι που θα λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς, όπως: τα τεχνικά χαρακτηριστικά του κτιριακού κελύφους και των Η/Μ εγκαταστάσεων του κτιρίου, τα κλιματικά δεδομένα και οι εσωτερικές συνθήκες.
- ✓ Οι **ελάχιστες απαιτήσεις Ενεργειακής Απόδοσης** των κτιρίων. Μεθοδολογία κτιρίου αναφοράς.
- ✓ Ο τύπος και τα περιεχόμενα της **Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων**.
- ✓ Οι αρμόδιοι για την εκπόνηση της Ενεργειακής Μελέτης.
- ✓ Η διαδικασία **Επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων, εγκαταστάσεων θέρμανσης, ψύξης και κλιματισμού**.
- ✓ Η μορφή και τα περιεχόμενα του πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης-ΠΕΑ.
- ✓ Καθορισμός των κλιματικών ζωνών και των κλιματολογικών δεδομένων.

- **ΚΕΝΑΚ-ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΙΣ.**

Επιθεωρήσεις κτιρίων και εγκαταστάσεων ΘΨΚ (Θέρμανση-Ψύξη-Κλιματισμός).

- ✓ Ενεργειακή Επιθεώρηση κτιρίων για την έκδοση του πιστοποιητικού Ενεργειακής Επιθεώρησης του κτιρίου με ισχύ 10 έτη. Στόχος η Ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου.
- ✓ Επιθεώρηση λεβήτων τουλάχιστον κάθε 5 χρόνια για συστήματα με συνολική ωφέλιμη ισχύ 0 έως 100 kw& τουλάχιστον κάθε 2 χρόνια για συνολική ωφέλιμη ισχύ άνω των 100 kw και κάθε 4 χρόνια για αέριο καύσιμο. Στόχος η αξιολόγηση της κατάστασης των μονάδων λέβητα-καυστήρα.
- ✓ Επιθεώρηση εγκαταστάσεων θέρμανσης παλαιότερες των 15 ετών και με λέβητες συνολικής ωφέλιμης ονομαστικής ισχύος 20 kw, τουλάχιστον για μια φορά. Στόχος η αξιολόγηση της κατάστασης της εγκατάστασης.
- ✓ Επιθεώρηση εγκαταστάσεων κλιματισμού τουλάχιστον κάθε 5 έτη για συστήματα με συνολική ωφέλιμη ισχύ άνω των 12 kw. Στόχος η αξιολόγηση της κατάστασης των εγκαταστάσεων.

- **ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ**

Όλα τα νέα ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια πρέπει να έχουν Ενεργειακή Απόδοση ίδια ή καλύτερη από την κατηγορία Β.

ΤΙΜΕΣ ΑΝΑΦΟΡΑΣ: Οι κατηγορίες ενεργειακής κατάταξης (A+,A,B+,B κ.α.) καθορίζονται από ένα εύρος τιμών κατανάλωσης ενέργειας για κάθε χρήση κτιρίου και κλιματική ζώνη. Η κατάταξη του κτιρίου γίνεται βάση της υπολογιζόμενης συνολικής κατανάλωσης ενέργειας σε [kWh/m²].

ΚΤΙΡΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ: Το κτίριο αναφοράς καταλαμβάνει πάντα την κατηγορία Β στην ενεργειακή κατάταξη, ενώ οι άλλες κατηγορίες καθορίζονται σαν ποσοστό επί της κατανάλωσης ενέργειας του κτιρίου αναφοράς. Η κατάταξη του κτιρίου γίνεται βάση της υπολογιζόμενης κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας σε [kWh/m²]. Το κτίριο αναφοράς έχει την ίδια γεωμετρία, προσανατολισμό, προφίλ λειτουργίας& κλιματικά δεδομένα με το υπό μελέτη κτίριο.

| ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ |
|-----------------------------------|
| A+ ≤ 0,33•RR |
| 0,33•RR < A ≤ 0,5•RR |
| 0,5•RR < B+ ≤ 0,75•RR |
| 0,75•RR < B ≤ 1,0•RR |
| 1,0•RR < Γ ≤ 1,41•RR |
| 1,41•RR < Δ ≤ 1,82•RR |
| 1,82 •RR < E ≤ 2,27 •RR |
| 2,27 •RR < Z ≤ 2,73 •RR |
| 2,73 •RR ≤ H |
| ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ |

• KENAK-ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτιρίων εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790, και των υπολοίπων προτύπων.

Τα λογισμικά αξιολογούνται από την Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας (ΕΥΕΠΕΝ), της Ειδικής Γραμματείας Επιθεώρησης Περιβάλλοντος & Ενέργειας του ΥΠΕΚΑ.

Δεδομένα υπολογισμών: από αρχιτεκτονικές και Η/Μ μελέτες & σχέδια του κτιρίου, την ενεργειακή επιθεώρηση και από τις αναλυτικές προδιαγραφές παραμέτρων όπως καθορίζονται στην TOTEE οδηγός εφαρμογής υπολογισμών με στόχο τον περιορισμό λανθασμένων επιλογών στα δεδομένα.

Πρότυπες εσωτερικές συνθήκες (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός εσωτερικών χώρων, φωτισμός κ.α.) κτιρίων όπως προσδιορίζονται στην σχετική TOTEE.

Τα κλιματικά δεδομένα λαμβάνονται από την σχετική TOTEE.

Ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου σύμφωνα με την υπολογιζόμενη τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας.

• KENAK- ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

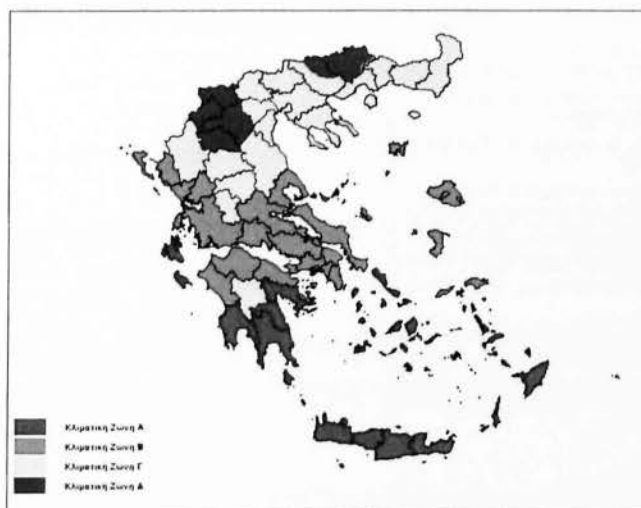
Η μεθοδολογία υπολογισμών λαμβάνει υπόψη τις ακόλουθες παραμέτρους:

- ✓ Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτιρίου (θερμοκρασία, ηλιακή ακτινοβολία κ.α.)
- ✓ Επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος του κτιρίου (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός κ.α.), την περίοδο λειτουργίας του κτιρίου (σε ώρες) και τον αριθμό ενοίκων.
- ✓ Γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους (θερμοπερατότητα, απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, ανακλαστικότητα κ.α.) στα οποία θα περιλαμβάνεται και ο προσανατολισμός και ο συντελεστής σκίασης ανά στοιχείο.
- ✓ Τεχνικά χαρακτηριστικά της κεντρικής εγκατάστασης παραγωγής και διανομής θερμού νερού για την θέρμανση των χώρων. Θα πρέπει να αναφέρονται στοιχεία για την απόδοση των συστημάτων, των μονώσεων του συστήματος διανομής, κ.α..
- ✓ Τεχνικά χαρακτηριστικά των εγκαταστάσεων ψύξης (μονάδες παραγωγή, κεντρικές κλιματιστικές μονάδες και διανομή ψυχρού μέσου) για την ψύξη των χώρων. Θα πρέπει να αναφέρονται στοιχεία για την απόδοση των συστημάτων, των μονώσεων του συστήματος διανομής, κ.α..
- ✓ Τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος μηχανικού αερισμού. Θα πρέπει να αναφέρονται στοιχεία για την απόδοση των συστημάτων, των μονώσεων του συστήματος διανομής, κ.α..
- ✓ Παθητικά ηλιακά συστήματα, κατά το άρθρο 1 παράγραφος 7^α του ΓΟΚ και την ηλιακή προστασία.
- ✓ Συστήματα ΑΠΕ όπως φωτοβολταϊκά, ηλιακοί συλλέκτες, ηλιακή και γεωθερμική ψύξη/θέρμανση, κ.α..
- ✓ Συστήματα Συμπαγούς Ηλεκτρισμού και Θερμότητας-ΣΗΘ.
- ✓ Συστήματα τηλεθέρμανσης όπου εφαρμόζεται.
- ✓ Συστήματα διαχείρισης ενέργειας όπως αυτοματισμοί, καταγραφικά κ.α..

• **KENAK-ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ^[4]**

(Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010)

Για τις περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο πάνω από τα 500 μέτρα από την επιφάνεια της θάλασσας θα εντάσσονται στην περιοχή ψυχρότερη κλιματική ζώνη από εκείνη την οποία ανήκει γενικότερα η περιοχή (Σχήμα 1.1).



Σχήμα 1.1. Σχηματική Απεικόνιση κλιματικών ζωνών ελληνικής επικράτειας

• **KENAK-ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΤΙΡΙΩΝ**

➤ **ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ**

Στο σχεδιασμό του κτιρίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κάτωθι παράμετροι:

- α) Κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτιρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών.
- β) Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος.
- γ) Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού.
- δ) Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).
- ε) Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός εκ των Παθητικών Ηλιακών Συστημάτων (ΠΗΣ), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (νότια ανοίγματα), τοίχος μάζας, τοίχος trombe, ηλιακός χώρος (θερμοκήπιο) κ.α..
- στ) Ηλιοπροστασία κατά την θερινή περίοδο.
- ζ) Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού.
- η) Εξασφάλιση οπτικής άνεσης με τεχνικές & συστήματα φυσικού φωτισμού.

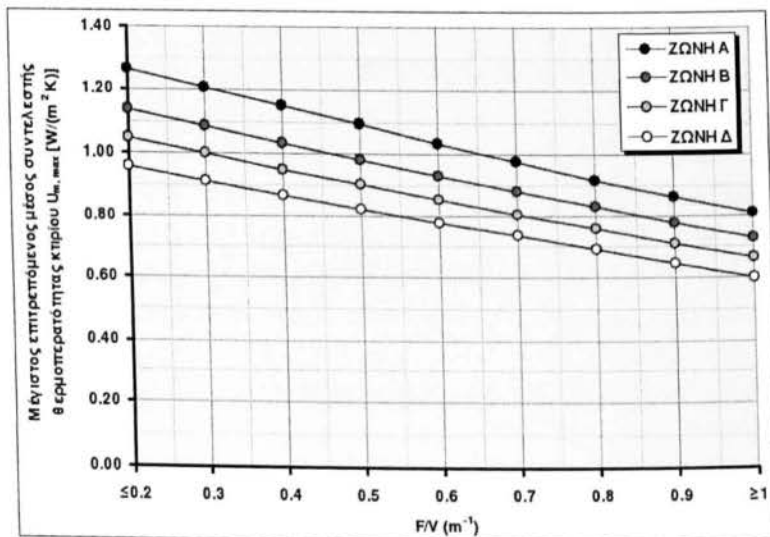
➤ **ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ**

Τα κτίρια διαθέτουν θερμομονωμένα εξωτερικά δομικά στοιχεία και θα πληρούν τις νέες τιμές του μέγιστου επιτρεπόμενου συντελεστή θερμοπερατότητας U .

Πίνακας Γ.1: Μέγιστος επιτρεπόμενος Συντελεστής Θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων, κατά κλιματική ζώνη

| ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ | ΣΥΜΒΟΛΟ | Συντελεστής θερμοπερατότητας [W/(m ² .K)] | | | |
|---|----------------------|--|------|------|------|
| | | ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ | | | |
| | | Α | Β | Γ | Δ |
| Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές) | U_o | 0,50 | 0,45 | 0,40 | 0,35 |
| Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα | U_w | 0,60 | 0,50 | 0,45 | 0,40 |
| Δάπεδα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (ριζίτες) | $U_{o\alpha}$ | 0,50 | 0,45 | 0,40 | 0,35 |
| Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους | U_{α} | 1,20 | 0,90 | 0,75 | 0,70 |
| Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους ή με το έδαφος | $U_{\alpha\epsilon}$ | 1,50 | 1,00 | 0,80 | 0,70 |
| Ανοίγματα (παράθυρα, πόρτες μπαλκονιών κτ) | U_r | 3,20 | 3,00 | 2,80 | 2,60 |
| Γυάλινες προσόψεις κτιρίων μη ανοιγόμενες και μερικώς ανοιγόμενες | U_{or} | 2,20 | 2,00 | 1,80 | 1,80 |

Η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U_m (W/(mk)) του εξεταζόμενου νέου ή ριζικά ανακαινιζόμενου κτιρίου δεν υπερβαίνει τα καθορισμένα όρια που δίδονται. Είναι περίπου 10% πιο αυστηρά.



Για τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια με παθητικά συστήματα, πέραν του άμεσου κέρδους (νότια ανοίγματα), δεν ισχύει ο περιορισμός του U_m . Ο υπολογισμός των συντελεστών θερμοπερατότητας (U) των δομικών στοιχείων συμπεριλαμβανομένων και των θερμογεφύρων (ψ), καθώς και του μέγιστου μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας (U_m) του κτιρίου καθορίζεται στην σχετική TOTEE.

➤ **ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.**

- α) Κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα (ΚΚΜ) με παροχή νωπού αέρα μεγαλύτερη ή ίση και του 60%, επιτυγχάνει ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 50%.
- β) Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) πρέπει να είναι θερμομονωμένα. Τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους διαθέτουν θερμομόνωση μεγαλύτερη ή και ίση από 19 mm για ΘΨΚ χώρων και μεγαλύτερη ή και ίση από 13mm για ZNX, με $\lambda=0,050\text{W}/(\text{mK})$ (στους 20°C).
- γ) Οι αεραγωγοί διανομής που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους των κτιρίων διαθέτουν θερμομόνωση με $\lambda=0,040\text{ W}/(\text{mK})$ και πάχος μεγαλύτερο ή και ίσο από 40 mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το πάχος είναι μεγαλύτερο ή και ίσο με 30 mm.
- δ) Τα δίκτυα διανομής διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης για αντιμετώπιση των μερικών φορτίων, ή άλλο ισοδύναμο σύστημα.
- ε) Σε περίπτωση κυκλώματος με επανακυκλοφορία του ZNX εφαρμόζεται κυκλοφορία με σταθερό Δp και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών βάση της ζήτησης σε ZNX.
- στ) Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε 60%.
- Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του Ν.3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ZNX καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας τω οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος $(1,15X1/n)$, όπου “n” είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την κοινοτική οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του (n), ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.
- ζ) Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτίρια του τριτογενή τομέα έχουν μέγιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Έλεγχος με χωριστούς διακόπτες για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15 m². Δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων σε χώρους με φυσικό φωτισμό.
- η) Επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης & ψύξης, σε περίπτωση κατανομής δαπανών.
- θ) Εφαρμόζεται θερμοδομέτρηση, σε περιπτώσεις κατανομής δαπανών για ΘΨΚ&ZNX.
- ι) Απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της ανά θερμικής ζώνης κτιρίου.
- ια) Σε όλα τα κτίρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης άργου ισχύος των ηλεκτρικών καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους κατ’ ελάχιστον 0,95.

Μεθοδολογία Κτιρίου αναφοράς ~~—————~~ Ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης κτιρίου.Κτίριο Αναφοράς:

- ✓ Κτίριο με την ίδια χρήση, προφίλ λειτουργίας, γεωμετρία (επιφάνεια χρήσιμων και κοινόχρηστων χώρων, επιφάνεια κλιματιζόμενων χώρων επιφάνεια εξωτερικών τοίχων, επιφάνεια δαπέδων & επιφάνεια οροφής) και προσανατολισμό εξωτερικών δομικών στοιχείων, με το υπό σχεδίαση και μελέτη κτίριο.
- ✓ Έχει καθορισμένα τεχνικά χαρακτηριστικά για δομικά στοιχεία & στις Η/Μ εγκαταστάσεις Θ.Ψ.Κ., Ζ.Ν.Χ. και φωτισμό (μόνο τριτογενή τομέα).
- ✓ Καταλαμβάνει την κατηγορία Β, στην Ενεργειακή Ταξινόμηση, βάση της υπολογιζόμενης πρωτογενούς ενέργειας του.
- ✓ Το υπό μελέτη/επιθεώρηση κτίριο συγκρίνεται πάντα με κτίριο αναφοράς.

- **ΘΕΡΜΟΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ & ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

- ✓ Η τεχνική οδηγία περιλαμβάνει αναλυτικές μεθοδολογίες υπολογισμού των θερμοφυσικών ιδιοτήτων και τεχνικών χαρακτηριστικών των δομικών υλικών.
- ✓ Αντικαθιστά μέχρι σήμερα τον ισχύοντα κανονισμό θερμομόνωσης κτιρίου ΚΘΚ.
- ✓ Δίνει αναλυτικά τεχνικά χαρακτηριστικά και προδιαγραφές των επιμέρους διάφανων και μη δομικών στοιχείων.
- ✓ Ενσωματώνει στους υπολογισμούς των θερμικών απωλειών τις θερμογέφυρες και ειδικούς διορθωτικούς συντελεστές (π.χ. έδαφος, συναλλαγή θερμότητας με μη θερμαινόμενους χώρους).

- **ΘΕΡΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ**

Η αντίσταση που προβάλλεται μία ομογενή στρώση ενός δομικού στοιχείου στη ροή θερμότητας υπολογίζεται από το γενικό τύπο.

$$R = d/\lambda [m^2K/W]$$

Όπου:

R [m^2K/W] είναι η αντίσταση που προβάλλεται στη ροή θερμότητας η συγκεκριμένη στρώση.

D [m] το πάχος της στρώσης

λ [$W/(m K)$] ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του υλικού στρώσης.

Η συνολική αντίσταση που προβάλλεται στη ροή θερμότητας σ' ένα πολυστρωματικό δομικό στοιχείο, που αποτελείται από ομοιογενές στρώσεις υλικών, ορίζεται από το άθροισμα των αντιστάσεων των επί μέρους στρώσεων και των αντιστάσεων του στρώματος αέρα εκατέρωθεν των όψεων του κατά την εξίσωση:

$$R_{0\lambda} = R_i + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_a [m^2 K/W]$$

Όπου:

$R_{0\lambda}$ [m^2K/W] η συνολική αντίσταση που προβάλλει στη ροή θερμότητας το δομικό στοιχείο,

n [-] το πλήθος των στρώσεων του δομικού στοιχείου,

R_i [$m^2 K/W$] η αντίσταση θερμικής μετάβασης που προβάλλει το επιφανειακό στρώμα αέρα στη μετάδοση της θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο προς το δομικό στοιχείο,

$R[m^2K/W]$ η αντίσταση θερμικής μετάβασης που προβάλλει το επιφανειακό στρώμα αέρα στη μετάδοση της θερμότητας από το δομικό στοιχείο προς το εξωτερικό περιβάλλον.

• ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΣΚΙΑΣΗΣ

Τα δομικά στοιχεία ενός κτιρίου μπορεί να σκιάζονται λόγω ύπαρξης εξωτερικών εμποδίων άλλα και στοιχείων του ίδιου του κτιρίου, όπως προστεγάσματα, πλευρικά στοιχεία ή ακόμα και τμήματα κατασκευής. Η κινητή εσωτερική σκίαση δεν λαμβάνεται υπόψη.

Οι συντελεστές σκίασης καθορίζονται με βάση το είδος των σκιάστρων. Επειδή *ανάλογα με την εποχή οι συντελεστές σκίασης αλλάζουν*, καθορίζονται για κάθε εξωτερική επιφάνεια με ορισμένο προσανατολισμό, οι αντίστοιχοι μέσοι συντελεστές σκίασης. Ένας για την χειμερινή περίοδο και ένας για την θερινή περίοδο, ανάλογα με το είδος του σκιάστρου.

Ο συνολικός σκιασμός δομικού στοιχείου προκύπτει από το γινόμενο των τριών συντελεστών σκίασης:

- Του συντελεστή σκίασης από εμπόδιο του περιβάλλοντος χώρου (γειτνιάζοντα κτήρια κ.τ.λ.),
- Του συντελεστή σκίασης από πλευρικό εμπόδιο
- Και του συντελεστή σκίασης από οριζόντιο πρόβολο ή εξωτερικό σκίαστρο κατά περίπτωση.

• ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα (Φ/Β) χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας. Για τον υπολογισμό της συνεισφοράς ενός φωτοβολταϊκού συστήματος, καταγράφονται τα απαραίτητα δεδομένα από τις τεχνικές προδιαγραφές του κατασκευαστή, καθώς και από την επιθεώρηση εγκατάστασης. Τα απαιτούμενα δεδομένα είναι:

- ✓ Η απόδοση του Φ/Β συστήματος ή συντελεστή ηλιακής αξιοποίησης, ανάλογα με τον τύπο του συστήματος: μονοκρυσταλλικό, πολυκρυσταλλικό κ.α.
- ✓ Η εγκαταστημένη επιφάνεια των Φ/Β των πλαισίων (m^2)
- ✓ Οι παράμετροι θέσης εγκατάστασης, ο προσανατολισμός και η κλίση των Φ/Β.

ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΗ:

Περαιτέρω λεπτομέρειες και πληροφορίες για το KENAK μπορούμε να βρούμε στην *Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος, 20701-1/2010*^[5] με τίτλο:

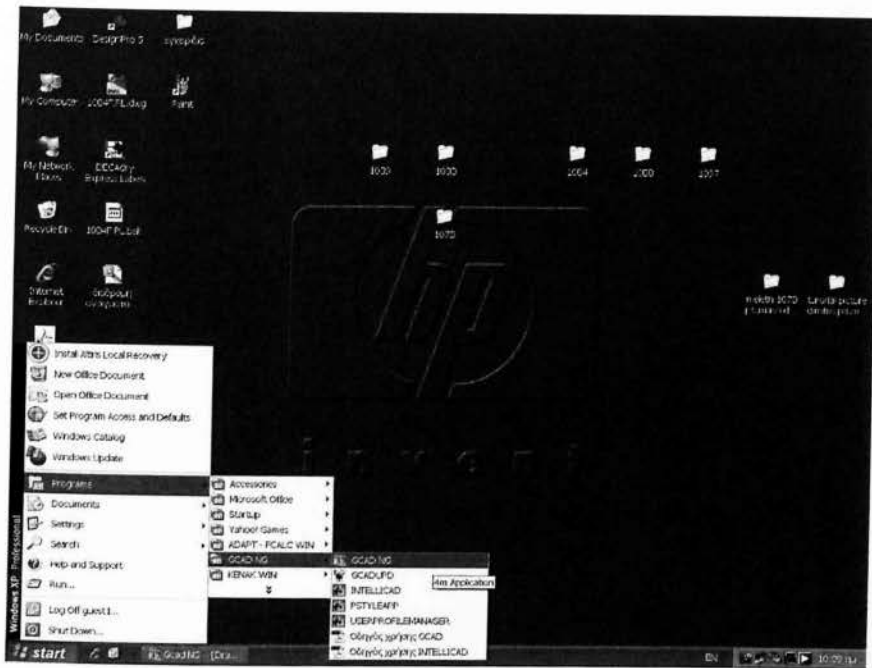
“ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΚΔΟΣΗ ΤΟΥ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ”

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ (ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ)

Αποτελεί την αρχή της μελέτης μας στο λογισμικό της 4M-(KENAK). Στο κομμάτι της μελέτης μας θα εφαρμόσουμε συγκεκριμένα βήματα με τα οποία θα εισάγουμε εντολές και πληροφορίες στο πρόγραμμα με σκοπό την συνέχιση στο δεύτερο μέρος (υπολογιστικό).

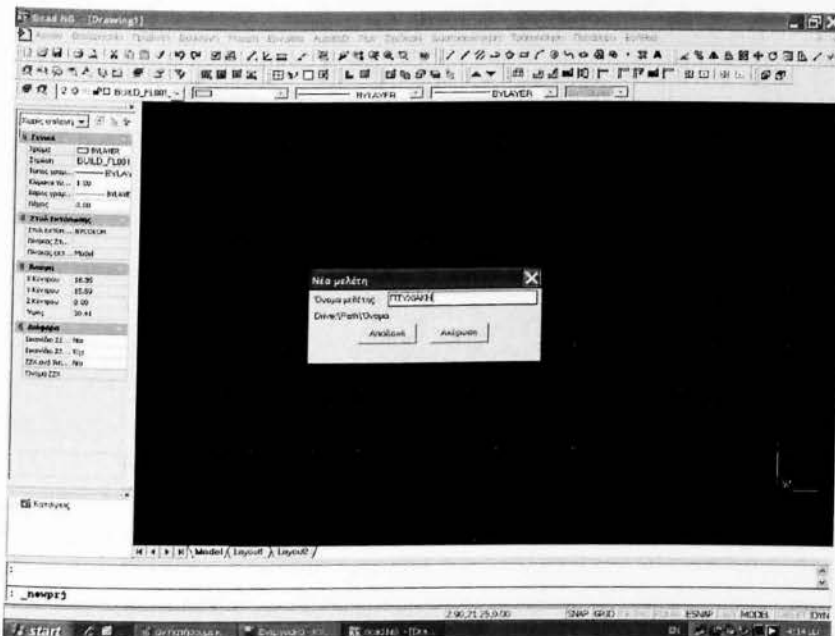
Η δημιουργία των βημάτων γίνεται πάνω από το xref (βασικό αρχείο το οποίο μας δίνεται από τον μηχανικό-κατασκευαστή). Τα βήματα στην περίπτωση μας δημιουργούνται σε layers(επίπεδα). Το θετικό αυτής της διαδικασίας του λογισμικού είναι η βοηθάει στην εύκολη ανάγνωση και επεξεργασία της μελέτης. Πιθανά λάθη θα μπορούμε να τα διορθώνουμε η να τα αντιλαμβανόμαστε ακόμα και αν έχουμε περάσει σε επόμενα βήματα.

ΒΗΜΑ 1: Άνοιγμα λογισμικού 4M(KENAK) και φόρτωση σχεδίων κτιρίου.



Ανοίγουμε το πρόγραμμα μας με την παραπάνω διαδρομή (START->PROGRAMMS->GCADNG->GCAD NG),εφόσον πρώτα έχουμε σύνδεση το usb-stick της εταιρίας με το pc μας.

Το περιβάλλον μοιάζει πολύ μ' αυτό του AUTO-CAD που όλοι γνωρίζουμε (στο πάνω μέρος η μπάρα εντολών (αρχείο, επεξεργασία, προβολή κ.λ.π.), ακριβώς από κάτω διάφορες εντολές με μορφή εικονιδίου συντόμευσης, στα αριστερά εμφανίζονται διάφορες επιλογές που θα τις δούμε παρακάτω και αφορούν τις γενικές πληροφορίες, των “αντικειμένων” που θα επιλέγουμε).

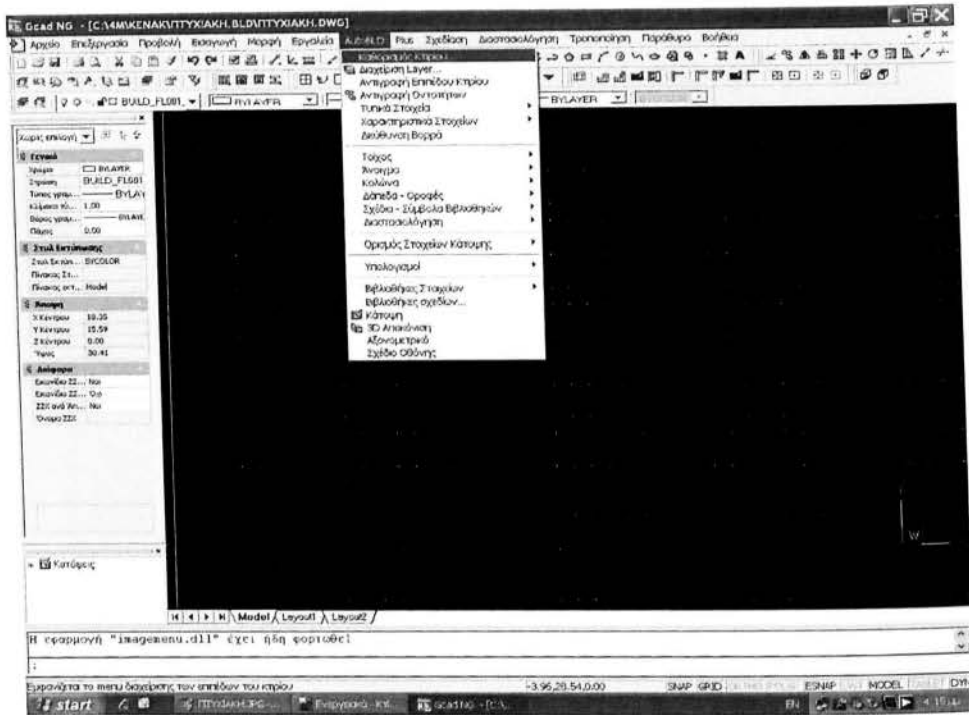


Το πρώτο λοιπόν βήμα είναι η εισαγωγή των σχεδίων του κτιρίου, που μας έχουνε δώσει, ώστε να τα εισάγουμε στο GCAD(σχεδιαστικό μέρος) στο οποίο θα ακολουθήσουμε συγκεκριμένα βήματα τα οποία θα μας βοηθήσουν με την σειρά τους, να ολοκληρώσουμε το υπολογιστικό μέρος.

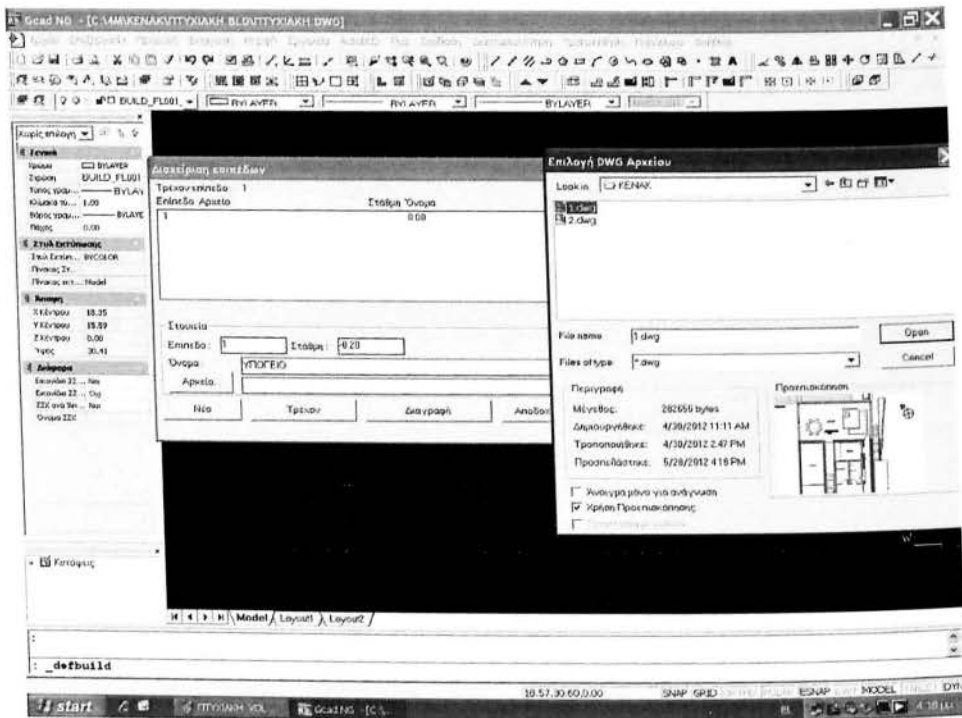
Επιλέγουμε ΑΡΧΕΙΟ->ΝΕΑ ΜΕΛΕΤΗ

Μας εμφανίζει παράθυρο στο οποίο θα αποθηκεύσουμε το όνομα της μελέτης μας “ΠΤΥΧΙΑΚΗ”.

Το επόμενο βήμα είναι να του εισάγουμε τα σχέδια του κτιρίου και επιλέγουμε: AUTOBLD->ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

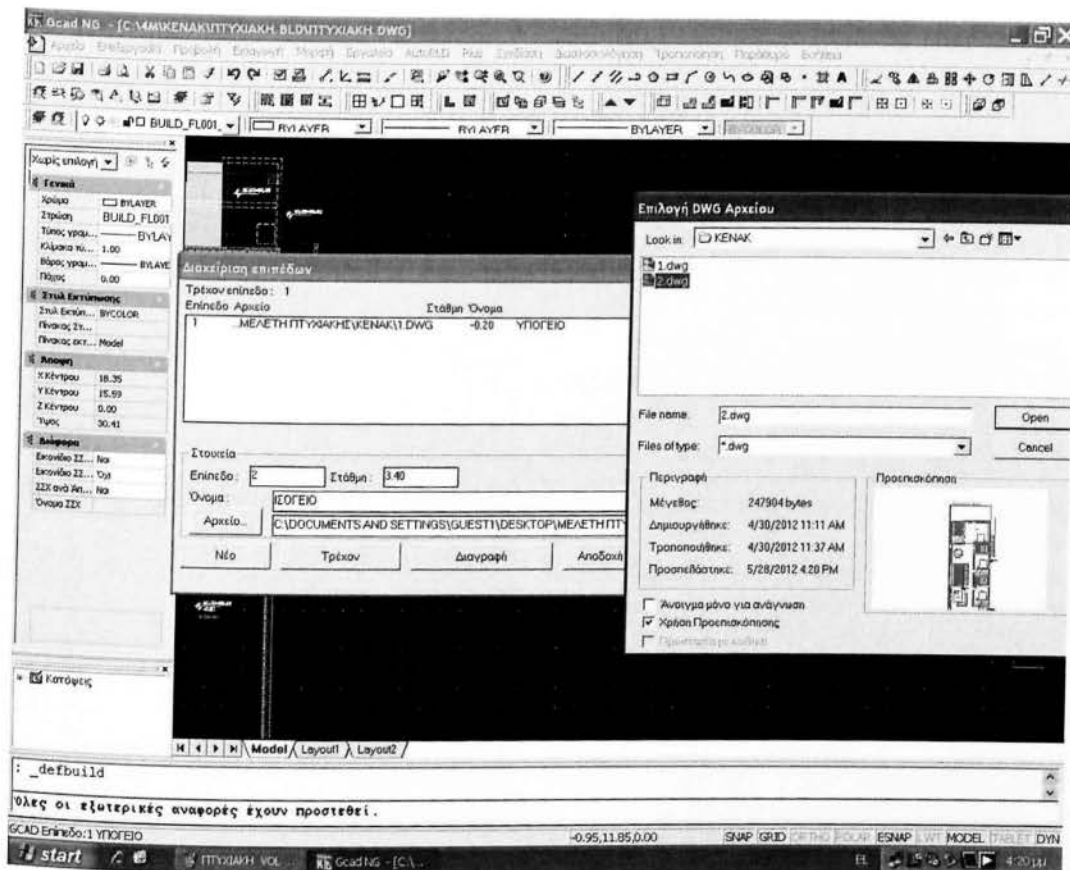


Η επόμενη κίνηση είναι να εισάγουμε ένα ένα τα χref (σχέδια) ,με τα οποία θα δουλέψουμε επάνω του διάφορα layers.

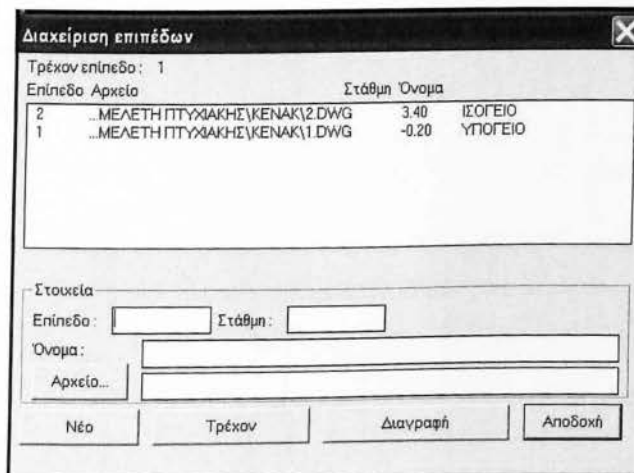


Εμφανίζεται παράθυρο με ονομασία “Διαχείριση επιπέδων” και τότε συμπληρώνουμε τα εξής χαρακτηριστικά:Επίπεδο:1, Στάθμη:-0.20 Όνομα: Υπόγειο και πατώντας το "ΑΡΧΕΙΟ", εμφανίζεται νέο παράθυρο το οποίο βρίσκουμε τα σχέδια της κάτοψης του ισόγειου και πατάμε “OPEN” και αφού εισάγει το σχέδιο πατάμε “NEO”.

Συμπληρώνουμε τα στοιχεία μας στο Επίπεδο 2 , Στάθμη 3.40 ,πατάμε “ΑΡΧΕΙΟ” φορτώνουμε τον δεύτερο όροφο και του δίνουμε “ΟΝΟΜΑ: ΙΣΟΓΕΙΟ” και ξαναπατάμε “Νέο”.



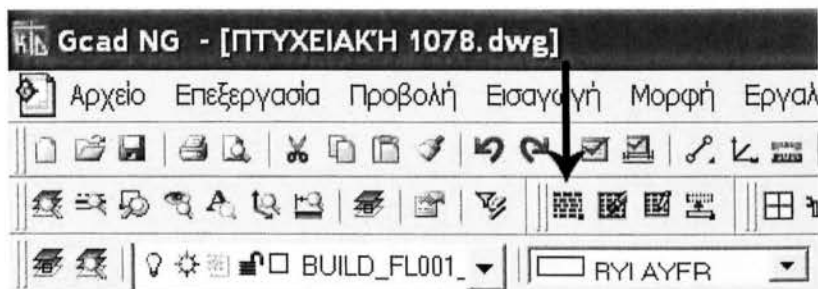
Τέλος αφού δούμε στο “παράθυρο” και τους δύο μας ορόφους (Προσοχή το δώμα δεν εισάγεται ως όροφος), πατάμε «ΑΠΟΔΟΧΗ».



ΒΗΜΑ 2: Ορισμός τοιχοποιίας, δοκαριών, ανοιγμάτων, δαπέδων, οροφών και θερμογεφύρων.

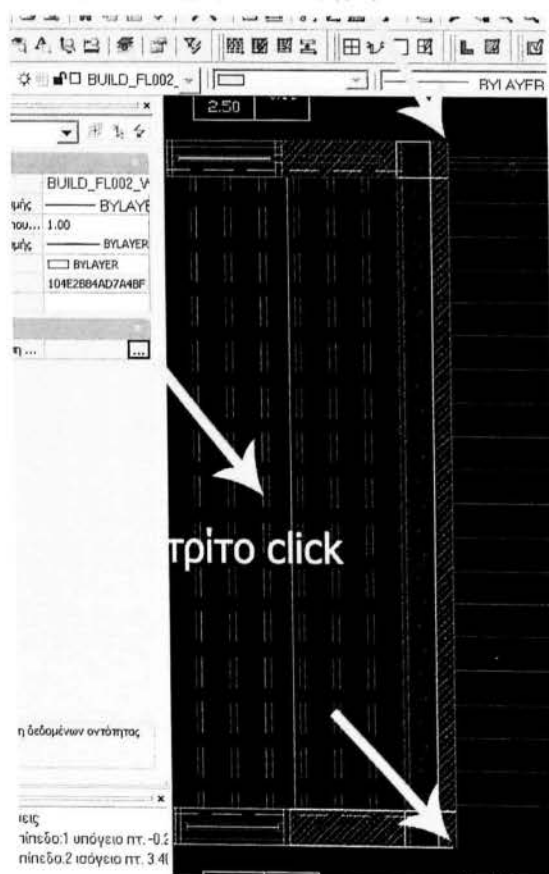
2.1 Τοιχοποιία

Διαδικασία: Αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά σημεία της μελέτης, διότι πρέπει να οριοθετήσουμε, να επιλέξουμε και να προσδιορίσουμε με πολύ προσοχή κάθε τοίχο με την ίδια διαδικασία. Μ' αυτόν τον τρόπο το λογισμικό αρχίζει και "αντιλαμβάνεται" τις διαστάσεις και την μορφή του κτιρίου.



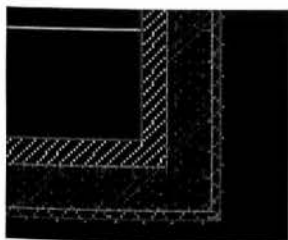
Αρχίζουμε με τον προσδιορισμό των τοίχων του κτιρίου, επαναλαμβάνοντας την διαδικασία έως την πλήρη ολοκλήρωση όλων αυτών.

Πατάμε όπως δείχνει το παραπάνω μαύρο βελάκι στο εικονίδιο συντόμευσης και στην συνέχεια επιλέγουμε τον πρώτο τοίχο με τον εξής τρόπο:

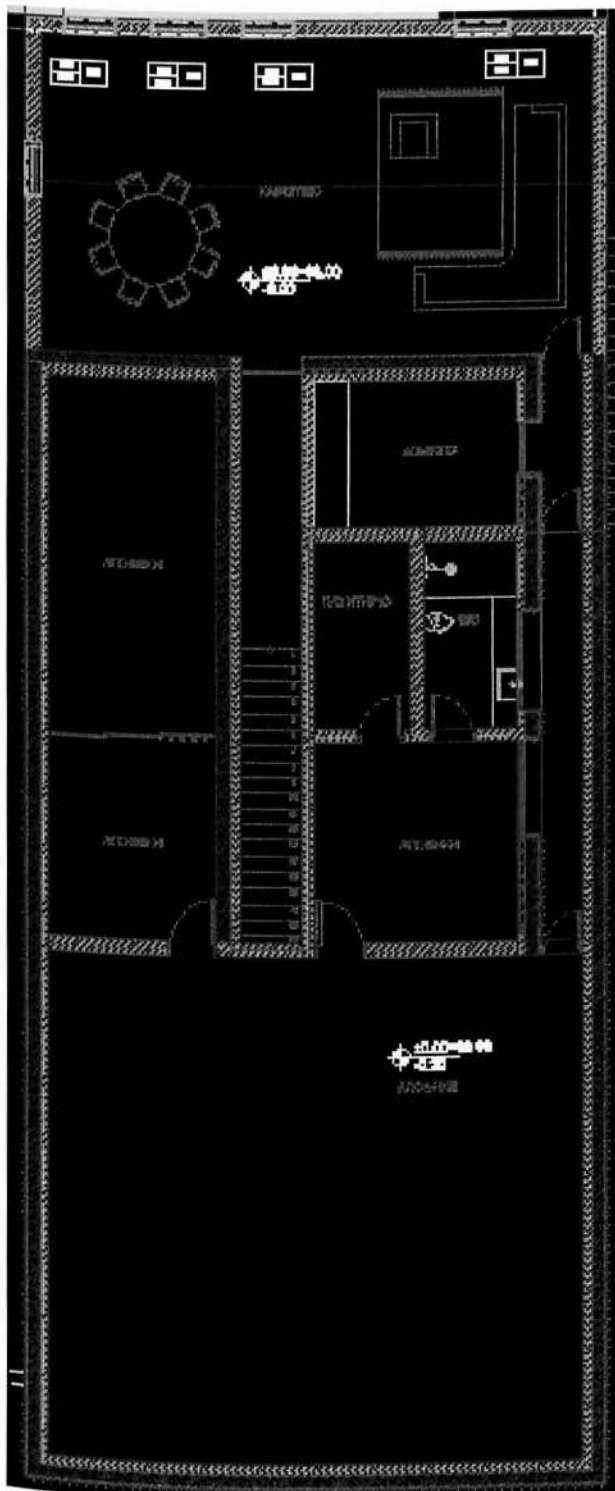


i) Επιλέγουμε με αριστερό click την μία γωνία του τοίχου και κατόπιν ξανακλικάρουμε στο τέλος του ίδιου τοίχου της ίδιας πλευράς (εξωτερική πλευρά). ii) Αμέσως μετά κλικάρουμε στο σχέδιο μία τελευταία φορά (αριστερή πλευρά, βλέπε φωτογραφία αριστερά) και τότε θα μας εμφανιστεί ο τοίχος γραμμοσκιασμένος με ροζ χρώμα. **ΠΡΟΣΟΧΗ.**

Η επιλογή του πρώτου click στην γωνία του στοιχείου δεν είναι συγκεκριμένο, αρκεί όταν θα επιλέξουμε τα δύο πρώτα click, το τρίτο να γίνει σε οποιοδήποτε σημείο, από την απέναντι πλευρά (ΟΧΙ πάνω στο τοίχο). Η δεύτερη περίπτωση είναι να πάρουμε τα δύο σημεία (γωνιές) εσωτερικά του (κατακόρυφου) τοίχου που βλέπουμε αριστερά μας και το τρίτο click θα γίνει στην δεξιά πλευρά του τοίχου, σε οποιοδήποτε σημείο πάνω στο σχέδιο μας.



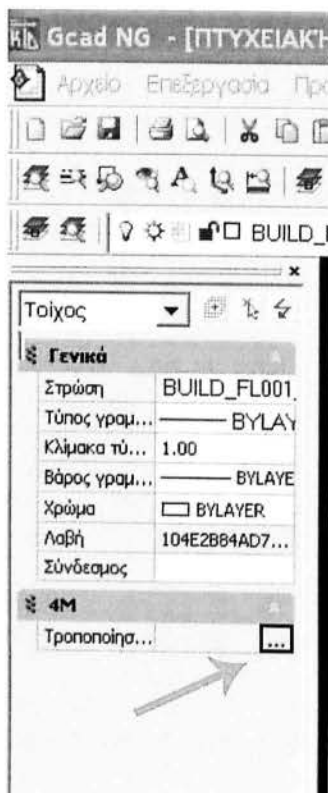
2.2 Την παραπάνω διαδικασία, την επαναλαμβάνουμε σε όλους τους τοίχους, εσωτερικούς* και εξωτερικούς. Κάθε φορά που η τοιχοποιία ολοκληρώνεται ,πρέπει να αντιληφθούμε ότι, το πρόγραμμα αυτόματα συνδέει τους δύο τοίχους όπως η εικόνα αριστερά μας. Εάν δεν μας το εμφανίζει επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία του τοίχου που δεν συνδέεται από την αρχή, αφού πρώτα κάνουμε delete την παλιά τοιχοποιία.



* Όσον αφορά τους εσωτερικούς τοίχους χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή διότι, στην περίπτωση που υπάρχει Μ.Θ.Χ. (μη θερμαινόμενος χώρος) στην κατοικία μας π.χ. μια αποθήκη (όπως στην μελέτης μας), τότε ως εσωτερική τοιχοποιία επεξεργαζόμαστε μόνο τους εσωτερικούς οι οποίοι είναι σε επαφή με τέτοιους χώρους.

Ο λόγος για τον οποίο δεν επιλέγουμε όλους τους άλλους εσωτερικούς τοίχους, είναι διότι έχουμε ως δεδομένο ότι μεταξύ τους οι θερμοκρασίες δωματίων είναι σχεδόν ίδιες, αντίθετα με αυτές των Μ.Θ.Χ. στις οποίες υπάρχει έντονη εναλλαγή θερμότητας.

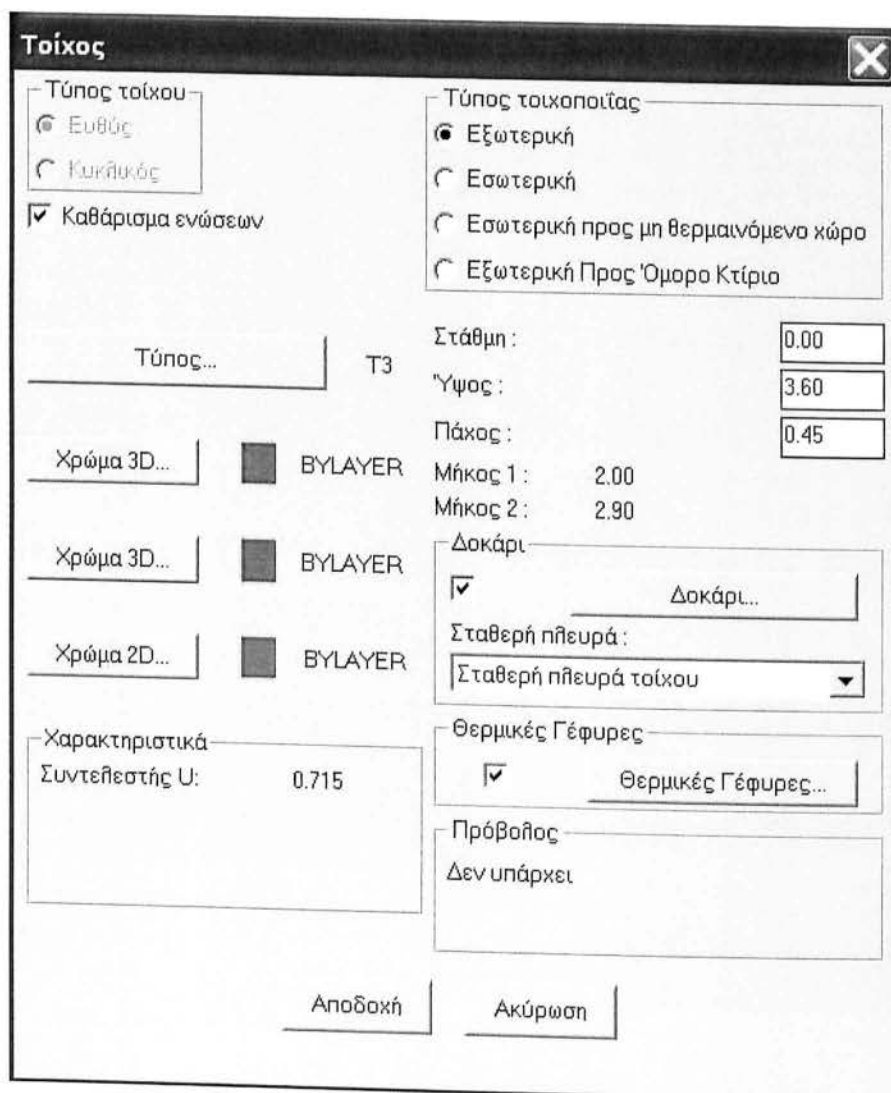
Αριστερά βλέπουμε την εικόνα του υπογείου που έγινε η επιλογή.



Το επόμενο στάδιο είναι η επεξεργασία και ο ορισμός του τοίχου. Επιλέγουμε πάνω σε έναν τοίχο και κατόπιν στην αριστερή πλευρά της οθόνης μας εμφανίζονται τα εξής στοιχεία (βλέπε, αριστερή εικόνα). Πατάμε τροποποίηση και εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο.

Σ' αυτό, επεξεργαζόμαστε:

- Τον **τύπο της τοιχοποιίας** (εξωτερική, εσωτερική, εσωτερική προς μη θερμαινόμενο χώρο ή εξωτερική προς όμορο κτίριο) .
- Την **στάθμη**, το **ύψος** και το **πάχος**.
- Το κουτάκι "Τύπος".
- Το "δοκάρι", άμα υπάρχει.
- Την "Σταθερή πλευρά τοίχου"
- Τις "θερμικές γέφυρες" και αφού προσδιοριστούν πατάμε αποδοχή.



Πιο αναλυτικά:-

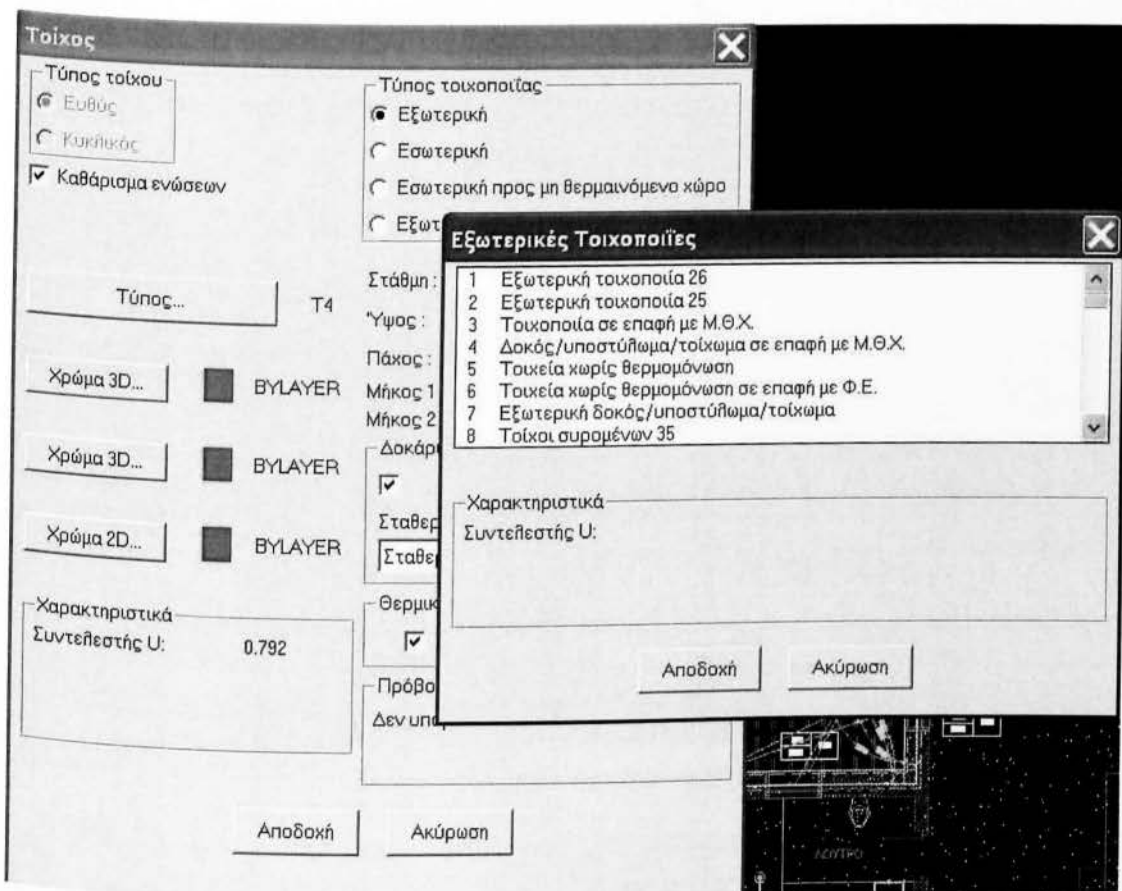
Ο τύπος της τοιχοποιίας καθορίζεται ανάλογα με το που βρίσκεται η πλευρά μας στα σχέδια. Για παράδειγμα αν ο τοίχος είναι εξωτερικός διαλέγουμε "εξωτερική" αν η πλευρά βρίσκεται σε επαφή με άλλον τοίχο τότε επιλέγουμε "εξωτερική προς όμορο κτίριο και ούτω κάθε εξής για κάθε πλευρά όλου του κτιρίου."

- i) **Στάθμη**, ορίζουμε την απόσταση από πλάκα (το πάνω μέρος της) έως την επόμενη πλάκα (πάλι το επάνω μέρος της), στην περίπτωση όμως που έχουμε υπόγειο, την πλάκα του υπογείου την μετράμε από το κάτω μέρος της έως το άνω μέρος της επόμενης.

Στην μελέτη μας η στάθμη είναι η ίδια (δηλαδή δεν έχουμε αυξομειώσεις στα επίπεδα) ανά όροφο, για μας λοιπόν συμπληρώνουμε το Υπόγειο -0.20(διότι υπολογίζουμε και την πλάκα 0.20m) και για το Ισόγειο η στάθμη θα είναι 0.00.

ii) **Υψος**, διαφέρει από όροφο σε όροφο στην μελέτη μας, συμπληρώνουμε, 3.60 για το υπόγειο και 3.40 για το ισόγειο (τα στοιχεία τα αντλούμε από τα σχέδια του πολιτικού μηχανικού-αρχιτέκτονα).

iii) **Πάχος**, ανάλογα με τα σχέδια που μας έχει δώσει ο μηχανικός οι τοίχοι στο υπόγειο είναι από 0.25 έως 0.45 (m) και για το ισόγειο από 0.30 έως 0.45 (m).



- Το κουτάκι "Τύπος":

Πατώντας την επιλογή "Τύπος..." ανοίγει νέο παράθυρο το οποίο περιέχει έτοιμες ονομασίες για τις τοιχοποιίες. Παρόλα αυτά, επιλέγουμε να δώσουμε δικές μας νέες ονομασίες, επιλέγοντας μόνο τον αριθμό (ο ορισμός της ονομασίας θα τον δείξουμε πως γίνεται παρακάτω).

Στην συγκεκριμένη εικόνα έχει επιλογή το NO4 και αυτός είναι ο λόγος που μας έχει βγάλει και το T4(αριστερά από το κουτάκι).

Σ' αυτό το σημείο ορίζουμε με μεγαλύτερη λεπτομέρεια τον ακόλουθο πίνακα.

| | |
|-----------|-------------------------------|
| <i>ε1</i> | Εσωτερικός τοίχος προς Μ.Θ.Χ. |
| <i>ε2</i> | Εσωτερικός τοίχος απο μπετό |

| | |
|-----------|-----------------------------------|
| <i>T1</i> | Ο απλός τοίχος |
| <i>T2</i> | Τοίχος απο μπετό |
| <i>T3</i> | Τοίχος με συρώμενο παράθυρο |
| <i>T4</i> | Εξωτερικό μπετό,εσωτερικός τοίχο |
| <i>T5</i> | Εξωτερικός τοίχος,εσωτερικό μπετό |
| <i>T6</i> | Τοίχος προς έδαφος |

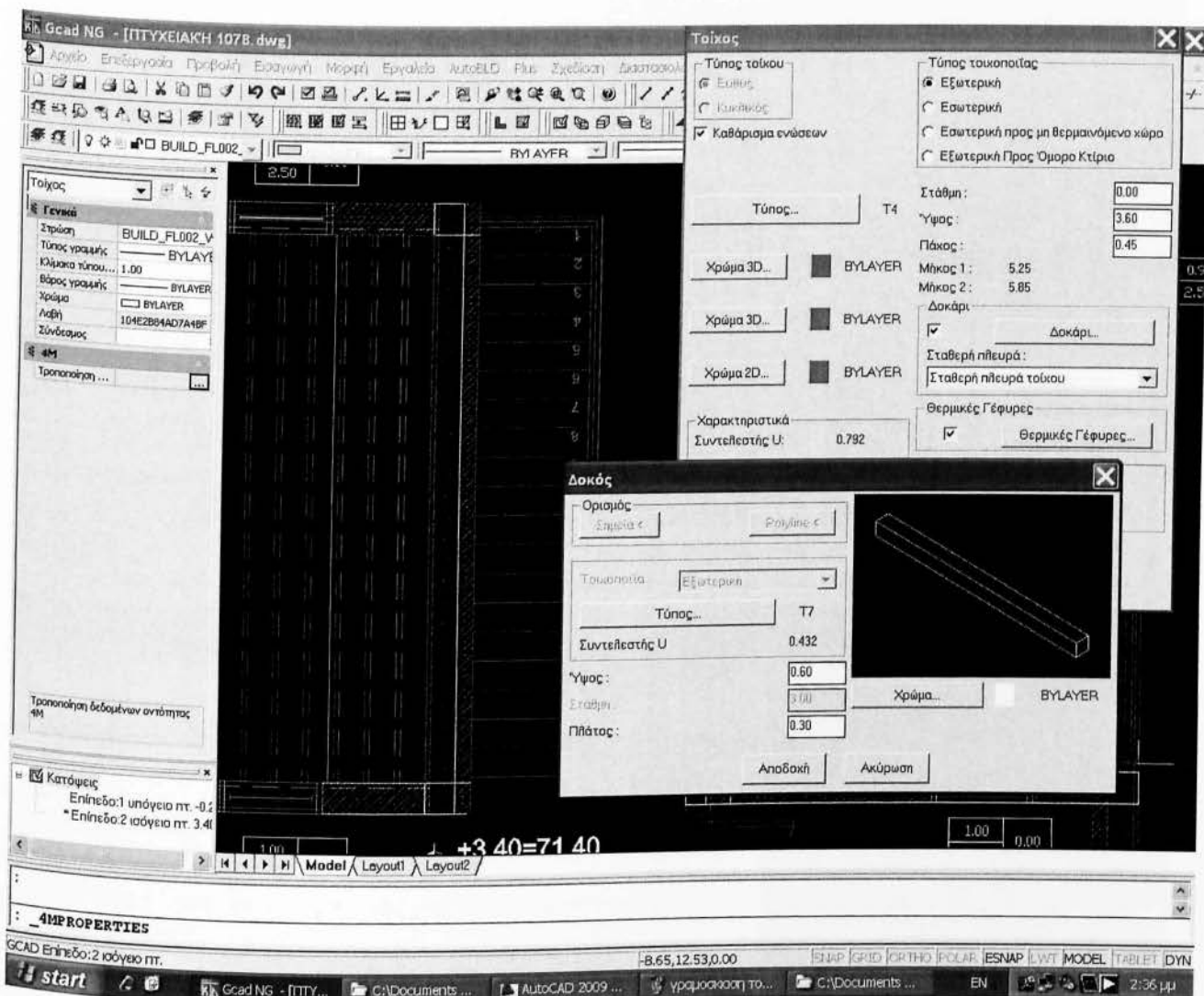
| | |
|-----------|--------------------|
| <i>ο1</i> | Οροφή |
| <i>Δ1</i> | Δάπεδο προς Μ.Θ.Χ. |
| <i>Δ3</i> | Δάπεδο προς έδαφος |

Τα παραπάνω στοιχεία του πίνακα, ορίστηκαν με βάση το σχέδιο μας. Δηλαδή παρατηρήσαμε με προσοχή πόσους για παράδειγμα διαφορετικούς τοίχους έχει όλο το κτίριο στο σύνολο (υπόγειο και ισόγειο) και δώσαμε ένα σύμβολο (αριστερή στήλη) και μία έννοια (δεξιά στήλη).

2.3 Δοκάρι

Όπως παρατηρούμε και παρακάτω κάνοντας click στο "κουτάκι" δοκάρι, μας εμφανίζεται ένα νέο παράθυρο με ονομασία "Δοκάρι".

Στο νέο μας παράθυρο συμπληρώνουμε τα στοιχεία τα οποία τα διαβάζουμε από το auto-cad, με ονομασία "ΣΤΑΤΙΚΑ" και καταλαβαίνουμε αν σ' έναν τοίχο υπάρχει δοκάρι ή όχι. Στην αμέσως παρακάτω εικόνα βλέπουμε, το δοκάρι ύψους 0.60 και πλάτους 0.30 μέτρων και εμφανίζεται στο σχέδιο μας ένα έντονο άσπρο ορθογώνιο παραλληλόγραμμο στοιχείο (βλέπε εικόνα παρακάτω).



Παρακάτω επεξηγούμε πως ακριβώς καταλαβαίνουμε αν ένας τοίχος φέρει δοκό.



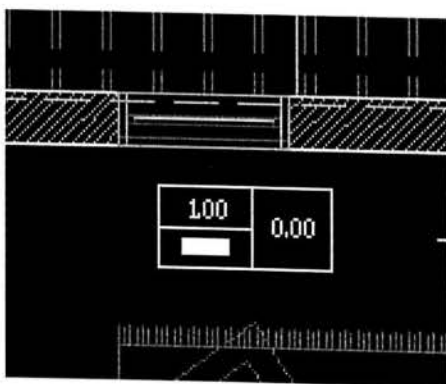
Η αριστερή εικόνα, αποτελεί κομμάτι από τα στατικό σχέδιο της μελέτης μας του auto-cad, το πράσινο βελάκι μας δείχνει πως μπορούμε να αναγνωρίσουμε έναν τοίχο που φέρει δοκό.

Με απλά λόγια, ο συμβολισμός $\Delta 2.21:30/60$ σημαίνει δοκάρι νούμερο 2.21 με ύψος 0.60 και πλάτος 0.30 (οι μονάδες είναι πάντα σε μέτρα).

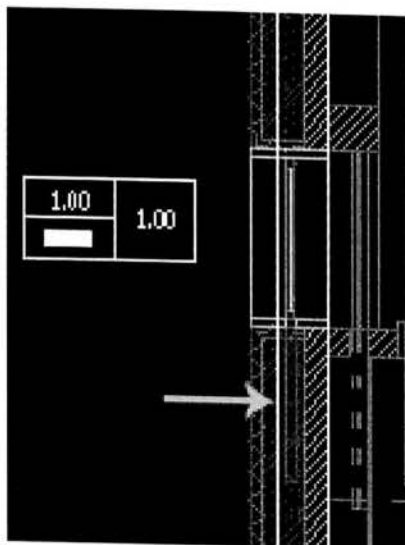
Να επισημάνουμε ότι η δοκός αφορά όλη την πλευρά του τοίχου και δεν γίνεται να είναι μεμονωμένος ανά διαστήματα στον ίδιο τοίχο.

2.4 Ανοίγματα

Το επόμενο βήμα, μετά την ολοκλήρωση των τοίχων, είναι ο προσδιορισμός και η επεξεργασία των ανοιγμάτων και πιο συγκεκριμένα των παραθύρων (συρόμενων και μη) καθώς και της πόρτας.

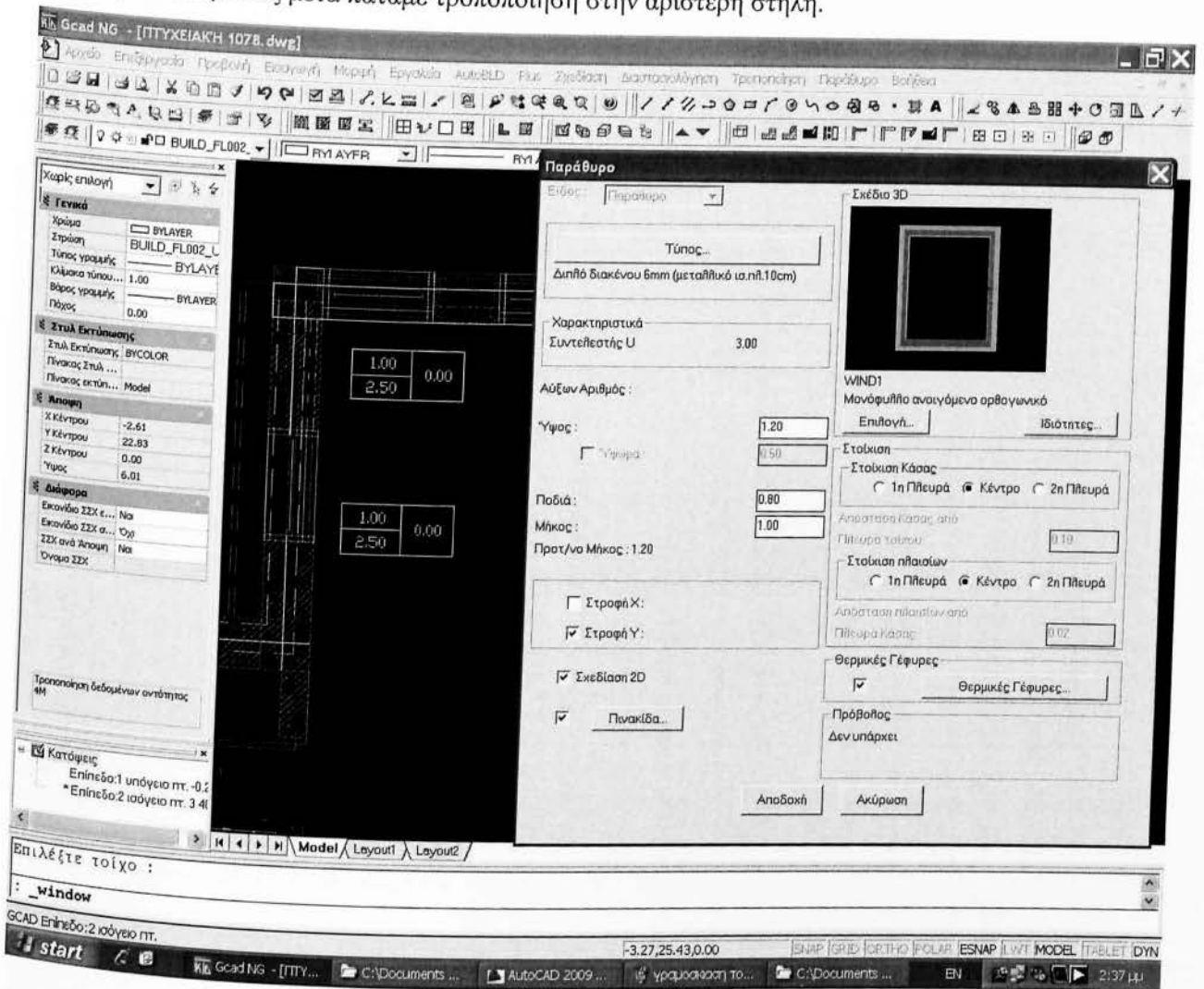


Φωτογραφία κλασσικού παραθύρου



φωτογραφία συρόμενου παραθύρου ή πόρτας.

Η επιλογή και η επεξεργασία του παραθύρου γίνεται όπως δείξαμε και πριν, δηλαδή επιλογή πάνω στο παράθυρο και αμέσως μετά πατάμε τροποποίηση στην αριστερή στήλη.



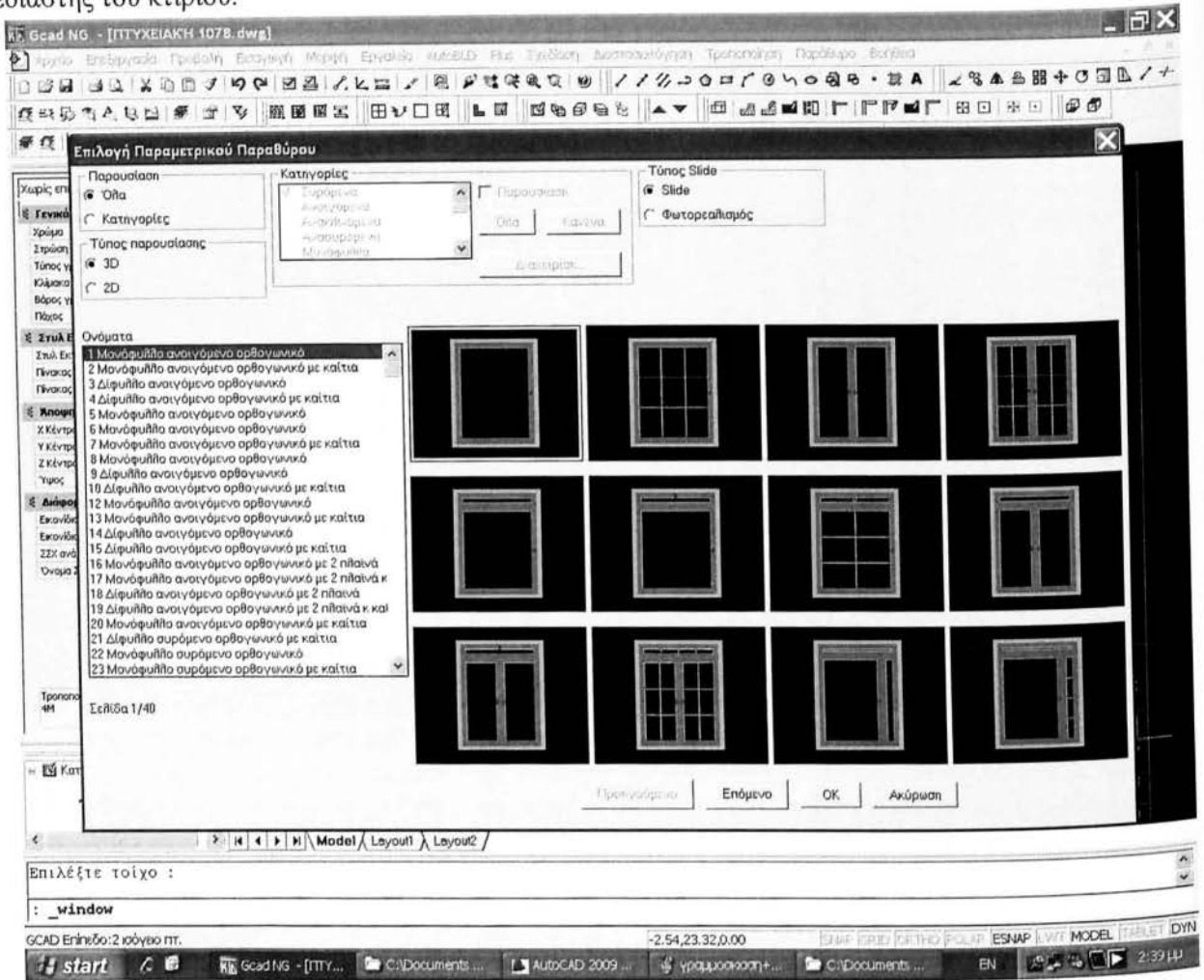
Εμφανίζεται στην οθόνη μας νέο παράθυρο με ονομασία “παράθυρο”. Τα στοιχεία που συμπληρώνουμε σ’ αυτήν την καρτέλα είναι τα εξής :

- Το κουτάκι “Τύπος”.
- Το “Ύψος”.-Την “ποδιά”.-Το “μήκος”.-Η “Στροφή X” και “Στροφή Y”.-Η “Πινακίδα”.
- ”Επιλογή” που αφορά το είδος του παραθύρου.
- Η “στοίχιση” που στην περίπτωση μας είναι όλα στο κέντρο
- και τις “θερμικές γέφυρες”.

Με την συμπλήρωση όλων αυτών πατάμε στο τέλος “Αποδοχή”.

Πιο αναλυτικά:

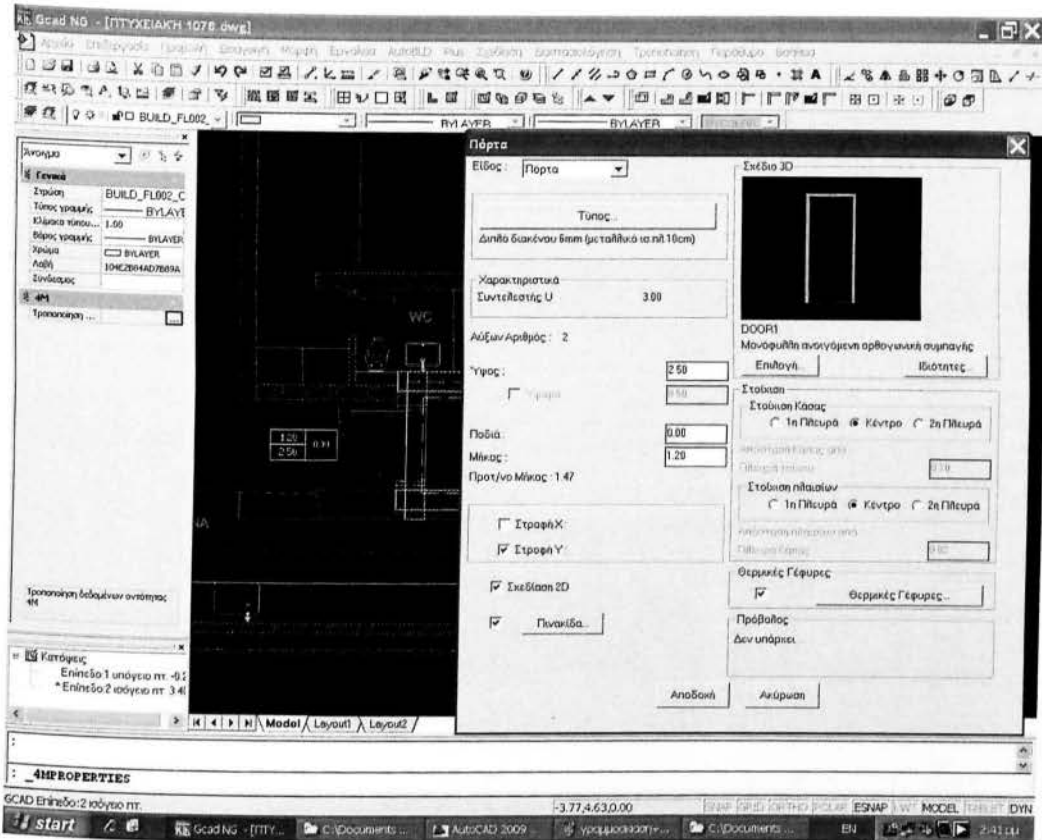
i) Ο **τύπος του παραθύρου** αφορά το είδος του παραθύρου. Επιλέγοντας στο κουτάκι του, μας εμφανίζεται μία βιβλιοθήκη παραθύρων, από την οποία επιλέγουμε συγκεκριμένο παράθυρο που έχει επιλέξει ο αρχικός σχεδιαστής του κτιρίου.



Το πρόγραμμα μας δίνει επιλογές, ώστε να δούμε την παρουσίαση της βιβλιοθήκης σε κατηγορίες, όπως την διαδιάστατη μορφή κάθε παραθύρου ή ακόμα να επιλέξουμε τον τύπο *slide* ή *φωτορεαλισμός*. Τέλος πατάμε **OK**

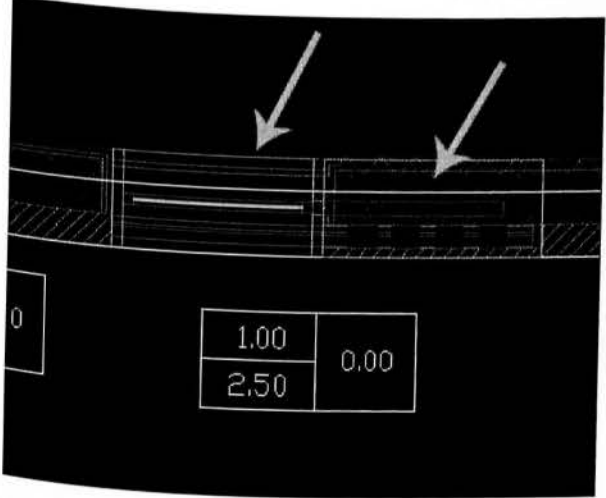
ii) Το **Ύψος**, η **Ποδιά** και το **Μήκος** αφορούν τα μεγέθη του παραθύρου τα οποία μας τα έχει δώσει ο μηχανικός, ή μπορούμε να τα αντιληφθούμε από τις πλάγιες όψεις του κτιρίου.

Ποδιά ορίζουμε ως το μήκος μεταξύ δαπέδου και της κάτω οριζόντιας πλευράς του παραθύρου. Η ποδιά στην πόρτα καθώς και στα ανοιγόμενα συρόμενα παράθυρα, που βρίσκονται μέχρι το δάπεδο, είναι 0.00 όπως βλέπουμε και στην παρακάτω εικόνα.



Μία ακόμα διαφορά, σε σχέση με το παράθυρο στην συγκεκριμένη εικόνα είναι ότι στο είδος επιλέξαμε “**πόρτα**” και αυτόματα αλλάζει το όνομα του “**παραθύρου**” μας, που έχουμε ανοίξει.

iii) Η “**Στροφή X**” και “**Στροφή Y**”, προσδιορίζεται από το πώς το άνοιγμα μας, ανοίγει στο χώρο. Στην ακριβώς από πάνω εικόνα βλέπουμε ότι η στροφή είναι Y και το πρόγραμμα “**αντιλαμβάνεται**” την κατεύθυνση που ανοίγει η πόρτα και εφαρμόζει δική του γραμμοσκίαση. Στα συρόμενα παράθυρα μας ως στροφή X και Y, προσδιορίζεται η φορά ανοίγματος.



Με το πρώτο βελάκι βλέπουμε το γραμμοσκιασμένο κίτρινο παράθυρο που είναι η τελική μορφή αφού ολοκληρώσουμε την διαδικασία “**ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ**” και με το δεύτερο βελάκι παρατηρούμε την κατεύθυνση του συρόμενου παράθυρου.

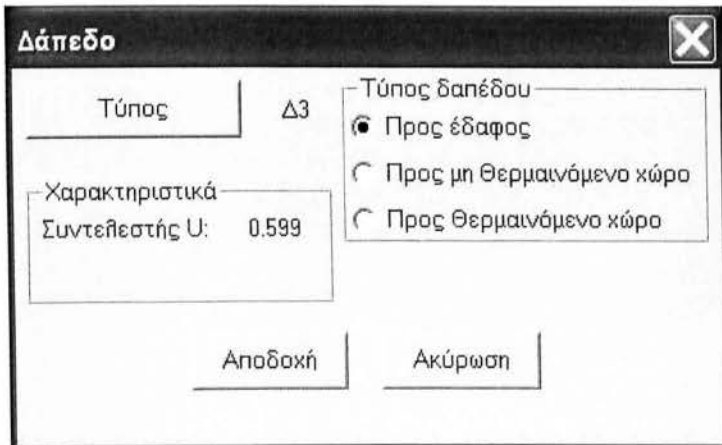
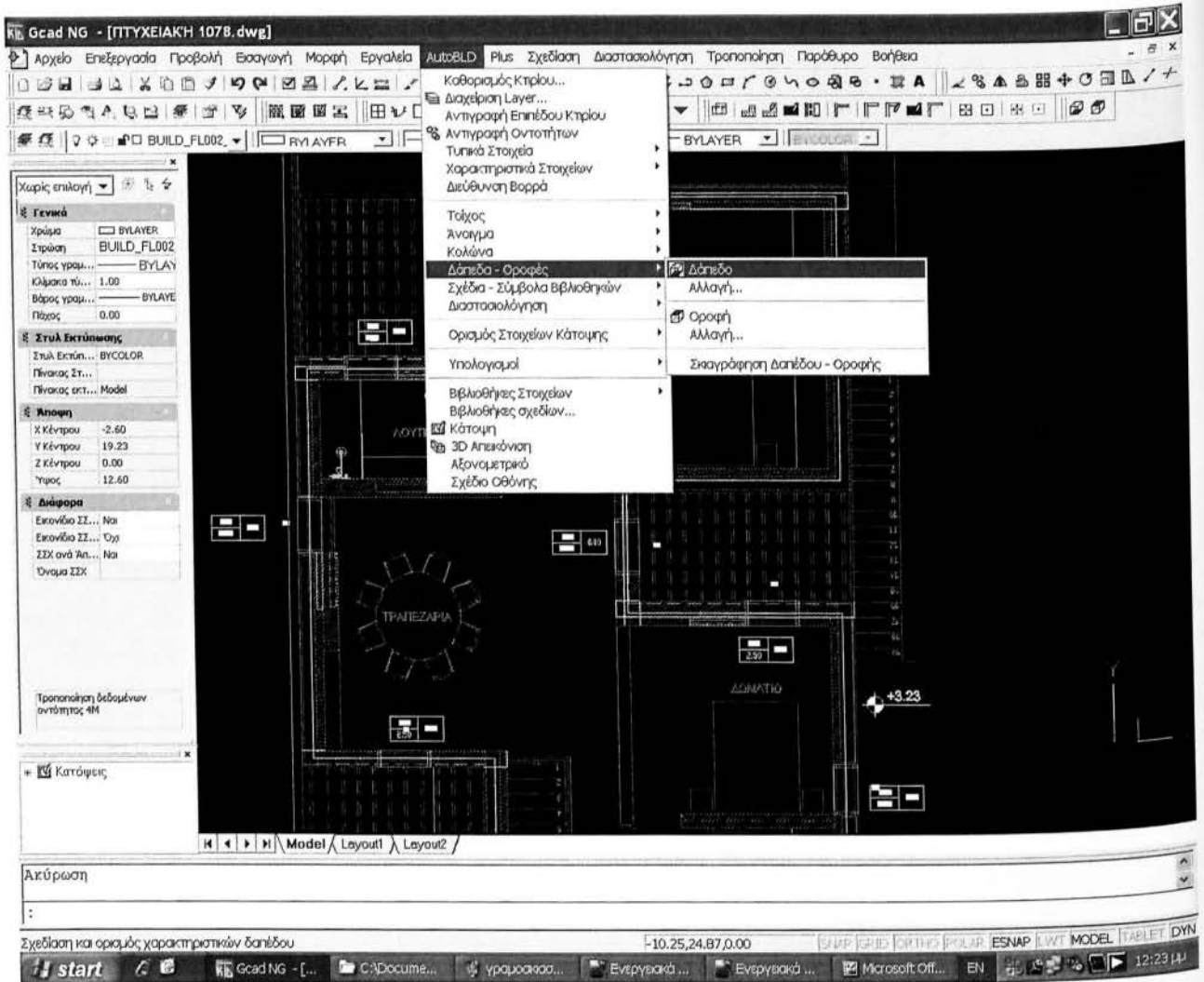
iv) Με την επιλογή “**Πινακίδα**” ανοίγουμε την βιβλιοθήκη και διαλέγουμε τον τρόπο αναπαραστάσεις των μεγεθών του παραθύρου. (Στην συγκεκριμένη περίπτωση, διαλέξαμε την αριστερή).

BIBLIΟΘΗΚΗ
ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑΣ

2.5 Δάπεδα-οροφές

Στο βήμα αυτό θα προσδιορίσουμε τον αριθμό των δαπέδων και των οροφών, ακολουθώντας την ίδια διαδικασία.

Επιλέγουμε: AUTOBLD->Δάπεδα-Οροφές->Δάπεδο

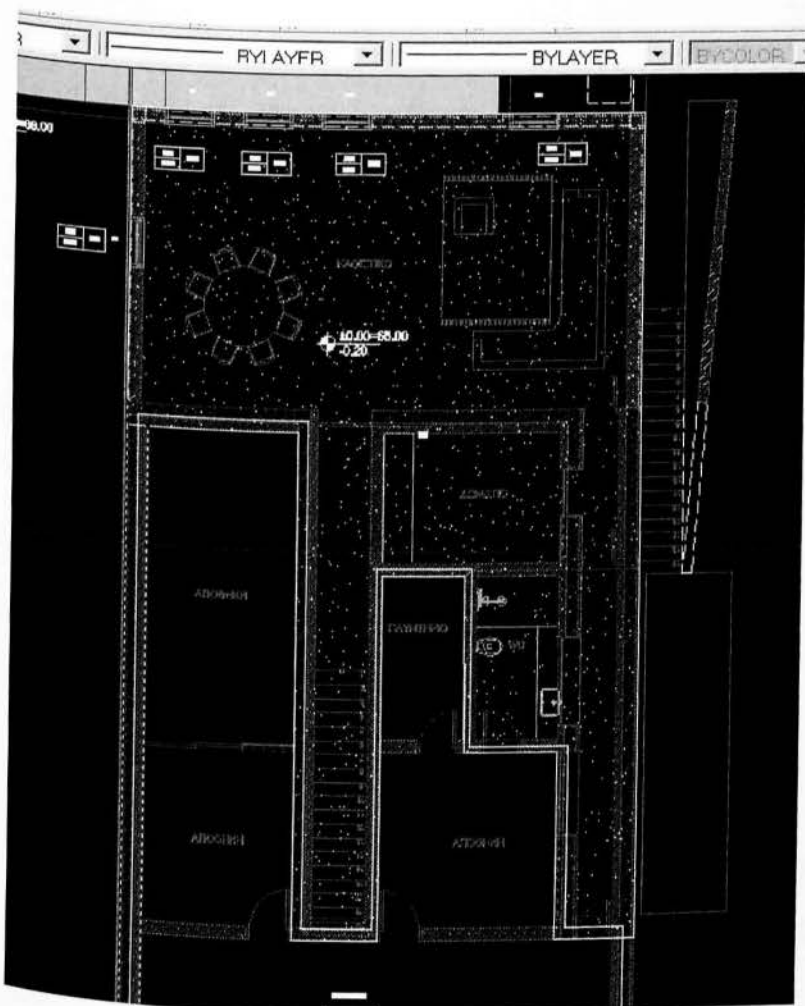


Αφού επιλέξαμε “Δάπεδο”, μας εμφανίζεται παράθυρο τότε επιλέγουμε τον “Τύπο” σύμφωνα με τον πίνακα της σελίδας [27]. Ύστερα τικάρουμε τον “Τύπο δαπέδου” ανάλογα την περίπτωση και πατάμε *Αποδοχή*.



Αμέσως μετά εμφανίζεται μήνυμα στην command line, να δώσουμε την περίμετρο του δαπέδου. Εμείς το μόνο που έχουμε να κάνουμε είναι να τικάρουμε από γωνία σε γωνία όλη την περίμετρο του δαπέδου και πατάμε “enter”.

Τότε εμφανίζεται νέο παράθυρο(Hatch περιοχής) και πατάμε πάλι αποδοχή (οι ρυθμίσεις πρέπει να είναι αυτές της εικόνας, αριστερά μας).



Το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας, είναι η επιλογή του χώρου τον οποίον επιλέξαμε με ειδικό “effect” σαν μικρές άσπρες τελίτσες.

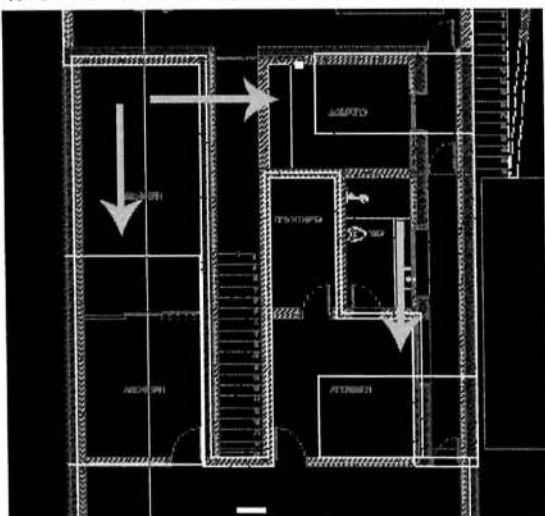
Η αριστερή εικόνα είναι η **οριοθέτηση του δαπέδου του υπογείου.**

Σημαντική σημείωση στο βήμα αυτό είναι η επεξήγηση λόγω ιδιαιτερότητας του κτιρίου. Αφού ολοκληρώσαμε το υπόγειο, θα δηλώσουμε ακόμα την οροφή του υπογείου, το δάπεδο του ισόγειου και την οροφή του ισόγειου.

Αντιλαμβανόμαστε ότι η οροφή του ισόγειου σε κάποια τμήματα βρίσκεται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον (λόγω μπαλκονιών στο επίπεδο του ισόγειου) και θα δείξουμε στην συνέχεια την πρόσθετη διαδικασία που πρέπει να εφαρμόσουμε. Παρόμοια ακολουθία θα πραγματοποιήσουμε και για το δάπεδο του ισόγειου διότι υπάρχει χώρος στο υπόγειο Μ.Θ.Χ..

Η οροφή του ισόγειου θα οριστεί όπως και το δάπεδο του υπογείου, αλλάζοντας τον τύπο στο παράθυρο που θα μας εμφανιστεί.

Ακολουθεί η πρόσθετη διαδικασία που πρέπει να εφαρμόσουμε στο βήμα αυτό για να δηλώσουμε τους χώρους οι οποίοι επηρεάζουν τα δεδομένα.



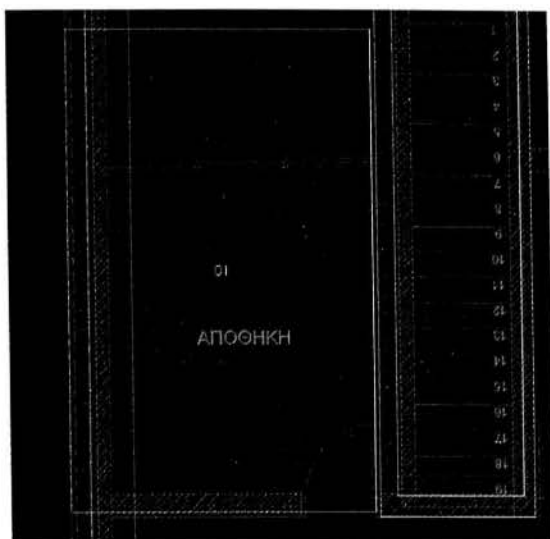
Όπως βλέπουμε από τα σχέδια μας, η οροφή του υπογείου σε κάποιους χώρους συναντάει εξωτερικό περιβάλλον, συνεπώς η εναλλαγή θερμότητας είναι πολύ μεγαλύτερη ακόμα και από έναν Μ.Θ.Χ..

Αριστερά βλέπουμε στην εικόνα την μεταφορά των παραλληλόγραμμων μπαλκονιών στο υπόγειο μέσω των παρακάτω εντολών. Τα τρία αυτά στοιχεία θα τα σημειώσαμε ως **βατό δώμα οροφής (εξωτ. περιβάλλον)** στο αντίστοιχο πίνακα που θα μας εμφανιστεί αυτόματα όπως και πριν.



Πιο αναλυτικά:

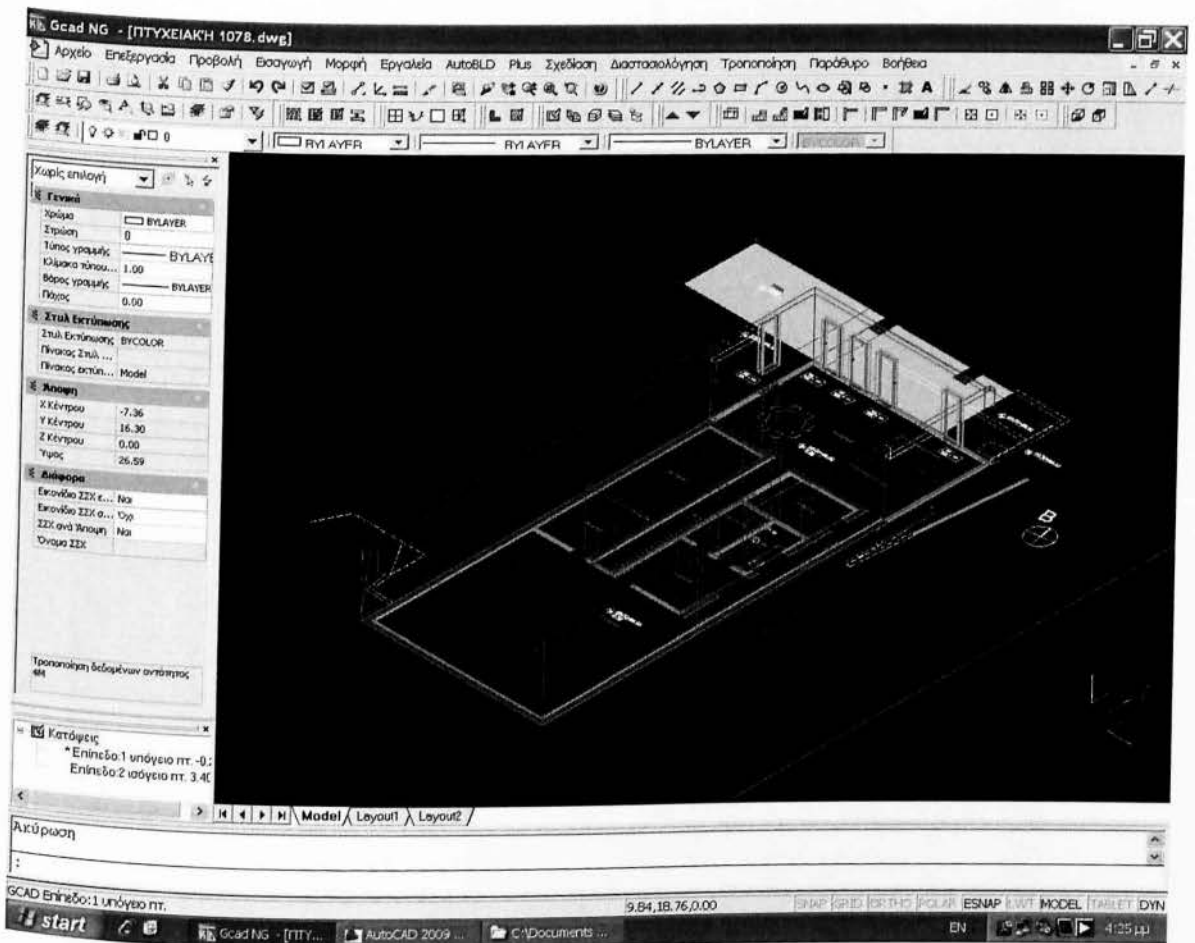
Όπως βρισκόμαστε στο ισόγειο με την γνωστή εντολή "Line" δημιουργούμε παραλληλόγραμμα στα διάφορα μπαλκόνια (βλέπε πάνω εικόνα). Αμέσως μετά από την αριστερή εικόνα επιλέγουμε τις οντότητες (παραλληλόγραμμα) και δίνουμε το επίπεδο στο οποίο θα αντιγραφούν (γράφουμε στο command line, τον αριθμό "1"). Αμέσως μετά δηλώνουμε όπως και στην αρχή τα παραλληλόγραμμα ως έναν απλό χώρο, όπως δείξαμε ακριβώς παραπάνω.



Το αποτέλεσμα του κάθε παραλληλόγραμμο στοιχείου θα είναι όπως και του ορόφου, δηλαδή ένα effect με μικρές τελίτσες (διαφοροποιημένου μεγέθους)

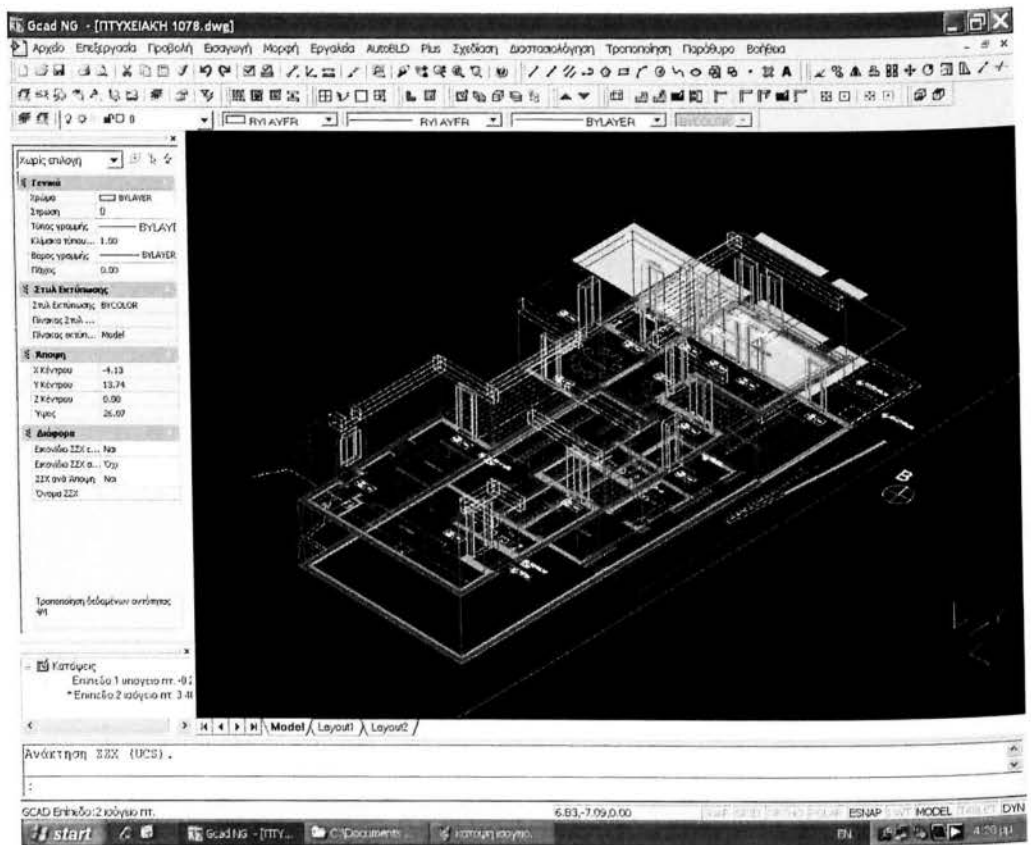
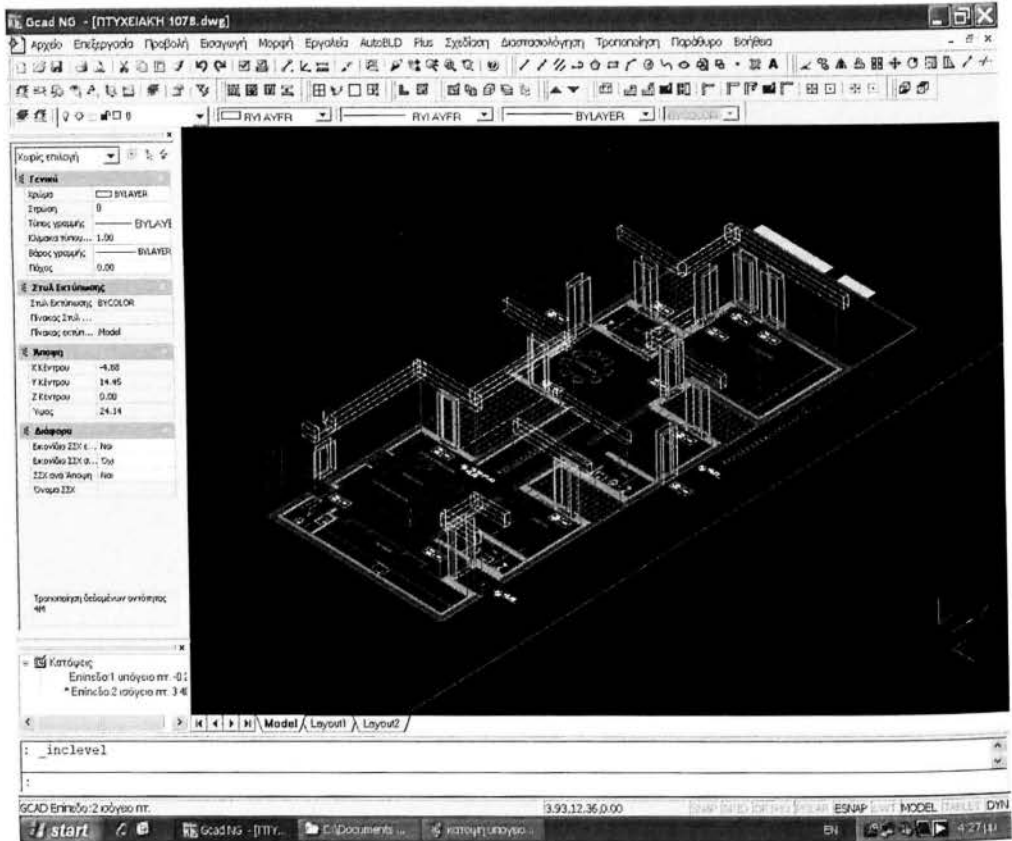
Παρόμοια διαδικασία θα ακολουθήσουμε ώστε να δηλώσουμε τον Μ.Θ.Χ. του υπογείου στο επίπεδο του ισόγειου.

Τέλος, έχοντας δώσει αρκετές πληροφορίες για το κτίριο μας στο πρόγραμμα, πατάμε την συντόμευση οπότε βλέπουμε ακριβώς από κάτω (πρώτη εικόνα), εμφανίζεται σε τρισδιάστατη μορφή η κάτοψη για κάθε επίπεδο.



Η αναπαράσταση του κτιρίου μας, σύμφωνα με τις πληροφορίες που έχουμε εισάγει μας εμφανίζει το παραπάνω αποτέλεσμα. Δίνοντας μεγαλύτερη λεπτομέρεια θα παρατηρήσουμε ότι τα ανοίγματα που συνδέουν εσωτερικά τους χώρους εμφανίζονται με συνεχή τοιχοποιία. Αυτό όμως δεν αποτελεί λάθος, διότι θα προσδιοριστεί με μεγαλύτερη λεπτομέρεια στο υπολογιστικό μέρος.

Στην εικόνα παρακάτω, μπορούμε να εντοπίσουμε επίσης και δοκάρια που έχει το επίπεδο αυτό.



Σημαντική είναι και η συντόμευση (δεξιά από την εντολή που πατήσαμε προηγουμένως), η οποία συνδυάζει τα δύο επίπεδα και η οποία μας βοηθάει να έχουμε την πρώτη εικόνα ολοκληρωμένης αναπαράστασης του κτιρίου.

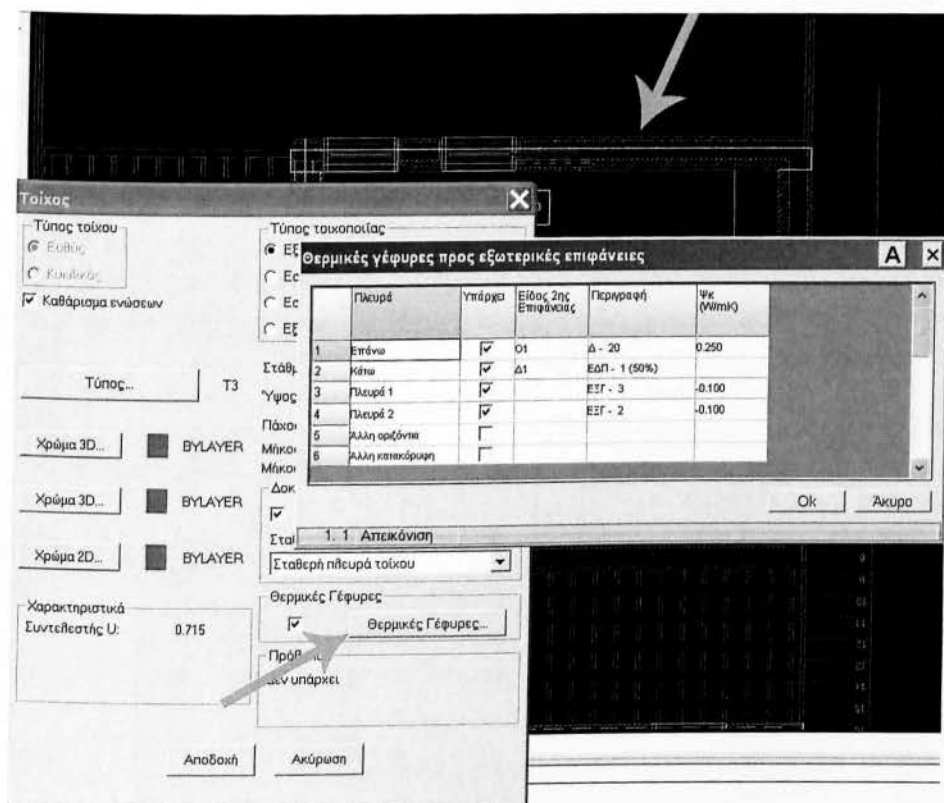
ΒΗΜΑ 2.6 Θερμογέφυρες

Θερμογέφυρες ονομάζονται οι θέσεις στο κέλυφος ενός κτιρίου που εμφανίζεται, σε σχέση με τις γειτονικές τους, η διαφοροποίηση στην θερμική αντίσταση των δομικών στοιχείων είτε λόγω ασυνέχειας της στρώσης θερμομόνωσης, είτε λόγω αλλαγής της γεωμετρίας της διατομής. Σε αυτές τις θέσεις παρατηρείται μεταβολή στη ροή θερμότητας και στην εσωτερική επιφανειακή θερμοκρασία σε σχέση με τις γειτονικές τους.

Οι θερμογέφυρες αποτελούν τα ασθενή στοιχεία σημεία του κτιριακού περιβλήματος και λειτουργούν επιβαρυντικά στη θερμική προστασία

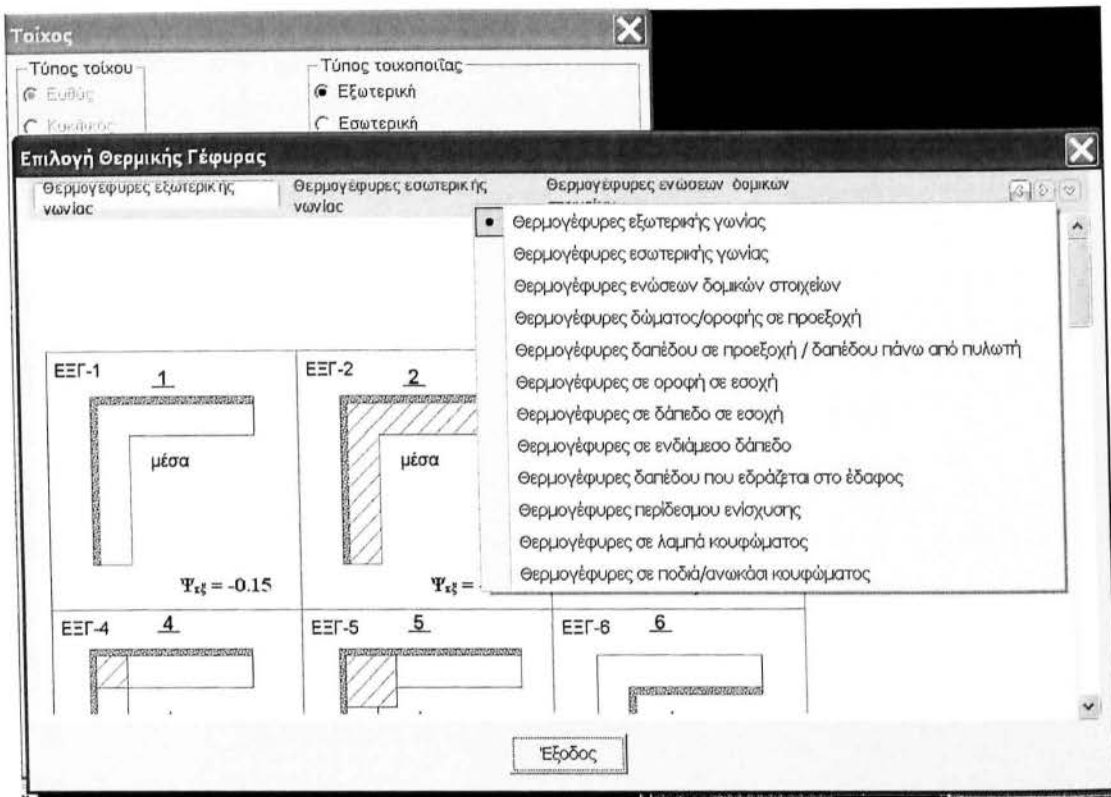
Προσοχή στην περίπτωση που έχουμε π.χ. τοίχο (όπως μπετό) και οροφή ή και δάπεδο από το ίδιο υλικό τότε δεν υπολογίζουμε θερμογέφυρες. Στην μελέτη μας το συναντάμε στο υπόγειο για το μεγαλύτερο κυρίως μέρος, αφού μεγάλη επιφάνεια κτιρίου βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους (συνηθίζεται τα υπόγεια να έχουνε αυτήν την κατασκευή-μπετό).

Με την παραπάνω περίληψη μεθοδολογίας, αρχίζουμε να επεξεργαζόμαστε έναν έναν τοίχο, παράθυρο, πόρτα, οροφές και δάπεδο. τικάρουμε πάνω κάθε φορά.



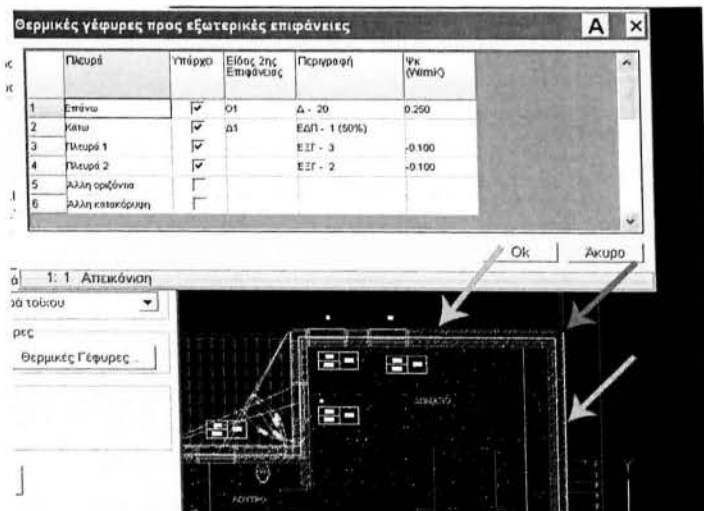
Πατάμε για αρχή το κουτάκι “θερμικές γέφυρες” και εμφανίζεται νέο παράθυρο. Γνωρίζοντας ότι κάθε στοιχείο που ορίζουμε θερμικές γέφυρες, πρέπει να εισάγουμε τα σημεία που συνδέονται με άλλα υλικά. Για την πρώτη μας επιλογή (ο τοίχος που δείχνει το άνω βελάκι), εισάγουμε θερμογέφυρα με πλευρές, πάνω, κάτω, πλευρά 1 και πλευρά 2(οι δύο πλευρές αποτελούν τα κάθετα σημεία ένωσης αριστερά και δεξιά). Για να προσδιορίσουμε τα παραπάνω πατάμε “περιγραφή” και ανοίγουμε την παρακάτω βιβλιοθήκη.

Στο νέο μας παράθυρο κάνοντας “κλικ” στο βελάκι που δείχνει προς τα κάτω(εικόνα παρακάτω),εμφανίζονται διάφορες επιλογές κατηγοριοποιημένες με τις οποίες επιλέγουμε κάθε φορά ανάλογα με τον τύπο του επιλεγέντος στοιχείου.



Αναλυτικότερα, το πρόγραμμα μας δείχνει τα κύρια και μόνο στοιχεία του τοίχου με τα οποία εμείς θα συγκρίνουμε τα δικά μας .Η γραμμοσκιασμένη μορφή δηλώνει το υλικό του μπετόν, η πιο λεπτή και έντονη γραμμοσκίαση αποτελεί την θερμομόνωση του τοίχου και η χωρίς γραμμοσκίαση δηλώνει τα άλλα υλικά τα οποία αποτελείται ο τοίχος π.χ. το τούβλο, το επίχρισμα κ.α..

Σκοπός μας λοιπόν όπως αναδείξαμε και παραπάνω, είναι η επίλογη των στοιχείων και ο προσδιορισμός των θερμογεφύρων. Στην πορεία της μελέτης μας, περιγράφουμε τι ακριβώς γίνεται όταν μεταξύ δύο πλευρών (βελάκια πράσινα)υπάρχει κοινή θερμογέφυρα (βελάκι κόκκινο).



Αποτελεί μεγάλο αριθμητικό πρόβλημα εάν δεν καταλάβουμε πόσο σημαντική είναι η αντίληψη των θερμογεφύρων στο σχέδιο μας καθώς και η σωστή επιλογή τους. Η λύση στο παραπάνω πρόβλημα αντιμετωπίζεται με δύο διαφορετικούς τρόπους.

Πρώτος τρόπος: Κατά την επιλογή της πλευράς 2(του οριζόντιου τοίχου) παρατηρούμε ότι στο κουτάκι μας στην στήλη “Περιγραφή” υπάρχει μέσα σε παρένθεση ένα ποσοστό “50%”. Αυτό δηλώνει ότι όταν θα πάμε στην επόμενη θερμογέφυρα στην πλευρά 1(κατακόρυφος τοίχος) θα πρέπει να δηλωθεί πάλι 50%.

Δεύτερος τρόπος: Η Δεύτερη περίπτωση είναι στον έναν από τους δύο τοίχους να δηλωθεί η κοινή πλευρά από μία θερμοκή γέφυρα με 100% και στον άλλο τοίχο να μην δηλωθεί καθόλου.

Μία ακόμα σημαντική παρατήρηση είναι, ότι για να περάσει στο πρόγραμμα η θερμοκή γέφυρα, στο τελευταίο παράθυρο πρέπει να είναι κλικαρισμένο το κουτάκι στην στήλη “Υπάρχει”. Η ίδια ιδεολογία ακολουθείται μεταξύ δύο δαπέδων, στην κατηγορία “ενδιάμεσο δάπεδο”.

Θερμικές γέφυρες προς εξωτερικές επιφάνειες

| Πλευρά | Υπάρχει | Είδος 2ης Επιφάνειας | Περιγραφή | Ψκ (W/m²K) |
|--------|-------------------------------------|----------------------|---------------|------------|
| 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | Ο1 | Δ - 20 | 0.250 |
| 2 | <input checked="" type="checkbox"/> | Δ1 | ΕΔΠ - 1 (50%) | ... |
| 3 | <input checked="" type="checkbox"/> | | ΕΣΓ - 3 | -0.100 |
| 4 | <input checked="" type="checkbox"/> | | ΕΣΓ - 2 | -0.100 |
| 5 | <input type="checkbox"/> | | | |
| 6 | <input type="checkbox"/> | | | |

Επιλογή Θερμικής Γέφυρας

| Θερμογέφυρες σε ενδιάμεσο δάπεδο | Θερμογέφυρες δαπέδου που εδράζεται στο έδαφος | Θερμογέφυρες περιόριστου ενδιάμεσο | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|------------------------------------|---------|---------|---------|---------|--|---------|--|---------|--|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|--|---------|--|---------|--|---------|--|--|
| <table border="1"> <tr> <td>ΕΔΠ-1</td> <td>1. 100%</td> <td>ΕΔΠ-2</td> <td>2. 100%</td> <td>ΕΔΠ-3</td> <td>3. 100%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1.1 50%</td> <td></td> <td>2.1 50%</td> <td></td> <td>3.1 50%</td> </tr> <tr> <td>ΕΔΠ-4</td> <td>4. 100%</td> <td>ΕΔΠ-5</td> <td>5. 100%</td> <td>ΕΔΠ-6</td> <td>6. 100%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4.1 50%</td> <td></td> <td>5.1 50%</td> <td></td> <td>6.1 50%</td> </tr> </table> | ΕΔΠ-1 | 1. 100% | ΕΔΠ-2 | 2. 100% | ΕΔΠ-3 | 3. 100% | | 1.1 50% | | 2.1 50% | | 3.1 50% | ΕΔΠ-4 | 4. 100% | ΕΔΠ-5 | 5. 100% | ΕΔΠ-6 | 6. 100% | | 4.1 50% | | 5.1 50% | | 6.1 50% | | |
| ΕΔΠ-1 | 1. 100% | ΕΔΠ-2 | 2. 100% | ΕΔΠ-3 | 3. 100% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1.1 50% | | 2.1 50% | | 3.1 50% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ΕΔΠ-4 | 4. 100% | ΕΔΠ-5 | 5. 100% | ΕΔΠ-6 | 6. 100% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.1 50% | | 5.1 50% | | 6.1 50% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Εξοδος

Η εικόνα ακριβώς από πάνω μας εμφανίζει την κατηγορία που προαναφέραμε και μας επισημαίνει σε κάθε περίπτωση αν θέλουμε να επιλέξουμε να δηλώσουμε μία(100%)ή δύο φορές(50%) το δάπεδο.

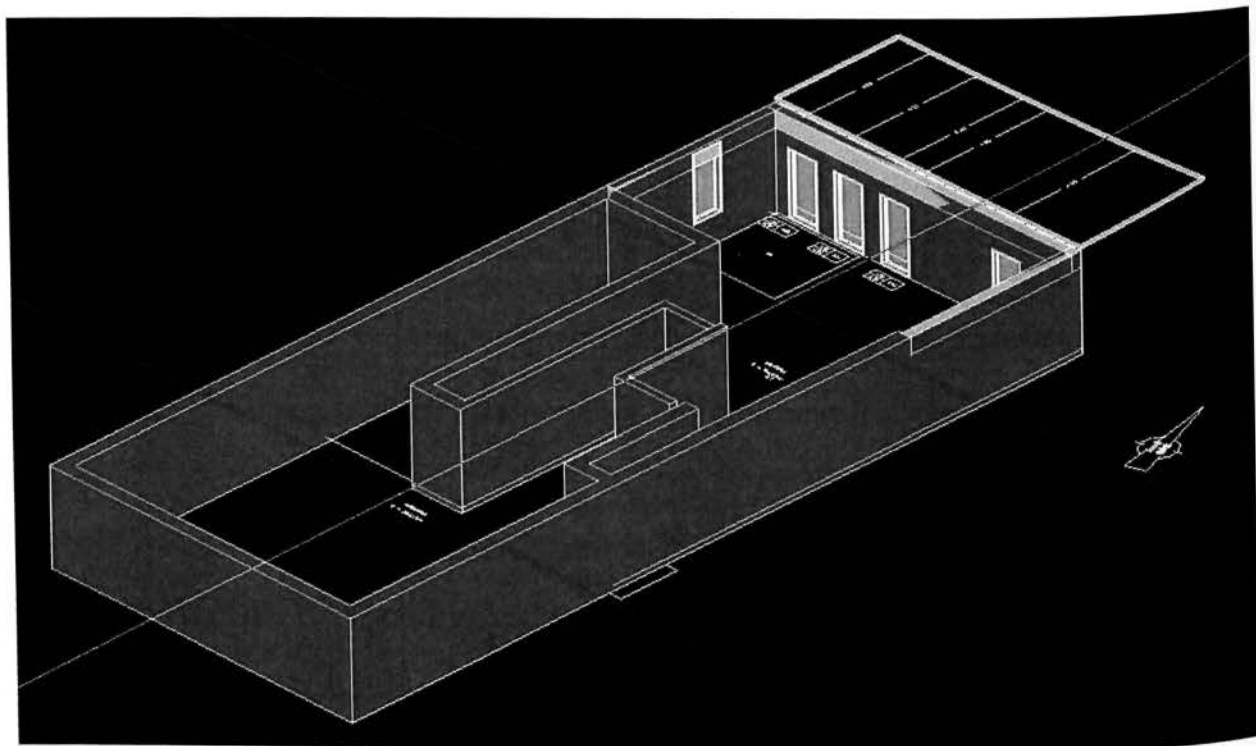
Το αρνητικό όμως στο πρόγραμμα και κυρίως στο τομέα των θερμογεφύρων αποτελεί το γεγονός ότι παρόλη την ποικίλη γκάμα των θερμογεφύρων, υπάρχουν περιπτώσεις που μέρη της κατασκευής του κτιρίου δεν συμπίπτει με αυτή της βιβλιοθήκης των θερμογεφύρων. Σ’ αυτήν την περίπτωση η εταιρία της 4M δίνει ως λύση την επιλογή, κατά την προσωπική εκτίμηση του μηχανικού. Δηλαδή επιλέγουμε την αναπαράστασης που πιστεύουμε ότι μοιάζει με αυτής της πραγματικότητας .

Βήμα 3: Εντολή “shade”

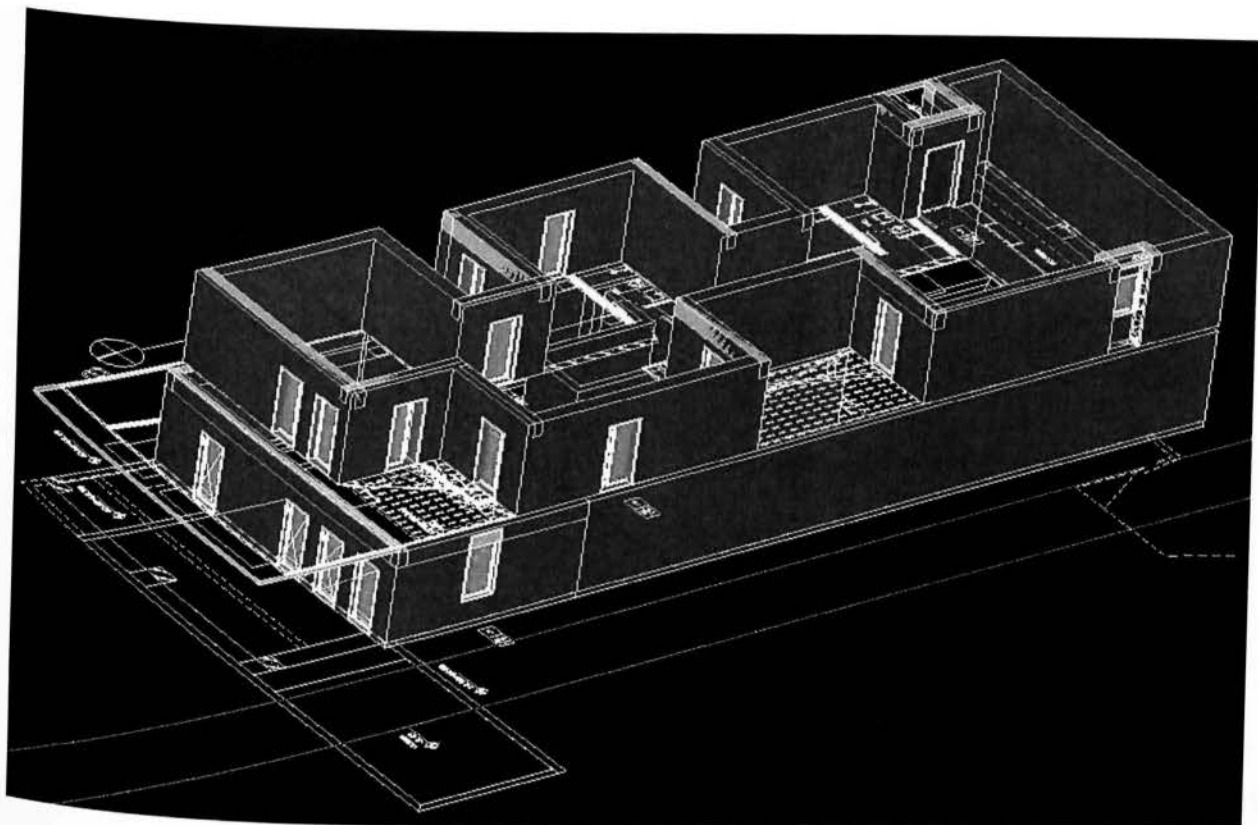
Με την εντολή αυτή, μπορούμε να δούμε το κτίριο μας σε στερεά μορφή. Στην ουσία είναι βοηθητική εντολή και όχι κομμάτι “αναγκαστικού” βήματος από το 4M-KENAK. Μας βοηθάει να αντιληφθούμε αν το κτίριο βρίσκεται σε σωστή αναλογία, σύμφωνα με τα σχέδια του μηχανικού που το σχεδίασε. Ακόμα με μεγαλύτερη λεπτομέρεια (κάνοντας ZOOM) ή ακόμα με την εντολή “rotate” θα μπορούσαμε να δούμε όλες τις όψεις του. Πιθανές ατέλειες των διαστάσεων, θα μπορούσαμε να τις διορθώσουμε απευθείας.

Πιθανές ατέλειες μπορεί να είναι τοίχοι σε λάθος ύψος, δοκάρια σε λάθος μήκος, θα μπορούσαμε να δούμε αναλογίες χώρων, πιθανόν λάθος δήλωση δωματίων κ.α..

Οι παρακάτω εικόνες έγιναν με την εντολή “shade”.



Η παραπάνω εικόνα είναι κάτοψη υπογείου.



Η παραπάνω εικόνα αποτελεί κάτοψη ισογείου.

Η παραπάνω εικόνα αποτελεί συνδυασμό κατόψεων ώστε να αντιληφθούμε ακόμα καλύτερα συγκρίσεις μεταξύ ορόφων και πιθανές ατέλειες. Ο συνδυασμός γίνεται με την συντόμευση που δείξαμε στο πρώτο βήμα.

Χαρακτηριστικό του προγράμματος είναι ,ότι οι οροφές και τα δάπεδα δεν εμφανίζονται.

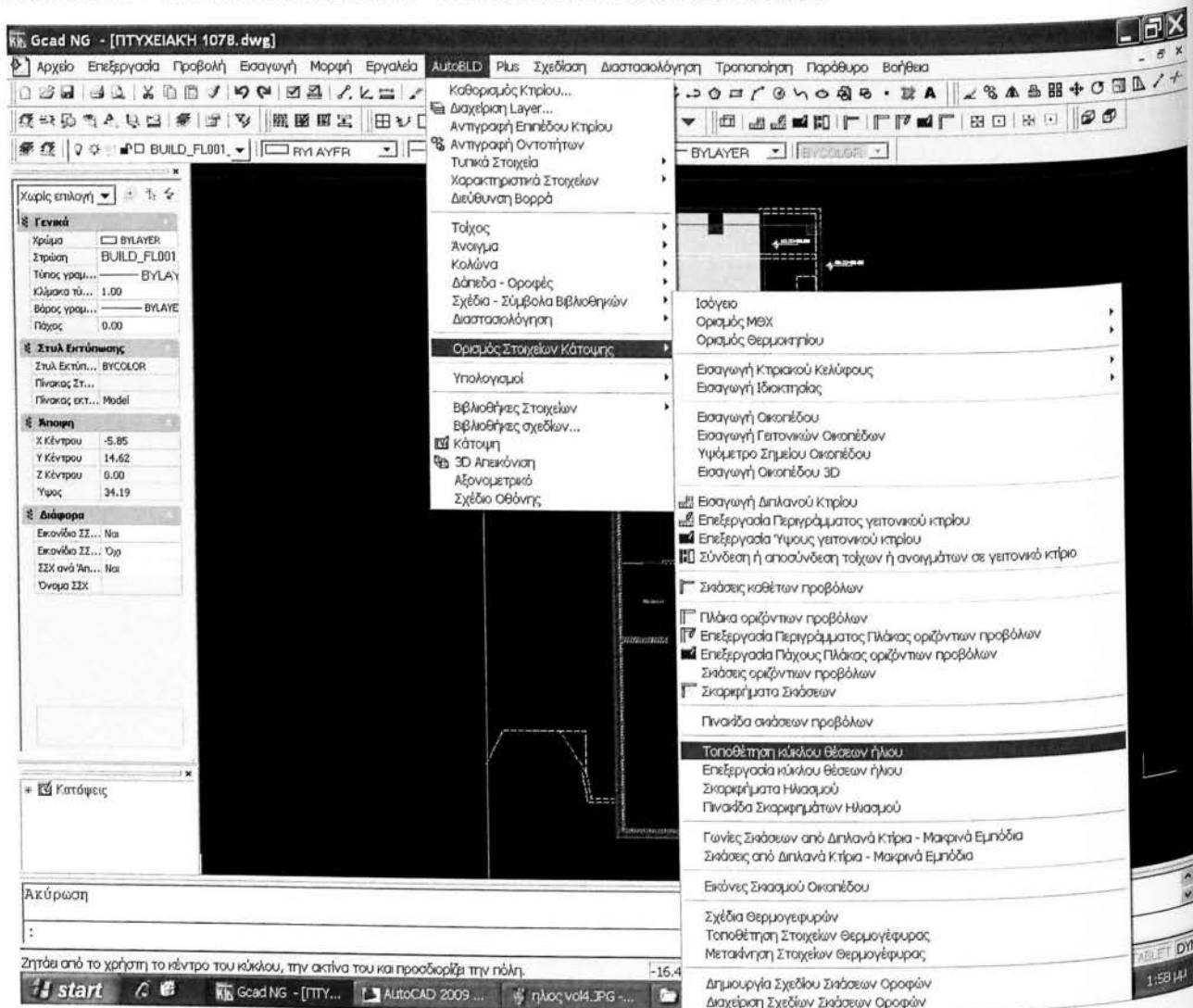


ΒΗΜΑ 4: Ορισμός “Ήλιου”.

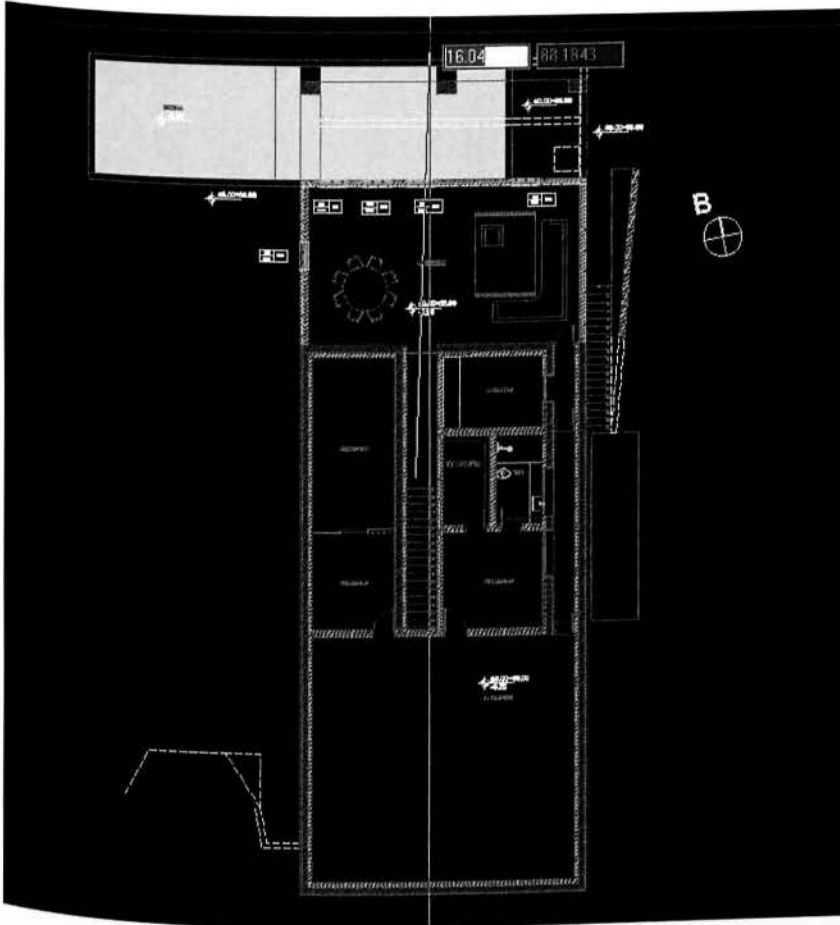
Ως “Ήλιο” εννοούμε την αναπαράσταση της κίνησης του ήλιου, κατά την περίοδο του έτους. Το πρόγραμμα μετά την ολοκλήρωση των βημάτων, που θα δείξουμε αμέσως παρακάτω, θα μας βγάλει άμεσα δεδομένα τα οποία θα μας βοηθήσουν στα επόμενα βήματα για τον προσδιορισμό των σκιάσεων.

Ξεκινάμε με τα αρχικά βήματα (οδηγό).

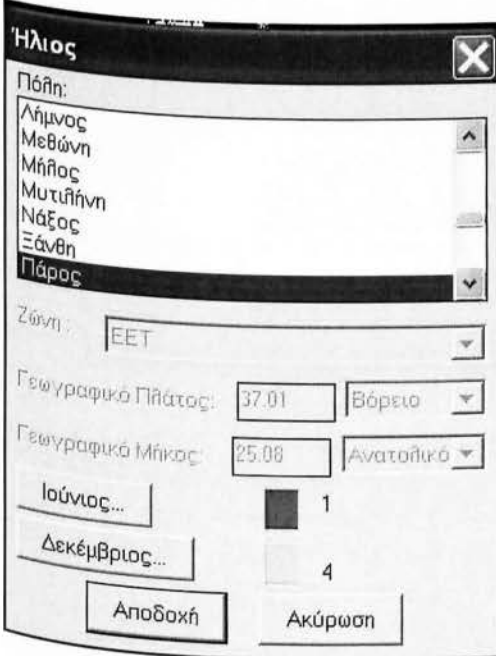
AUTOBLD->ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΟΨΗΣ->ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΘΕΣΕΩΝ ΗΛΙΟΥ



Θα παρατηρήσουμε στην επόμενη εικόνα ότι το πρόγραμμα αυτόματα έχει θέσει, περίπου στο κέντρο του κτιρίου ένα αρχικό σημείο μια γραμμής, της οποίας το τέρμα ακολουθεί το ποντίκι μας. Στην περίπτωση αυτή, το πρόγραμμα μας ζητάει να δώσουμε το δεύτερο σημείο το οποίο θα καθορίσει το πόσο μεγάλη θα είναι η ακτίνα του ήλιου που θέλουμε να ορίσουμε. Στην περίπτωση μας και γενικά σε άλλα σχέδια, ως δεύτερο σημείο επιλέγουμε, ένα σημείο το οποίο θα είναι κοντά στην πλευρά του πιο απομακρυσμένου τοίχου του κτιρίου και τούτο για να φαίνεται πιο καλά ο ήλιος μας σε σχέση με το κτίριο.

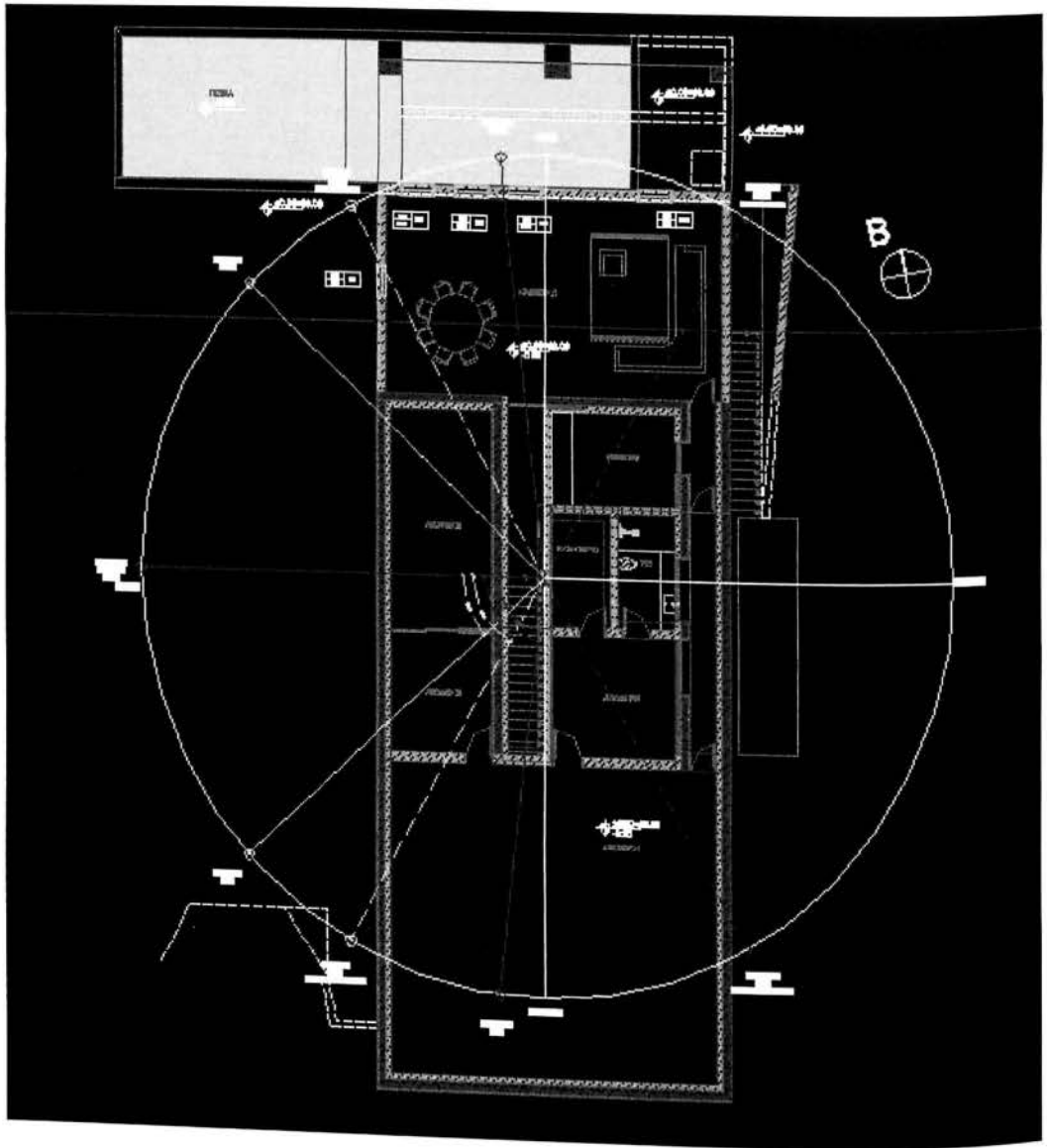


Στην εικόνα ακριβώς αριστερά βλέπουμε την στιγμή που μας ζητάει, το δεύτερο σημείο και εμείς κατευθύνουμε το “ποντίκι” προς την άνω πλευρά του σχεδίου μας.



Αφού κλικάρουμε και την δεύτερη φορά, το πρόγραμμα μας εμφανίζει ένα νέο παράθυρο το οποίο μας ζητεί, την τοποθεσία που βρίσκεται το κτίριο μας.

Θα παρατηρήσουμε ότι η Αντίπαρος στην οποία κατασκευάζεται το κτίριο δεν υπάρχει στην λίστα, τότε επιλέγουμε ως περιοχή την πιο κοντινή του, δηλαδή την Πάρο, αφού οι κλιματολογικές συνθήκες και λοιπές πληροφορίες είναι σχεδόν οι ίδιες. Τέλος πατάμε αποδοχή.



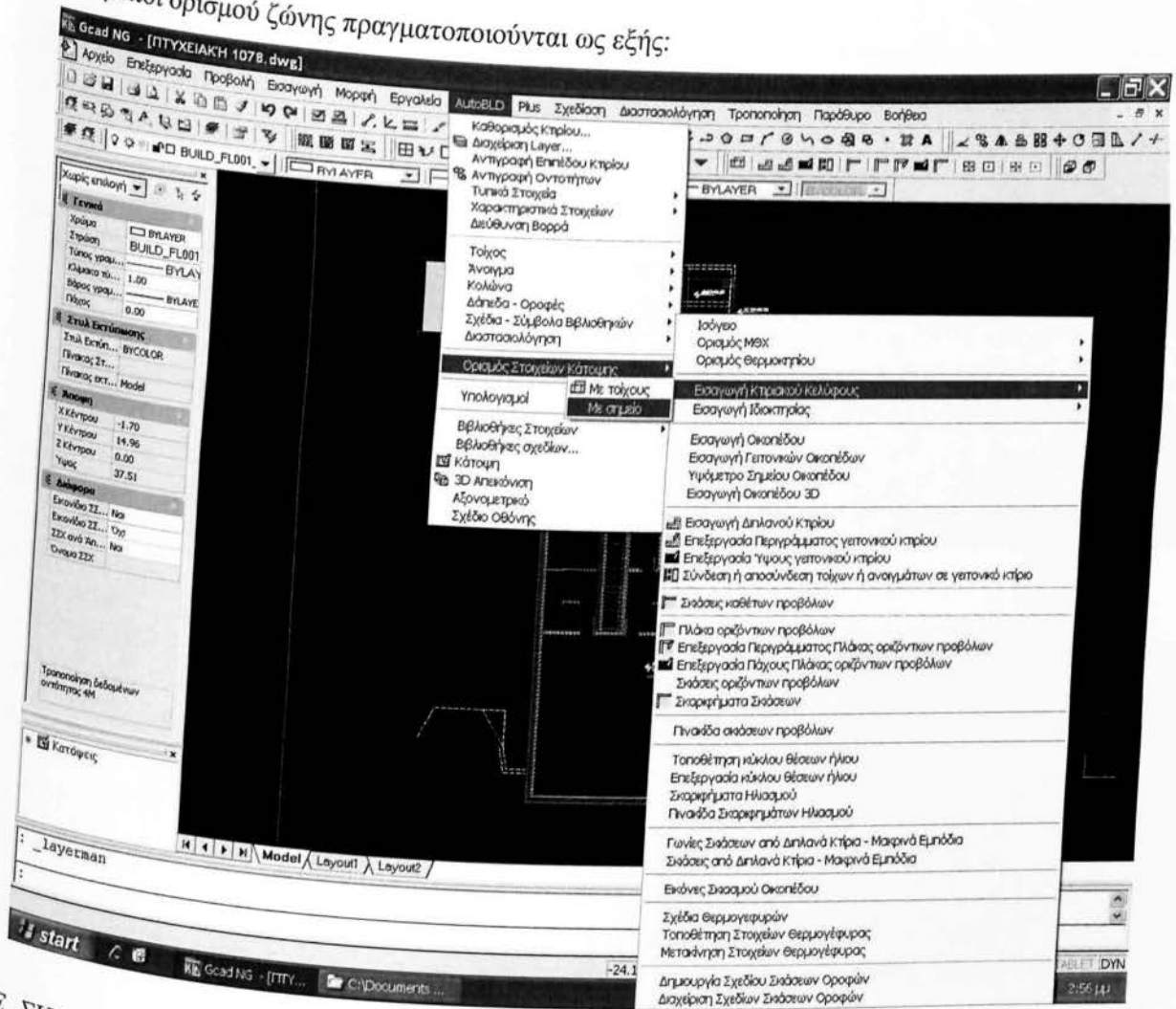
Όπως βλέπουμε δημιουργήθηκε ο ήλιος στην περίμετρο του οποίου, υπάρχουν ενδείξεις από μήνες του χρόνου. Οι ημερομηνίες και οι θέσεις του ήλιου που βρίσκονται πάνω στην περίμετρο του, δεν προσδιορίζονται από εμάς, συνδέονται με το βήμα της σκίασης όπως θα δείξουμε παρακάτω.

ΒΗΜΑ 5: Ορισμός ζώνης

Στην μελέτη μας, ορίζουμε στο κτίριο τον κυρίως χώρο και του δίνουμε την ονομασία *ΚΑΤΟΙΚΙΑ*, καθώς και ποιος ο δευτερεύων χώρος και τον ονομάζουμε *ΑΠΟΘΗΚΗ*.

Αναλυτικότερα, ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:
AUTOBLD->ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΤΟΨΗΣ->ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ-> ΜΕ ΣΗΜΕΙΟ(Η ΜΕ ΤΟΙΧΟΥΣ).

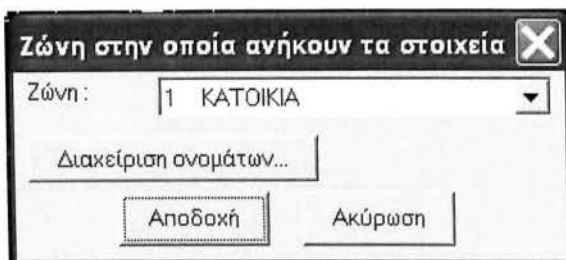
Οι δύο τρόποι ορισμού ζώνης πραγματοποιούνται ως εξής:



ΜΕ ΣΗΜΕΙΟ: Θα λέγαμε ότι είναι ο πιο σύντομος τρόπος για την ολοκλήρωση της ζώνης, αφού επιλέγουμε απλά ένα σημείο πάνω σε έναν τοίχο, αυτόματα το πρόγραμμα θα αρχίζει να φορτώνει από κάποιο κενό.

ΜΕ ΤΟΙΧΟ: Στην περίπτωση αυτή επιλέγουμε έναν έναν τους τοίχους γύρω από τον χώρο που θέλουμε να ονομάσουμε (κατοικία ή αποθήκη). Το θετικό σ αυτήν την επιλογή είναι ότι αν δεν εμφανίσθει αποτέλεσμα, θα δούμε ότι σημειώνεται με κόκκινες ενδείξεις στα ανοίγματα της τοιχοποιίας ή για κάποιο άλλο σφάλμα.

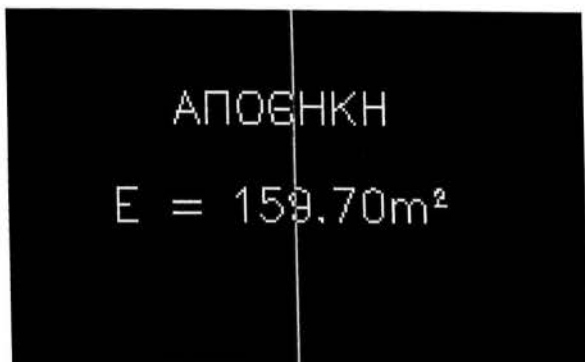
Πιο αναλυτικά:



Η εικόνα αριστερά είναι το παράθυρο που άνοιξε αυτόματα μετά την ολοκλήρωση φορτώματος του βήματος “ορισμός ζώνης”. Συνεπώς όλα όσα έγιναν είναι εντάξει και μπορούμε να συνεχίσουμε, δίνοντας την ονομασία στο χώρο μας.



Η εικόνα αριστερά, εμφανίζεται όταν οριστεί η ζώνη. Παρατηρούμε ότι μέσα στο χώρο τον οποίο έχουμε επιλέξει υπάρχει η ονομασία “ΚΑΤΟΙΚΙΑ” καθώς και το εμβαδό.



Ακριβώς το ίδιο κάνουμε και για τον Μ.Θ.Χ. και του δίνουμε την ονομασία “ΑΠΟΘΗΚΗ”.

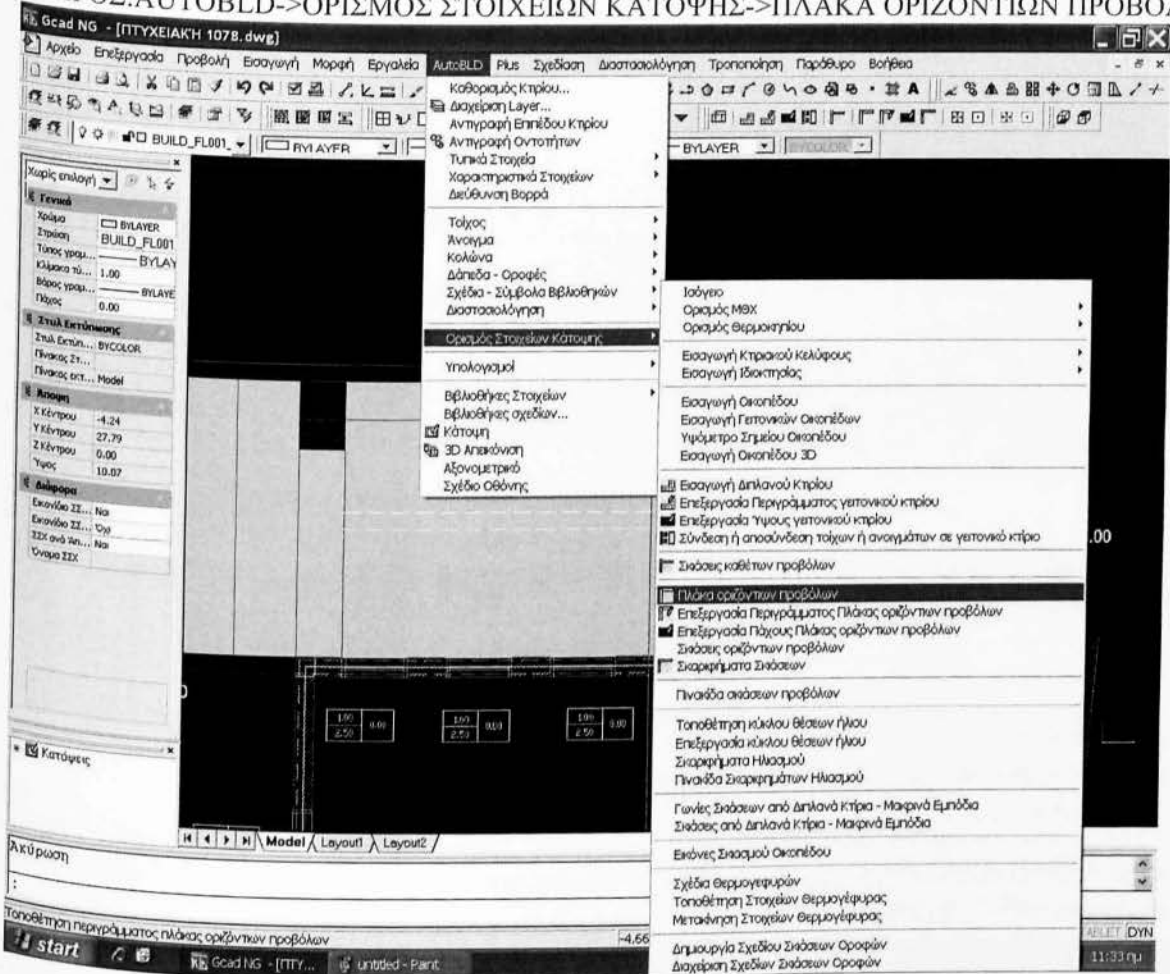
Τέλος πραγματοποιούμε την ίδια διαδικασία και για τον επάνω όροφο τον οποίο ονομάζουμε και αυτόν “ΚΑΤΟΙΚΙΑ”.

Βήμα 6: Σκίαση οριζόντιων και καθέτων προβόλων.

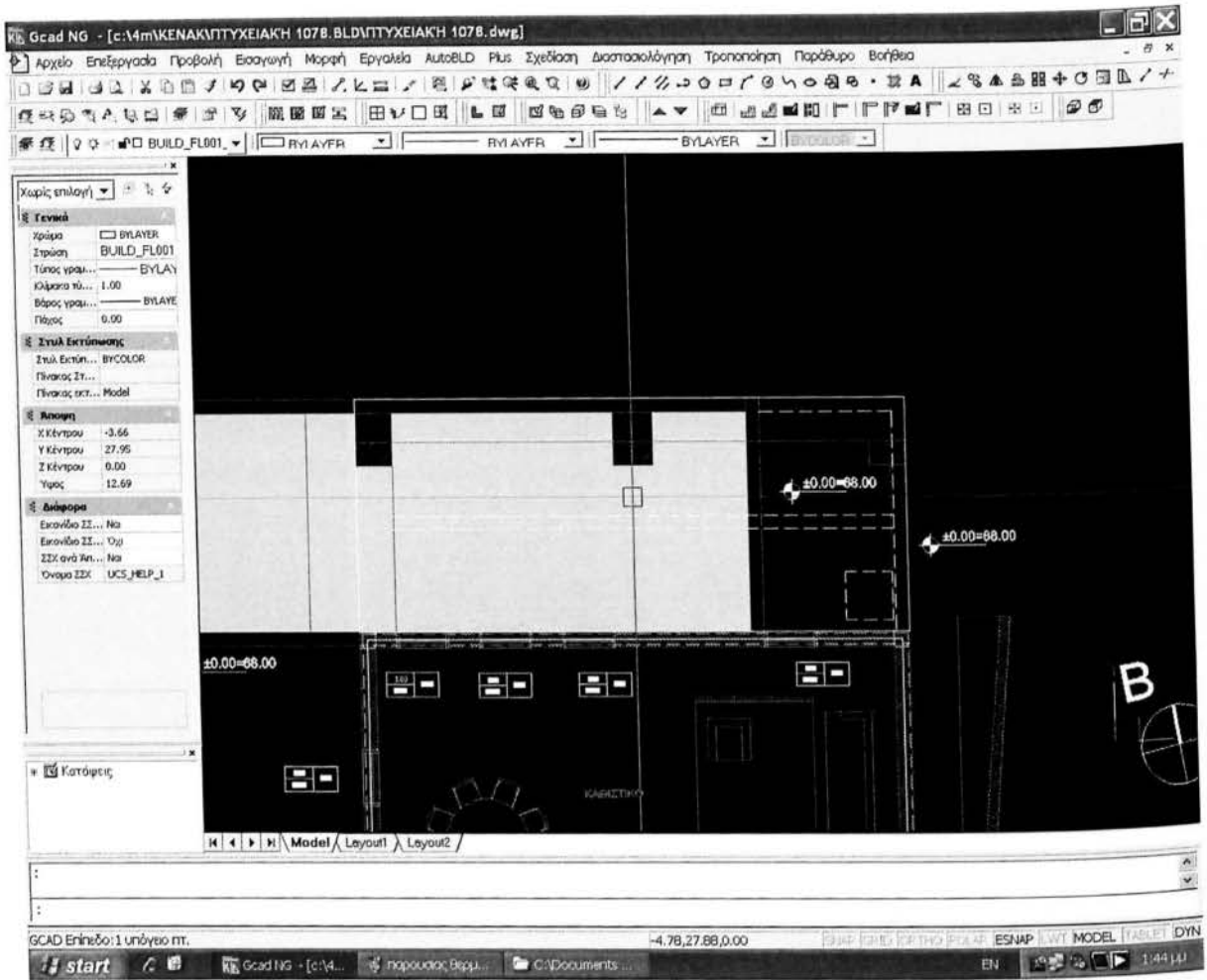
6.1 Ορισμός οριζόντιας πλάκας

Στο βήμα αυτό θα προσθέσουμε πληροφορίες σχεδιάζοντας τον προσδιορισμό οριζόντιων προβόλων. Οι πρόβολοι, δημιουργούν σκιάσεις που με την σειρά τους μεταβάλλουν την ποσότητα ενέργειας που προσπίπτει πάνω στο κτίριο. Για κάθε είδος τέτοιας σκίασης θα σχεδιάσουμε τον οριζόντιο πρόβολο, ακολουθώντας τον παρακάτω οδηγό.

ΟΔΗΓΟΣ: AUTOBLD->ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΤΟΨΗΣ->ΠΛΑΚΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΩΝ ΠΡΟΒΟΛΩΝ

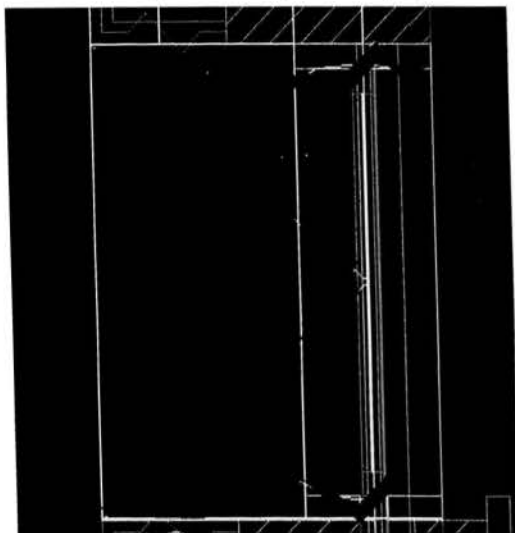


Στην μελέτη μας, θα παρατηρήσουμε ότι έχουμε **ένα μαπαλκόνι στην βόρεια πλευρά του κτιρίου μας**. Προσοχή, επιλέγουμε από την κάτοψη του υπόγειο και όχι του ισογείου, έναν πρόβολο πάνω από το παράθυρο του ισογείου καθώς και έναν πρόβολο πάνω από την είσοδο την κεντρικής πόρτας, τον οποίο θα τον επιλέξουμε μαζί με το παράθυρο από την κάτοψη του ισογείου με την ίδια ακριβώς τεχνική.



Στην παραπάνω εικόνα πρέπει να δώσουμε πολύ προσοχή στον σχεδιασμό της περιμέτρου του μπαλκονιού, διότι ακριβώς από κάτω υπάρχει η πισίνα η οποία πιθανόν να μας μπερδέψει.

Το αποτέλεσμα είναι η εικόνα που βλέπουμε ακριβώς από πάνω. Παρατηρούμε ότι κάποιες κάθετες γραμμές εμφανίζονται αυτόματα με την ολοκλήρωση του σχεδιασμού. Οι γραμμές αυτές υπολογίζουν τις αποστάσεις από το άκρο του προβόλου.



Με τον ίδιο ακριβώς τρόπο εργαζόμαστε και για τα ανοίγματα τα οποία δημιουργούν οριζόντιο πρόβολο από πάνω τους. Τέτοια ανοίγματα έχουμε στο ισόγειο, πάνω από την κεντρική πόρτα καθώς και πάνω από ένα παράθυρο).

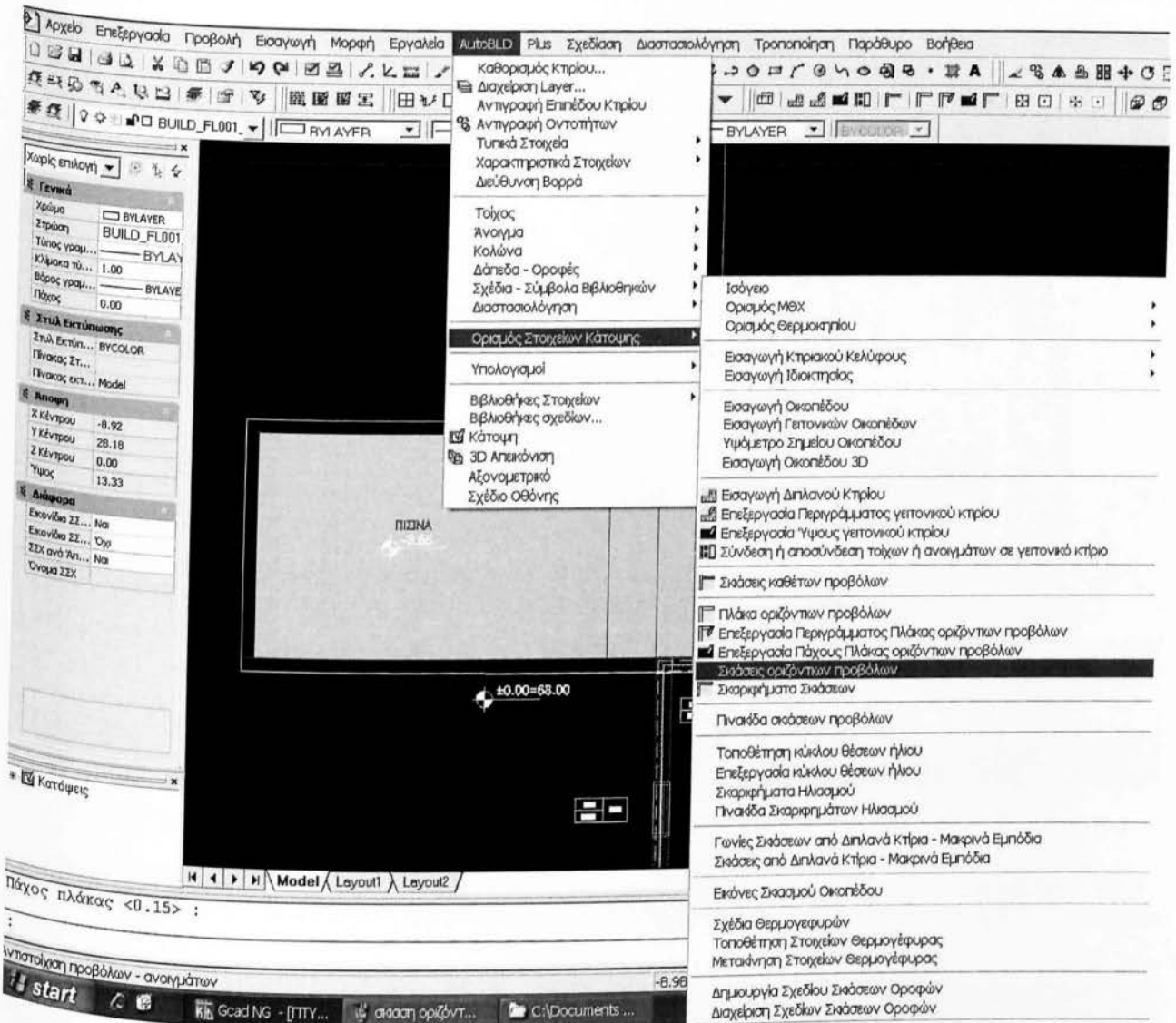
Το αποτέλεσμα είναι η εικόνα που βλέπουμε αριστερά.

Παρόμοιο αποτέλεσμα έχει και η οριζόντια πλάκα της εισόδου την οποία θα δείξουμε παρακάτω μαζί με την σκίαση.

6.2 Σκίαση οριζόντιων προβόλων.

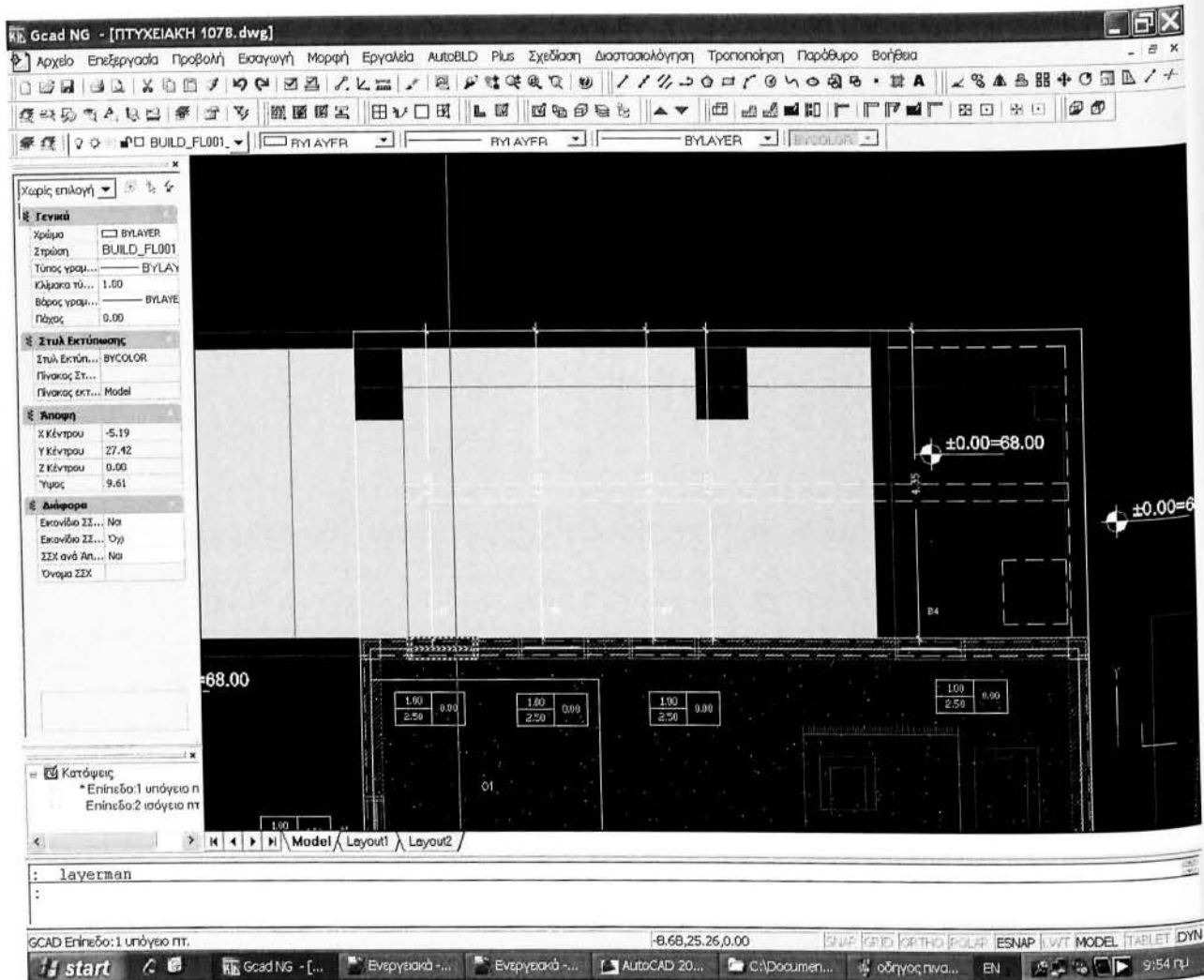
Αφού ορίσαμε την οριζόντια πλάκα (π.χ. το μπαλκόνι), ταυτόχρονα πρέπει να δηλώσουμε ότι δημιουργείτε σκίαση ακολουθώντας τον οδηγό.

ΟΔΗΓΟΣ: AUTOBLD->ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΤΟΨΗΣ->ΣΚΙΑΣΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΩΝ ΠΡΟΒΟΛΩΝ.

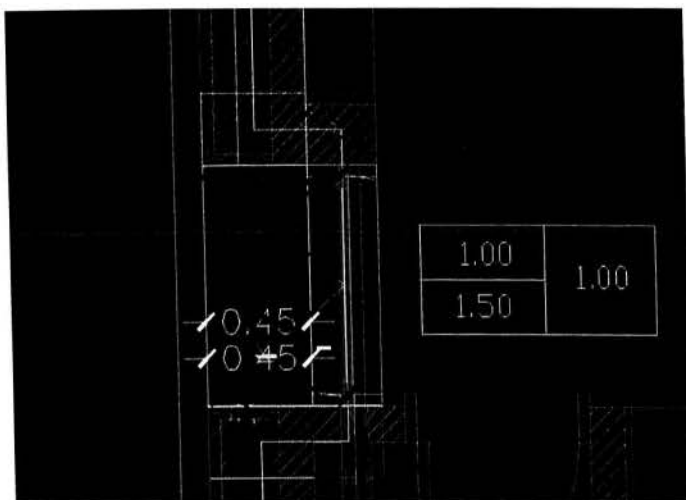


Κατόπιν εμφανίζεται το εξής μήνυμα στην commandline:

- “επιλέξτε περίγραμμα πλάκας”, επιλέγουμε περιμετρικά την πλάκα μας, οπότε μας εμφανίζεται το επόμενο μήνυμα
- ”επιλέξτε [Σύνδεση (A)/Αποσύνδεση(D)]<Σύνδεση>:”, εμείς πατάμε “A” και enter και το επόμενο μήνυμα που μας εμφανίζει είναι
- ”επιλογή οντοτήτων” εμείς κλικάρουμε τον τοίχο που είναι σε επαφή με την πλάκα και μας εμφανίζεται νέο μήνυμα
- “επιλέξτε σημείο πάνω στο περίγραμμα στην πλάκα” και τικάρουμε πάνω σε μία γραμμή της πλάκας που ορίσαμε προηγουμένως.



Στην εικόνα παραπάνω εμφανίζεται η σκίαση που έχει δηλωθεί στο πρόγραμμα. Εφαρμόζουμε την ίδια διαδικασία για την πλάκα πάνω από το παράθυρο όπως και για την πόρτα.

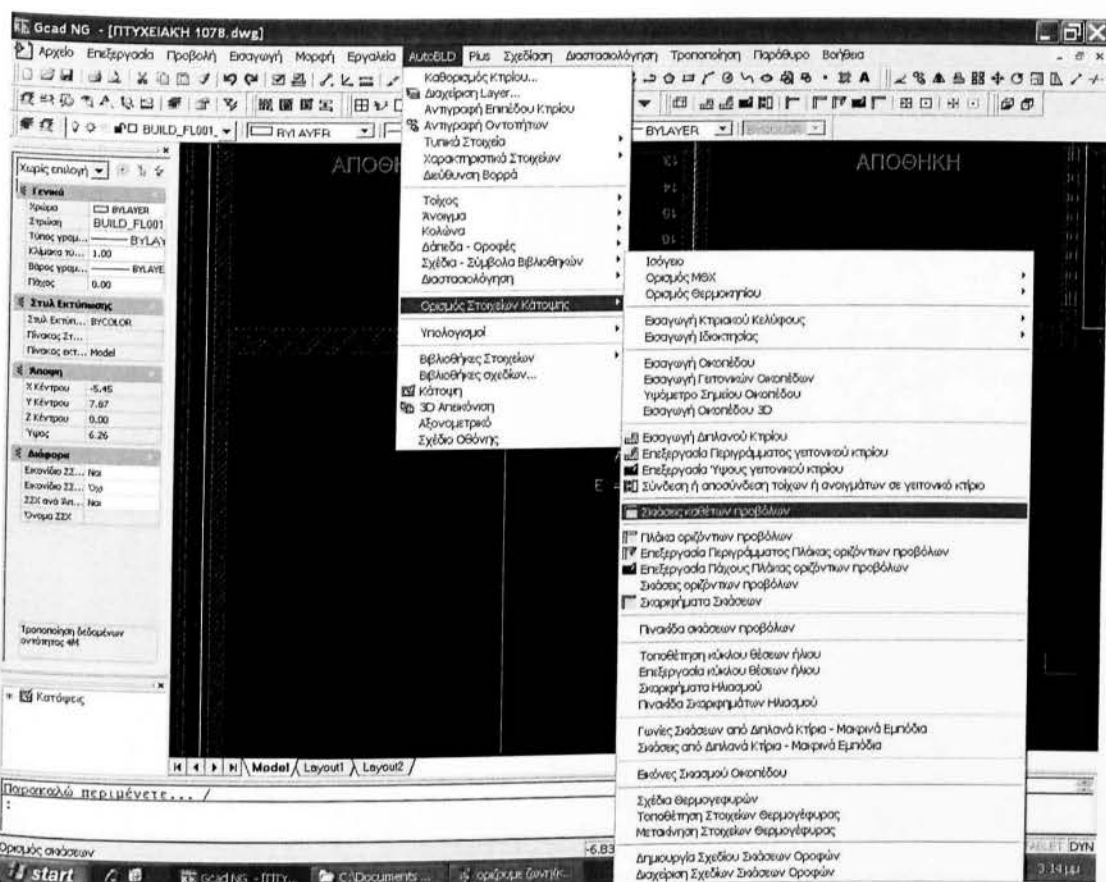


Αριστερά είναι η ορισμένη η σκίαση του προβόλου που βρίσκεται πάνω από το παράθυρο. Το πρόγραμμα “εκτελεί” με ίδιο τον τρόπο την διαδικασία εμφανίζοντας δύο διαστάσεις, μία για την απόσταση πλάκας τοίχου καθώς και μία για την απόσταση πλάκας παραθύρου.

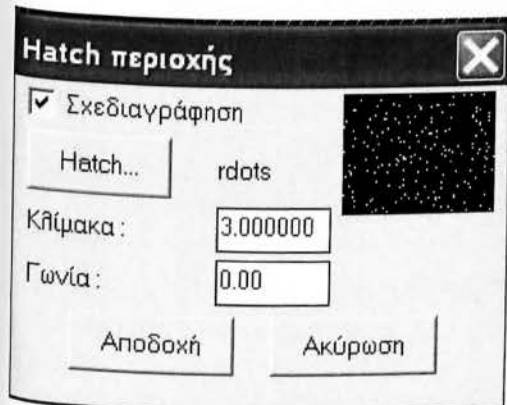
6.3 Σκίαση καθέτων προβόλων

Ως κάθετους προβόλους εννοούμε στοιχεία, τα οποία δημιουργούν (ανεξαρτήτως υλικού π.χ. μπετό ή τούβλα) σκιά που θα μπόδιζε να μπει ο ήλιος στο εσωτερικό του κτιρίου. Στην περίπτωση αυτή δηλώνουμε **μία σκίαση για το παράθυρο** και **μία σκίαση για τον τοίχο**. Σκίαση που προκαλεί κάθετο πρόβολο σε τοίχο χωρίς άνοιγμα δεν δηλώνεται κατά την εταιρία της 4M διότι θεωρείται αμελητέα η ποσότητα ενέργειας που χάνεται ή κερδίζεται ανάλογα με την εποχή.

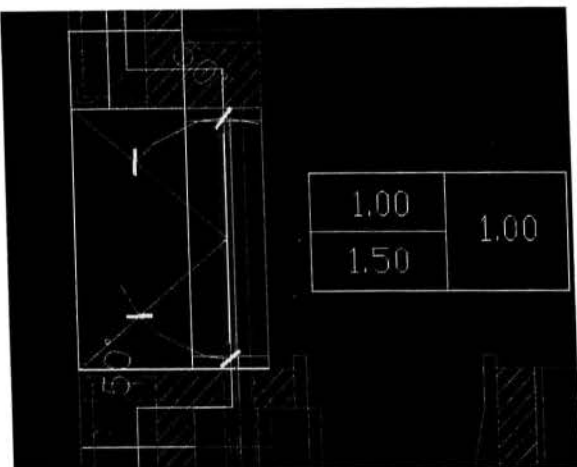
ΟΔΗΓΟΣ: AUTOBUILD->ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΤΟΨΗΣ->ΣΚΙΑΣΕΙΣ ΚΑΘΕΤΩΝ ΠΡΟΒΟΛΩΝ



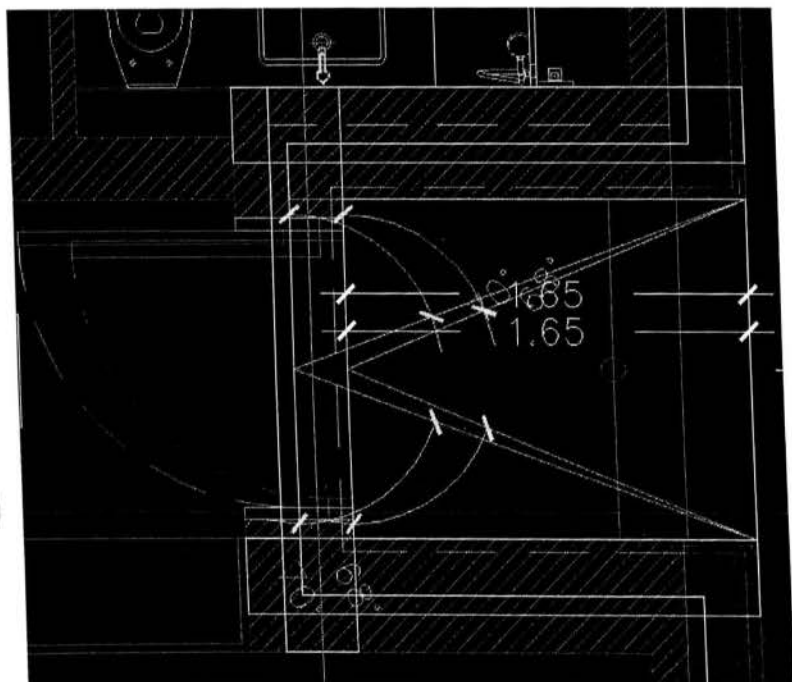
Αμέσως μετά την ολοκλήρωση του οδηγού (με τα κόκκινα γράμματα), εμφανίζεται νέο παραθυράκι (ακριβώς από κάτω) και πατάμε αποδοχή.



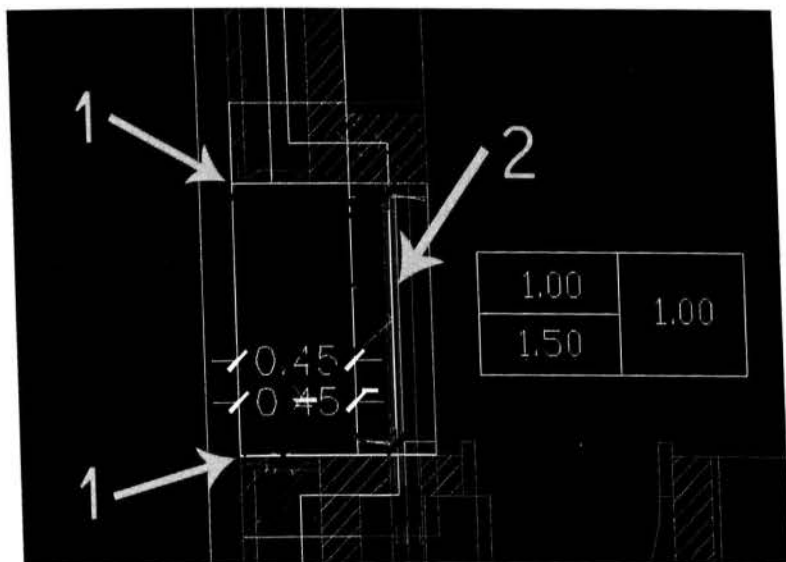
Νέο μήνυμα στην commandline εμφανίζεται:
 - "Δώστε σημείο προβόλου", επιλέγουμε την γωνία (εξωτερική) κάθετη στην πλευρά που δημιουργείται η σκίαση. Οπότε μας εμφανίζει νέο μήνυμα
 - "επιλέξτε το άνοιγμα του τοίχου" επιλέγουμε μία φορά για άνοιγμα (π.χ. παράθυρο). Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία για τον τοίχο πατώντας όμως αντί για το άνοιγμα σημείο του τοίχου.



Αριστερά εμφανίζεται το αποτέλεσμα της σκίασης με γαλάζια γραμμοσκίαση, υπολογίζοντας ακόμη και την γωνία σκίασης. Στην περίπτωση αυτή που το παράθυρο καλύπτει όλη την πλευρά του τοίχου, δεν υπολογίζουμε σκίαση και για τον τοίχο ξεχωριστά.



Στην αριστερή εικόνα που βρίσκεται στην κεντρική είσοδο του ισογείου βλέπουμε: i) Τον οριζόντιο πρόβολο (με άσπρο χρώμα).
ii) Σκίαση που δημιουργείται από το άνοιγμα, λόγω κάθετων προβόλων (γαλάζιο χρώμα).
iii) Σκίαση που δημιουργείται από τον τοίχο, λόγω κάθετων προβόλων (γαλάζιο χρώμα).



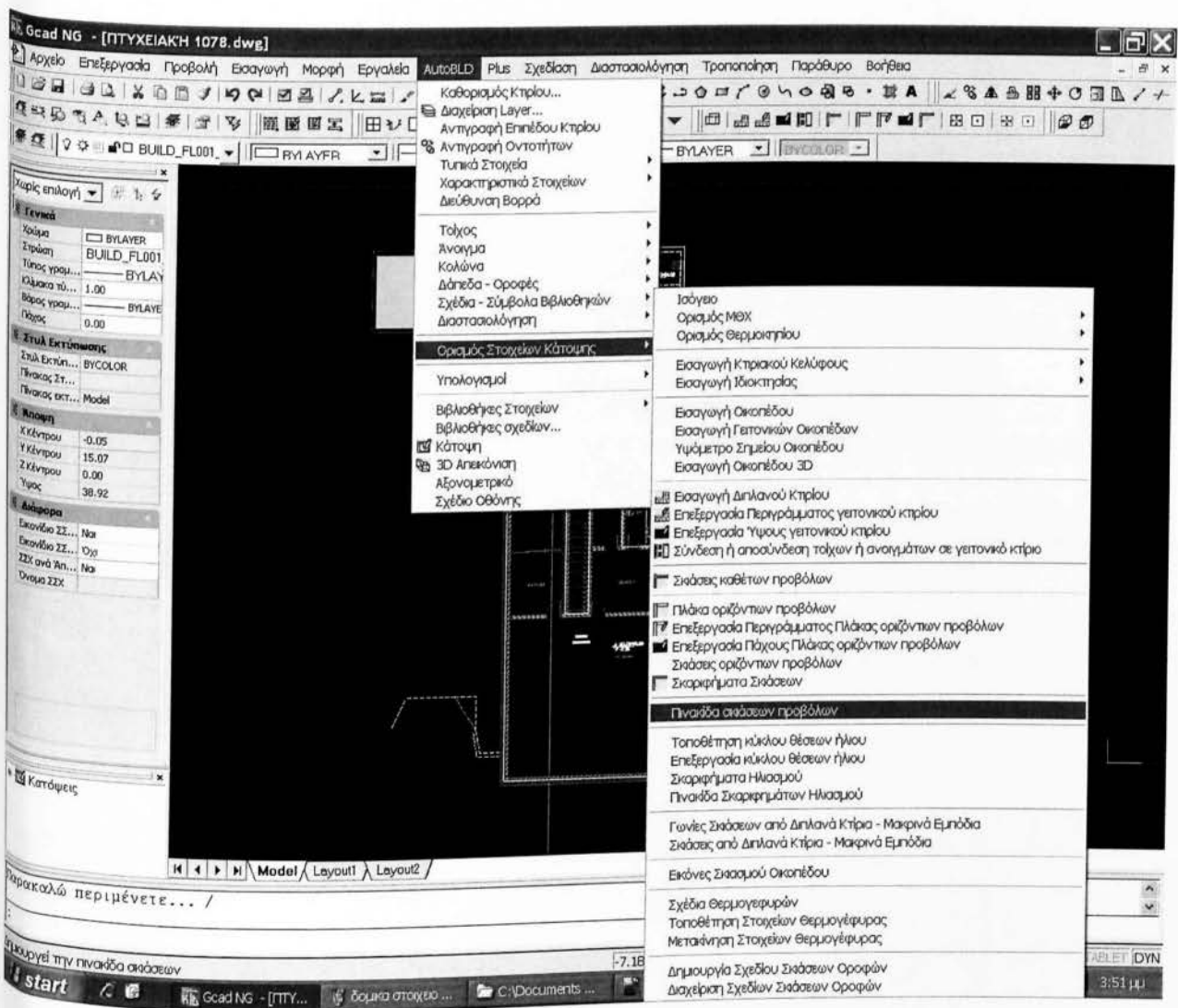
Στο σημείο αυτό θα δείξουμε **πιο αναλυτικά** τα σημεία που επιλέγουμε για να γίνει η σκίαση:
Βήμα 1: επιλέγουμε μία από τις δύο εξωτερικές γωνίες που βρίσκονται κάθετα στο άνοιγμα που δημιουργείται η σκίαση.
βήμα 2: επιλέγουμε το παράθυρο **εναλλακτικό βήμα 3:** Στην περίπτωση που το παράθυρο δεν είχε τις ίδιες διαστάσεις με τον τοίχο, επαναλαμβάναμε το βήμα 1, αλλά στο βήμα 2 επιλέγαμε αντί για το παράθυρο τον τοίχο.

ΒΗΜΑ 7: Πινακίδα σκίασης-πινακίδα σκαριφημάτων-σκαρίφημα ηλιασμού-σκαρίφημα σκίασης

Αποτελεί ένα από τα τελικά βήματα του σχεδιαστικού μέρους του 4M-KENAK, με βάση όλα τα δεδομένα και τις κινήσεις που έχουμε επιλέξει, θα τοποθετήσουμε μέσα στο σχέδιο πινακίδες και σκαριφήματα τα οποία θα υπολογιστούν από το λογισμικό KENAK.

Να επισημάνουμε ότι και τα τέσσερα στάδια είναι απαραίτητα να γίνουν σε κάθε όροφο. Επίσης η σειρά η οποία θα πραγματοποιηθούν τα βήματα δεν είναι συγκεκριμένη.

7.1 Πινακίδα σκίασης



ΟΔΗΓΟΣ:ΑΥΤΟΒΛΔ->ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΤΟΨΗΣ->ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΚΙΑΣΕΩΝ ΠΡΟΒΟΛΩΝ

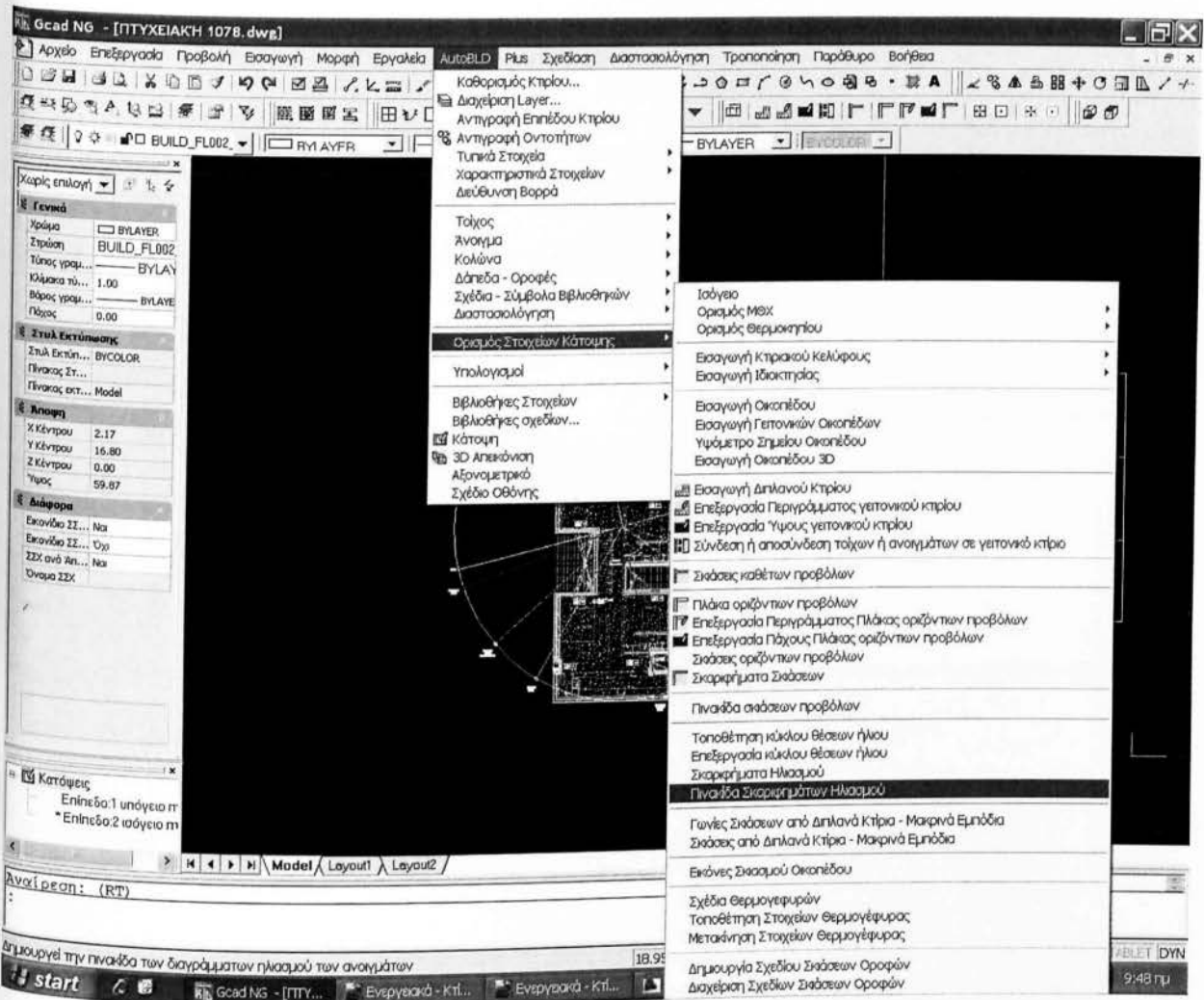
Αμέσως μετά τον οδηγό επιλέγουμε την περιοχή την οποία θα τοποθετήσουμε τον πίνακα με αριστερό κλικ. Παρατηρούμε την δημιουργία λευκού χρώματος πίνακα και την αυτόματη συμπλήρωση δεδομένων. Απ' αυτά δεν μπορούμε να βγάλουμε κάποιο ιδιαίτερο συμπέρασμα.

The screenshot displays the Gcad NG software interface. The main window shows a 2D architectural drawing of a building floor plan. On the left, there are several property palettes: 'Χωρίς επιλογή', 'Γενικά', 'Στοιχ. Εκτύπωσης', 'Διοψη', and 'Διόρθωση'. The 'Γενικά' palette shows properties like 'BYLAYER', 'BYLAYER', 'BYLAYER', 'BYLAYER', 'BYLAYER', and 'BYLAYER'. The 'Στοιχ. Εκτύπωσης' palette shows 'BYCOLOR', 'BYCOLOR', and 'Model'. The 'Διοψη' palette shows '9.00', '20.62', '0.00', and '21.72'. The 'Διόρθωση' palette shows 'Ναι', 'Όχι', 'Ναι', and 'ΣΧ'. The main drawing area shows a floor plan with dimensions and a north arrow. On the right, there are two tables. The top table is a 5x5 grid with columns labeled 'Κλίση', 'Προσανατολισμός', 'Εμβαδόν', 'Απόσταση', and 'Ύψος'. The bottom table is a 5x5 grid with columns labeled 'Κλίση', 'Προσανατολισμός', 'Εμβαδόν', 'Απόσταση', and 'Ύψος'. The status bar at the bottom shows 'Αυτόματη αποθήκευση ανοιχτών σχεδίων...', 'GCAD Επίπεδο: 1 υπόγειο πτ.', '8.79,26.31,0.00', and '3:53 μμ'.

Στην παραπάνω εικόνα βλέπουμε τον πίνακα ο οποίος μας δείχνει το κούφωμα, τον προσανατολισμό και τον ενεργειακό συντελεστή για την ψύξη και για την θέρμανση.

7.2 Πινακίδα σκαριφημάτων ηλιασμού.

ΟΔΗΓΟΣ: AUTOBLD->ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΤΟΨΗΣ->ΠΙΝΑΚΙΔΑ ΣΚΑΡΙΦΗΜΑΤΩΝ ΗΛΙΑΣΜΟΥ



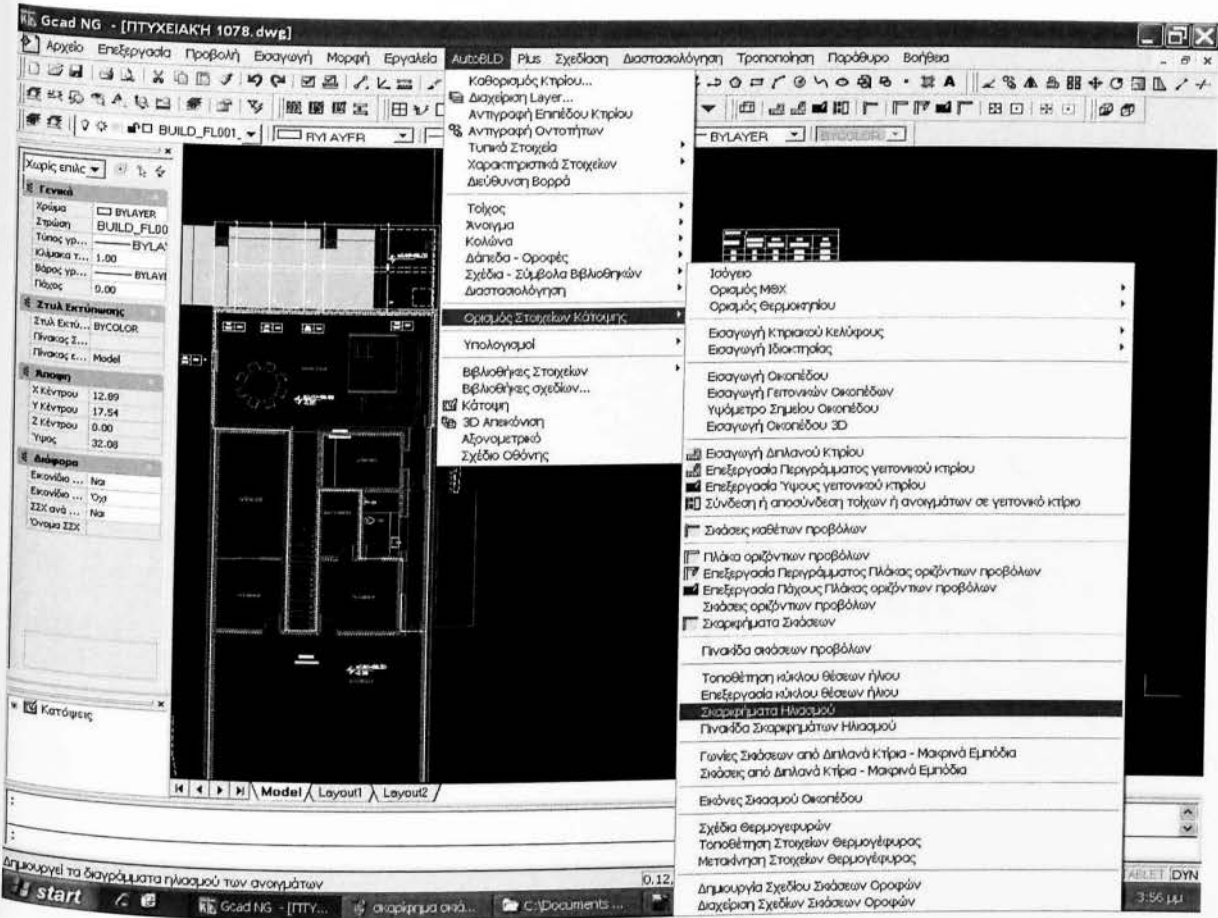
Για να εμφανιστεί η πινακίδα ηλιασμού πρέπει από τα layer να είναι ενεργοποιημένος ο "ήλιος". Στο επόμενο βήμα θα γίνει πιο αναλυτική αναφορά. Η τοποθέτηση της πινακίδας γίνεται με τον ίδιο τρόπο, όπως και παραπάνω.

| Ημέρα | Ηλιακή ώρα | Ηλιακό ύψος | Ηλιακό εμβαδόν | Προσανατολισμός | | Προσανατολισμός | | Προσανατολισμός | | Προσανατολισμός | |
|-------------------|------------|-------------|----------------|-----------------|-----|-----------------|------|-----------------|-----|-----------------|-----|
| | | | | A | -77 | B | -167 | Δ | 103 | N | 13 |
| | | | | HSA | VSA | HSA | VSA | HSA | VSA | HSA | VSA |
| 21η Ιουνίου | 9:00 | 49 | -84 | -7 | 83 | -187 | -49 | -97 | -84 | | |
| | 12:00 | 76 | 0 | 77 | 87 | -103 | -87 | -13 | | | |
| | 15:00 | 49 | 84 | 161 | -51 | 251 | -74 | -19 | 71 | 74 | |
| 21η Δεκεμβρίου | 9:00 | 17 | -43 | 34 | 124 | -146 | -20 | -56 | 29 | | |
| | 12:00 | 30 | 0 | 77 | 69 | -103 | -69 | -13 | | | |
| | 15:00 | 17 | 43 | 120 | -31 | 210 | -19 | -60 | 30 | 19 | |

Από την πινακίδα σκαριφημάτων ηλιασμού, το μόνο συμπέρασμα που μπορούμε να εξαγάγουμε είναι ότι στην πρώτη κατακόρυφη στήλη οι ημέρες(21^η Ιουνίου και 21^η Δεκεμβρίου) συνδέονται άμεσα με το ύψος που έχει ο ήλιος έχει ως συνέπεια την αλλαγή σκίασης στο κτίριο. Στην πρώτη στήλη του οριζόντιου άξονα έχουμε κάποιες επιλεγμένες μοίρες προσανατολισμού.

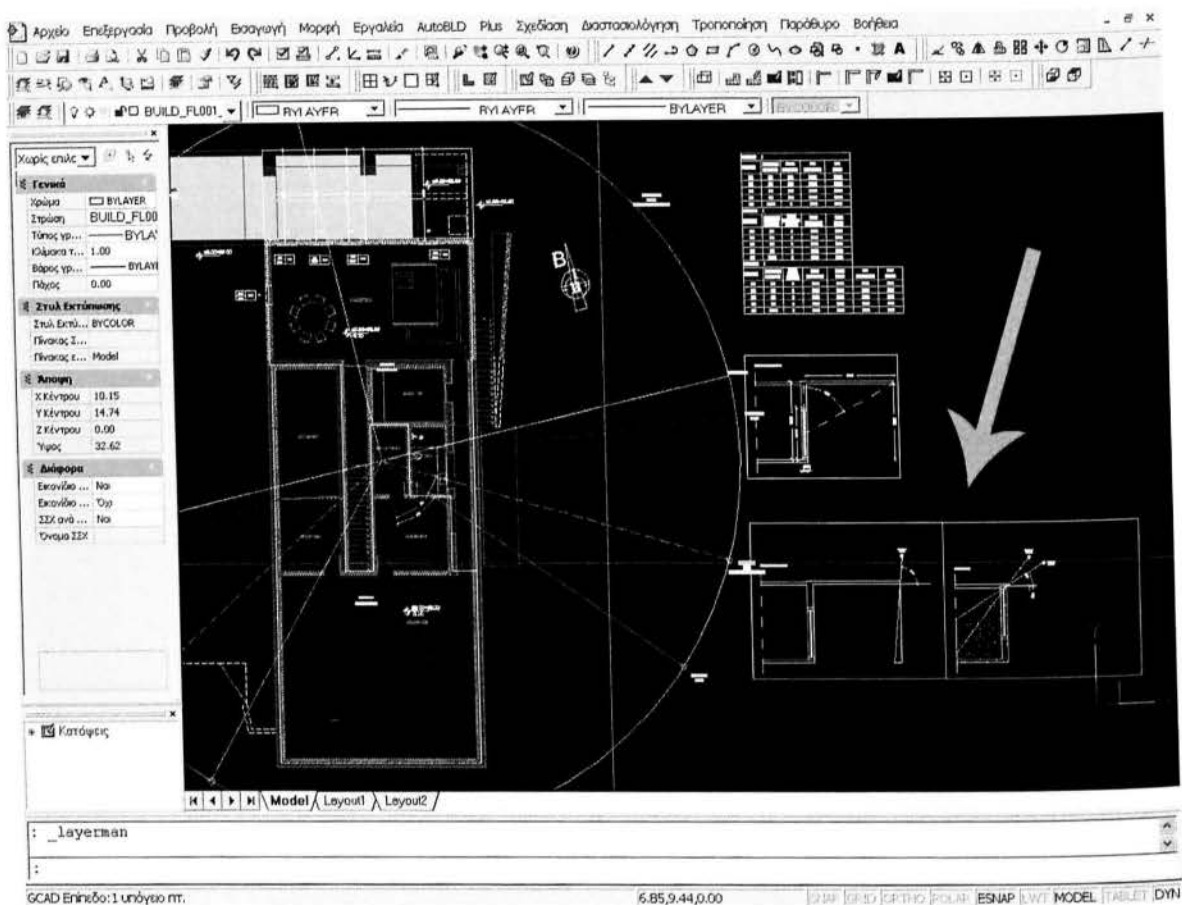
7.3 Σκαρίφημα ηλιασμού

ΟΔΗΓΟΣ: AUTOBLD -> ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΤΟΨΗΣ -> ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΗΛΙΑΣΜΟΥ



Για να εμφανιστεί το σκαρίφημα ηλιασμού θα πρέπει το layer του ήλιου να είναι τικαρισμένο, στο επόμενο βήμα. Στην συνέχεια θα δείξουμε πως μπορούμε να ενεργοποιήσουμε ή να απενεργοποιήσουμε "βήματα" (π.χ. τον ήλιο) τα οποία μας εμποδίζουν να επεξεργαστούμε πιο εύκολα ένα σχέδιο.

Τοποθετούμε στην θέση που δείχνει το βέλος, στο παρακάτω σχήμα, τα σκαριφήματα ηλιασμού. Αντιλαμβανόμαστε ότι μ' αυτήν την ενέργεια εμφανίζονται δύο ακτίνες σε κάθε σκαρίφημα. Το λογισμικό διευκρινίζει τις μοίρες, (το χρώμα της διαγράμμισης είναι κίτρινο έναντι της σκίασης του επομένου βήματος που είναι άσπρο).

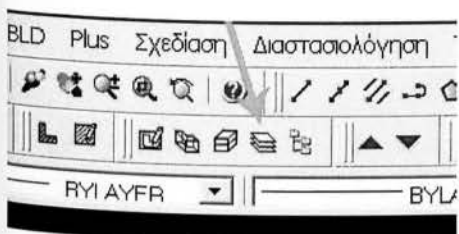


Παρατήρηση.

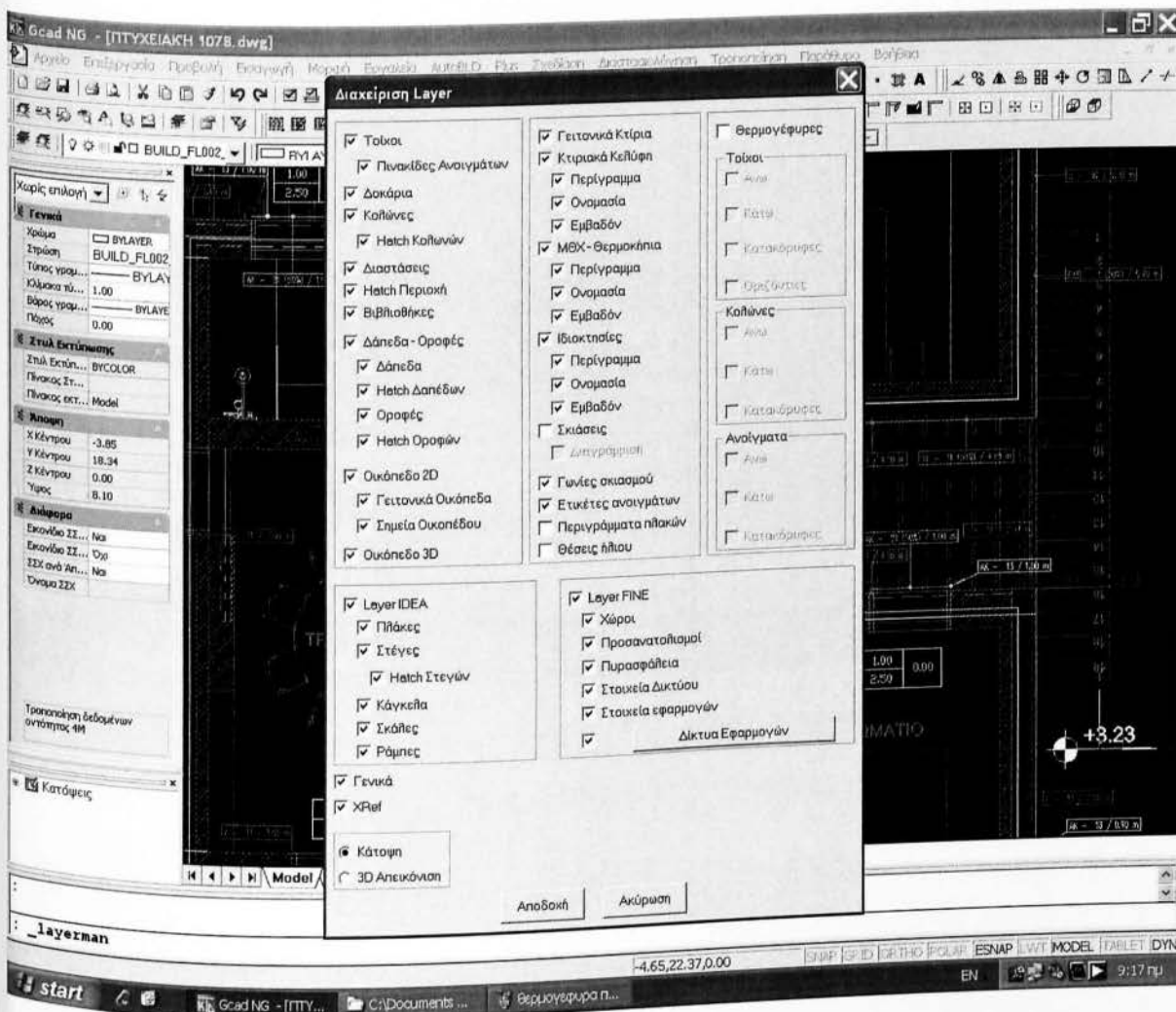
Ακολουθώντας το συγκεκριμένο βήμα είναι αρκετό για την δημιουργία των σκαριφημάτων.

Διαχείριση Layer

Κατά την διάρκεια της μελέτης μας, πιθανόν τα πολλά δεδομένα και οι ενέργειες που έχουμε εφαρμόσει, να έχουν ως αποτέλεσμα το σχέδιο να φορτώνεται με πολλά δεδομένα, τα οποία δυσκολεύουν την επεξεργασία του. Για αυτό τον λόγο μπορούμε, με την συντόμευση αυτή, αλλά να απενεργοποιήσουμε κάποια βήματα-ενέργειες.



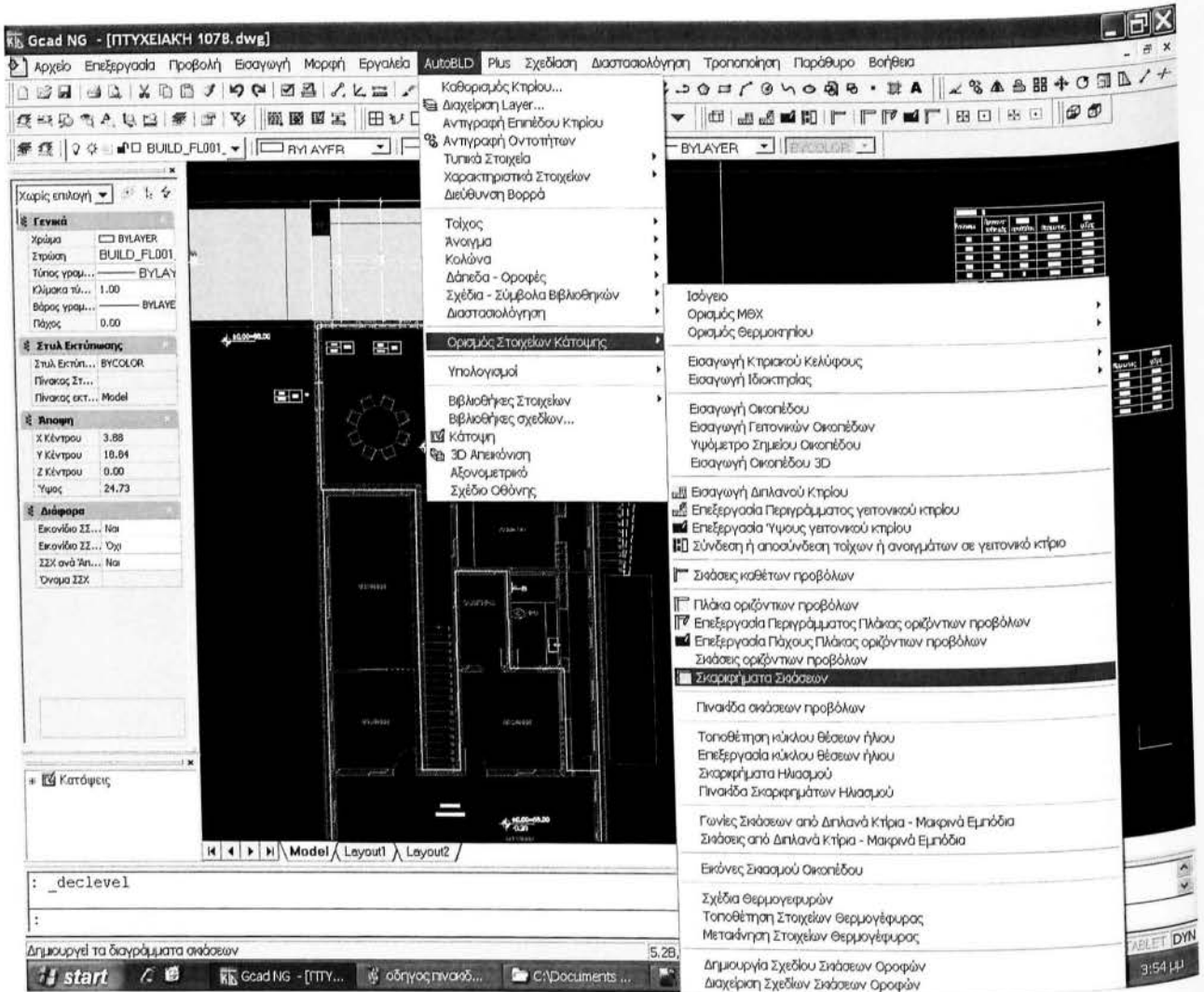
Στην πρώτη φάση πατάμε την συντόμευση που δείχνει το βέλος αριστερά (από την μπάρα συντόμευσης) και αμέσως εμφανίζεται παράθυρο (ακριβώς από κάτω) στο οποίο μπορούμε να επιλέξουμε ποιες βήματα-ενέργειες θέλουμε να ενεργοποιούνται πάνω στο σχέδιο.



Όπως είπαμε και παραπάνω, σε κάποια βήματα (π.χ. σκαρίφημα ηλιασμού) για να υπολογιστεί το αποτέλεσμα πρέπει τα βήματα στο layer να είναι ενεργοποιημένα, αλλιώς δεν θα κάνει σωστούς υπολογισμούς ή δεν θα μας εμφανίσει καθόλου αποτέλεσμα.

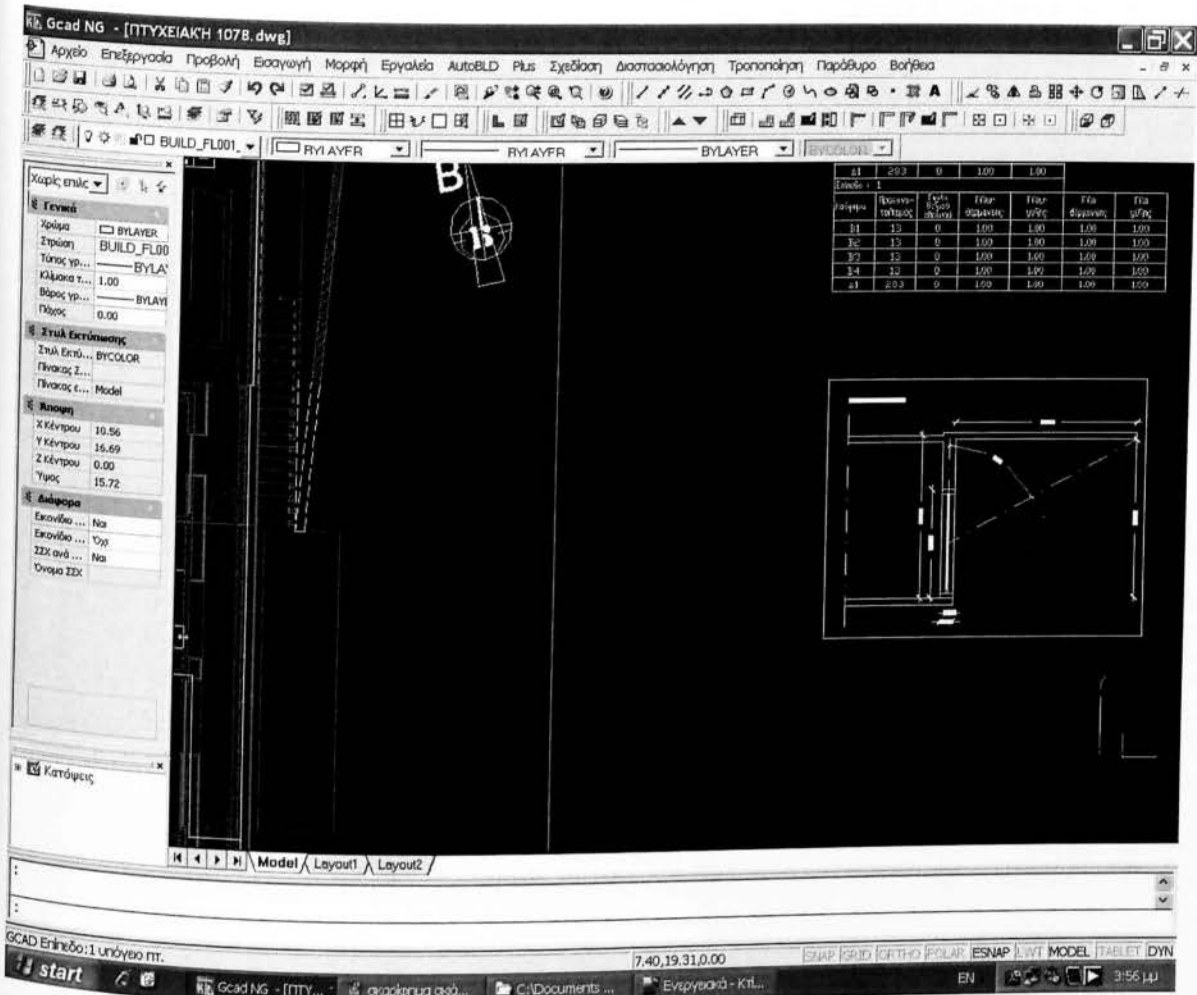
7.4 Σκαρίφημα σκίασης

ΟΔΗΓΟΣ:ΑΥΤΟΒLD->ΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΤΟΨΗΣ->ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΣΚΙΑΣΕΩΝ



Ακολουθούμε για μία ακόμα φορά τον οδηγό.

Εμφανίστηκε στο σχέδιο μας “κουτάκι” το οποίο μας δείχνει αναπαράσταση, από τον τρόπο σκίασης των παραθύρων και της γωνίας ηλιασμού.



Στην περίπτωση αυτή το πρόγραμμα υπολογίζει μία μέση σκίαση, καθώς μας εμφανίζει τις αποστάσεις που δημιουργούνται από τον πρόβολο.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ (ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ)

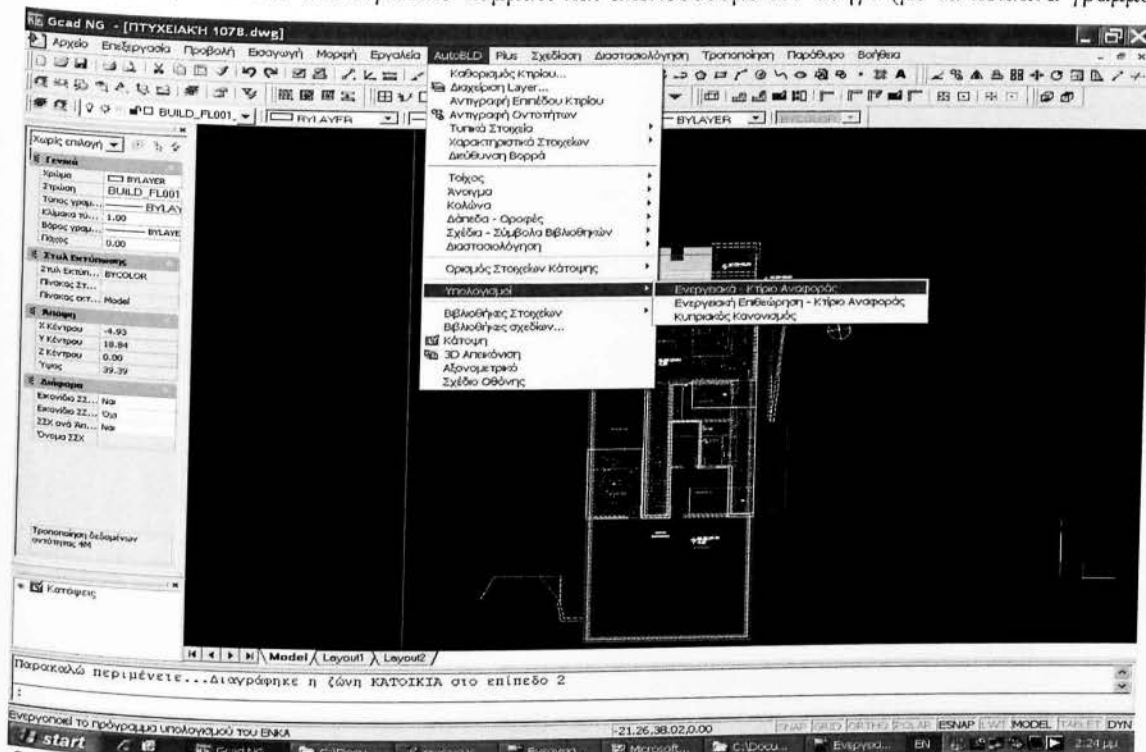
Ολοκληρώνοντας, το πρώτος μέρος (σχεδιαστικό) μεταφέρουμε τις πληροφορίες μας στο δεύτερο μέρος (υπολογιστικό) το οποίο μας μετατρέπει όλες τις εντολές και τις κινήσεις που δώσαμε σε αριθμητικά δεδομένα. Σ' αυτό το μέρος θα προσθέσουμε και άλλες πληροφορίες είτε επειδή δεν μπορούμε να της εισάγουμε κατευθείαν στο σχεδιαστικό μέρος, είτε δεν μπορούμε να τις προσδιορίσουμε με περισσότερη λεπτομέρεια.

Πολλές πληροφορίες θα αντλήσουμε και σ' αυτό το κομμάτι της μελέτης μας, από τα δεδομένα του μηχανικού ο οποίος κατασκεύασε το νέο κτίριο, σκοπός μας όμως εκτός από την εισαγωγή είναι και η διαπίστωση ότι με τα ήδη υπάρχοντα δεδομένα, το κτίριο μπορεί να πληρεί τους νόμους ώστε να εκδοθεί η άδεια από την πολεοδομία. Στην περίπτωση που περάσει τα κατώτερα όρια, τότε οφείλουμε να επικοινωνήσουμε με τον αρμόδιο μηχανικό και κατόπιν συνεννόησης να εφαρμόσουμε εναλλακτικές λύσεις.

ΒΗΜΑ8: Εξαγωγή δεδομένων

ΟΔΗΓΟΣ: AUTOBLD->ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ->ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ-ΚΤΙΡΙΟΑΝΑΦΟΡΑΣ

Καθώς βρισκόμαστε στο υπολογιστικό κομμάτι και ακολουθούμε τον οδηγό (με τα κόκκινα γράμματα,



ακριβώς από πάνω), το πρόγραμμα αρχίζει να φορτώνει και μας ανοίγει το υπολογιστικό μέρος.

Η εξαγωγή δεδομένων που γίνεται σ' αυτό το βήμα είναι πολύ σημαντική, διότι οποιοδήποτε λάθος δεδομένων ή διόρθωση από το σχεδιαστικό στο υπολογιστικό μέρος ΔΕΝ μεταφέρεται. Επομένως αλλαγή στο πρώτο μέρος, συνεπάγεται επανάληψη του βήματος αυτού (βλέπε οδηγό, ακριβώς από πάνω).

8.1 Ενημέρωση από σχέδιο

Το πρόγραμμα μας, ανοίγοντας το υπολογιστικό μέρος, δεν θα μας εξάγει αμέσως δεδομένα, έτσι λοιπόν το επόμενο βήμα που ακολουθούμε είναι η ενημέρωση από το σχέδιο από την επάνω μπάρα (ΑΡΧΕΙΟ->ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΑΠΟ ΣΧΕΔΙΟ) και παρατηρούμε ότι το πρόγραμμα εμφανίζει τα πρώτα δεδομένα που έχουμε εισάγει στο προηγούμενο μέρος.



8.2 Εμφάνιση δεδομένων επιπέδων

Η πρώτη σημαντική εικόνα δεδομένων που βλέπουμε σε μορφή δεδομένων, από το προηγούμενο μέρος, είναι η εικόνα που ακολουθεί.

| Κόμβο από μελέτη | Επίτ. | Επιφ. | Προσανατολισμός (°) | Προσανατολισμός | Προσανατολισμός Γωνιά/μτ | Ακτίνος μόνι | Συμπακτικός (W/m²K) | Υπολειπόμενος Συμπακτικός (W/m²K) | Μήκος (m) | Υψος ή Πλάτος (m) | Επιφ. (m²) | Αριθ. Επίπ. | Συν. Επιφ. (m²) | Αριθ. Επιφ. (m²) |
|------------------|-------|-------|---------------------|-----------------|--------------------------|--------------|---------------------|-----------------------------------|-----------|-------------------|------------|-------------|-----------------|------------------|
| 1 | E2 | 202 | Δ | ΜΟΚ | | 0.713 | 0.713 | 10.10 | 3.00 | 36.36 | 1 | 36.36 | | |
| 2 | E1 | 192 | Ν | ΜΟΚ | | 0.730 | 0.730 | 1.43 | 3.00 | 5.15 | 1 | 5.15 | | |
| 3 | E1 | 102 | Α | ΜΟΚ | | 0.730 | 0.730 | 7.10 | 3.00 | 25.74 | 1 | 25.74 | | |
| 4 | E1 | 192 | Ν | ΜΟΚ | | 0.730 | 0.730 | 1.95 | 3.00 | 7.02 | 1 | 7.02 | | |
| 5 | E1 | 202 | Δ | ΜΟΚ | | 0.730 | 0.730 | 3.50 | 3.00 | 12.60 | 1 | 12.60 | | |
| 6 | E1 | 192 | Ν | ΜΟΚ | | 0.730 | 0.730 | 2.03 | 3.00 | 7.31 | 1 | 7.31 | | |
| 7 | E2 | 202 | Δ | ΜΟΚ | | 0.713 | 0.713 | 3.05 | 3.00 | 13.14 | 1 | 13.14 | | |
| 8 | E2 | 192 | Ν | ΜΟΚ | | 0.713 | 0.713 | 1.43 | 3.00 | 5.15 | 1 | 5.15 | | |
| 9 | E6 | 102 | Α | ΘΕ | | 0.400 | 0.293 | 10.36 | 3.00 | 37.08 | 1 | 37.08 | | |
| 10 | E1 | 102 | Α | ΘΕ | | 0.471 | 0.471 | 5.95 | 3.00 | 21.42 | 1 | 21.42 | | 3.07 |
| 11 | E2 | 102 | Α | ΘΕ | Α | 0.566 | 0.566 | 5.95 | 0.60 | 3.57 | 1 | 3.57 | | |
| 12 | E1 | 12 | Β | ΘΕ | | 0.471 | 0.471 | 10.05 | 3.00 | 37.35 | 1 | 37.35 | | 16.33 |
| 13 | A1 | 12 | Β | ΘΕ | Α | 2.713 | 2.713 | 1.00 | 2.50 | 2.50 | 1 | 2.50 | | |
| 14 | A1 | 12 | Β | ΘΕ | Α | 2.713 | 2.713 | 1.00 | 2.50 | 2.50 | 1 | 2.50 | | |
| 15 | A1 | 12 | Β | ΘΕ | Α | 2.713 | 2.713 | 1.00 | 2.50 | 2.50 | 1 | 2.50 | | |
| 16 | A1 | 12 | Β | ΘΕ | Α | 2.713 | 2.713 | 1.00 | 2.50 | 2.50 | 1 | 2.50 | | |
| 17 | E2 | 12 | Β | ΘΕ | Α | 0.566 | 0.566 | 10.55 | 0.60 | 6.33 | 1 | 6.33 | | |
| 18 | E1 | 202 | Δ | ΘΕ | Α | 0.471 | 0.471 | 6.20 | 3.00 | 22.32 | 1 | 22.32 | | 5.22 |
| 19 | A5 | 202 | Δ | ΘΕ | Α | 2.729 | 2.729 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1 | 1.00 | | |
| 20 | E2 | 202 | Δ | ΘΕ | Α | 0.566 | 0.566 | 6.20 | 0.60 | 3.72 | 1 | 3.72 | | |
| 21 | E2 | 192 | Ν | ΜΟΚ | | 0.713 | 0.713 | 3.70 | 3.00 | 13.32 | 1 | 13.32 | | |
| 22 | A1 | | ΘΕ | | | 0.430 | 0.282 | 1 | 112.6 | 112.6 | 1 | 112.6 | | |

Στην συγκεκριμένη εικόνα παρατηρούμε ότι έχουμε επιλέξει από την αριστερή στήλη, την κατοικία. Η επιλογή αυτή εμφανίζει πληροφορίες του υπογείου, όπως το είδος της επιφάνειας, τον προσανατολισμό σε μοίρες, τον χώρο με τον οποίο συνδέεται το κάθε στοιχείο, για παράδειγμα αν είναι θερμαινόμενος ο χώρος, εσωτερικός ή προς περιβάλλον. Επίσης εμφανίζει τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του στοιχείου (ύψος, μήκος κ.λ.π.) και διάφορους συντελεστές κ.α..

| Είδ. Εξαρ. | Προσανατολισμός | Προσανατολισμός | Γραμμές | Ακτίνα | Συντελεστής | Υποκαταστάσεις | Παράμετρος | Παράμετρος | Επιφ. | Ύψος | Συν. Επιφ. | Όγκος |
|------------|-----------------|-----------------|---------|--------|-------------|----------------|------------|------------|-------|------|------------|-------|
| 1 | F1 | 103 | A | 871 | 0.471 | 0.471 | 2.50 | 3.40 | 9.80 | 1 | 9.80 | 3.79 |
| 2 | A1 | 103 | A | 871 | 2.713 | 2.713 | 1.00 | 2.50 | 2.50 | 1 | 2.50 | |
| 3 | F2 | 103 | A | 871 | 0.586 | 0.586 | 2.50 | 0.80 | 1.30 | 1 | 1.30 | |
| 4 | F4 | 103 | A | 871 | 0.487 | 0.487 | 0.70 | 3.40 | 12.77 | 1 | 12.77 | |
| 5 | F4 | 103 | A | 871 | 0.487 | 0.487 | 0.70 | 3.40 | 19.38 | 1 | 19.38 | |
| 6 | F4 | 13 | B | 871 | 0.487 | 0.487 | 2.10 | 2.40 | 24.14 | 1 | 24.14 | 11.76 |
| 7 | A1 | 13 | B | 871 | 2.713 | 2.713 | 1.00 | 2.50 | 2.50 | 1 | 2.50 | |
| 8 | A1 | 13 | B | 871 | 2.713 | 2.713 | 1.00 | 2.50 | 2.50 | 1 | 2.50 | |
| 9 | F3 | 13 | B | 871 | 0.600 | 0.600 | 1.00 | 2.50 | 2.80 | 1 | 2.80 | |
| 10 | F2 | 13 | B | 871 | 0.586 | 0.586 | 2.10 | 0.80 | 4.26 | 1 | 4.26 | |
| 11 | F1 | 203 | A | 871 | 0.471 | 0.471 | 2.15 | 3.40 | 10.71 | 1 | 10.71 | 8.89 |
| 12 | A1 | 203 | A | 871 | 2.713 | 2.713 | 1.00 | 2.50 | 2.50 | 1 | 2.50 | |
| 13 | F2 | 203 | A | 871 | 0.600 | 0.600 | 1.00 | 2.50 | 2.80 | 1 | 2.80 | |
| 14 | F2 | 203 | A | 871 | 0.586 | 0.586 | 2.15 | 0.80 | 1.89 | 1 | 1.89 | |
| 15 | F1 | 13 | B | 871 | 0.471 | 0.471 | 3.45 | 3.40 | 11.73 | 1 | 11.73 | 7.87 |
| 16 | A4 | 13 | B | 871 | 2.4 | 2.000 | 1.00 | 2.50 | 2.50 | 1 | 2.50 | |
| 17 | F3 | 13 | B | 871 | 0.600 | 0.600 | 1.00 | 2.50 | 2.80 | 1 | 2.80 | |
| 18 | F2 | 13 | B | 871 | 0.586 | 0.586 | 2.45 | 0.80 | 2.67 | 1 | 2.67 | |
| 19 | F4 | 203 | A | 871 | 0.487 | 0.487 | 2.80 | 3.40 | 25.14 | 1 | 25.14 | 5.60 |
| 20 | A1 | 203 | A | 871 | 2.713 | 2.713 | 1.00 | 2.50 | 2.50 | 1 | 2.50 | |
| 21 | F3 | 203 | A | 871 | 0.600 | 0.600 | 1.00 | 2.50 | 2.80 | 1 | 2.80 | |
| 22 | F1 | 193 | A | 871 | 0.471 | 0.471 | 3.40 | 3.40 | 11.73 | 1 | 11.73 | 4.57 |

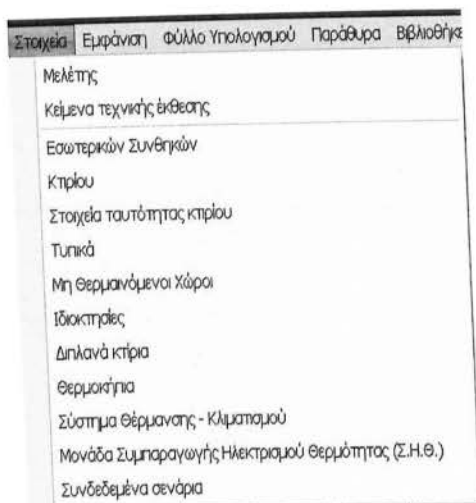
Η παραπάνω εικόνα αποτελεί τα δεδομένα για τον πρώτο όροφο(ισόγειο).

| Παραμετρική | Μονάδα | Απόδοση | Απόδοση | Απόδοση | Απόδοση | Απόδοση | Απόδοση | Απόδοση | Απόδοση | Απόδοση | Απόδοση | Απόδοση |
|--|--------|------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Θερμική ζώνη | °C | 20 | | | | | | | | | | |
| Θερμότητα αέρα ζώνης για υψύ (°C) | | 25 | | | | | | | | | | |
| Εμβαδόν ζώνης (m²) | | 331.736 | | | | | | | | | | |
| Όγκος κτιρίου/ζώνης (m³) | | 1 | | | | | | | | | | |
| Ύψος επιπέδου ζώνης (m) | | 3.47 | | | | | | | | | | |
| Επιβάρυνση όγκου (m³) | | 0.000 | | | | | | | | | | |
| Υπόλοιποι όγκοι (m³) | | 1151.122 | | | | | | | | | | |
| Κατηγορία διάταξης ελέγχου & αυτοματισμών (BEMS) | | Γ | | | | | | | | | | |
| Αερισμός | | Δεν υπάρχουν στοιχεία | | | | | | | | | | |
| Χρήση | | Μονοκατοικία | | | | | | | | | | |
| Φωτεινή δραστηριότητα λειτουργίας (h/m²) | | 0.00 | | | | | | | | | | |
| Επιβάρυνση ισχύος φωτισμού (W) | | 0.00 | | | | | | | | | | |
| Υπόλοιποι όγκοι κτιρίου (MWh) | | 0.00 | | | | | | | | | | |
| Αυτοματισμοί ελέγχου φωτισμού | | Χαρακτηριστικός ελέγχος φωτισμού | | | | | | | | | | |
| Αυτοματισμοί ανίχνευσης κίνησης | | Χαρακτηριστικός ανίχνευσης κίνησης | | | | | | | | | | |
| Σύστημα απομόνωσης θερμογών φωτιστικών | | 0.00 | | | | | | | | | | |
| Φωτισμός ασφαλείας | | | | | | | | | | | | |
| Επιβάρυνση σήματος | | | | | | | | | | | | |
| Εγκαταστάσεις σήματος (W/m²) | | 0.0000 | | | | | | | | | | |
| Επιβάρυνση παραγωγή φωτισμού φωτισμού (W) | | 0 | | | | | | | | | | |
| Παράμετρος φωτισμού (W) | | 0 | | | | | | | | | | |
| Κόστος (€) | | 0.00 | | | | | | | | | | |

Πατώντας “ΚΑΤΟΙΚΙΑ” στην αριστερή στήλη εμφανίζονται πληροφορίες για τα στοιχεία της θερμικής ζώνης καθώς και για τον φωτισμό. Πρέπει εδώ να τονίσουμε ότι όλα αυτά τα δεδομένα συμπληρώνονται αυτόματα και δεν χρειάζεται περαιτέρω επεξεργασία.

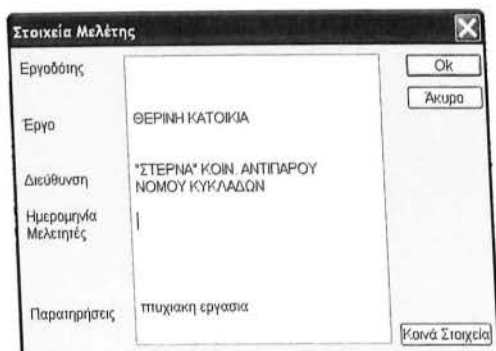
ΒΗΜΑ 9: Εισαγωγή πληροφοριών κτιρίου.

Στο βήμα αυτό θα εισάγουμε γενικές πληροφορίες που αφορούν το κτίριο, όπως για παράδειγμα η τοποθεσία που βρίσκεται, τα τετραγωνικά, τα κυβικά, την χρήση του καθώς και την τεχνική έκθεση με πιο πολλές λεπτομέρειες για το κτίριο. Η εικόνα παρακάτω, εμφανίζει τις υποκατηγορίες από την κατηγορία “ΣΤΟΙΧΕΙΑ”.

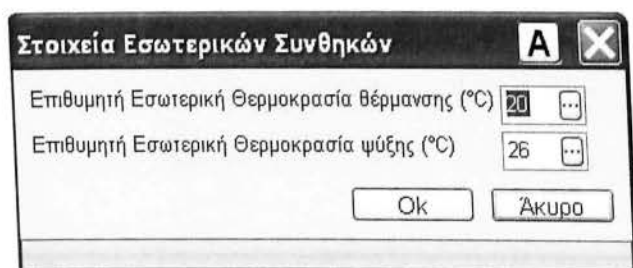


9.1 Στοιχεία μελέτης

Αφορά γενικές πληροφορίες και συμπληρώνονται όπως δείχνει η εικόνα.



9.2 Στοιχεία εσωτερικών συνθηκών



Συμπληρώνουμε τις δύο παραμέτρους όπως δείχνει η εικόνα.

9.3 Στοιχεία κτιρίου

Στο παράθυρο αυτό εισάγουμε πληροφορίες γενικές για το κτίριο και τις συμπληρώνουμε όπως δείχνει το παρακάτω παράθυρο.

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη:

Αριθμός Θερμικών Ζωνών:

Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15):

Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m):

Κλιματική Ζώνη:

Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m:

Γωνία Περιστροφής:

Χρήση Κτιρίου:

Τύπος κατασκευής:

Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους:

Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m):

Περίμετρος κτιρίου (m):

Νέο ή ριζικά ανακαινιζόμενο κτίριο:

Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας:

Θερμομωντική προστασία:

Υπολογισμοί με χρήση μηχανής TEE:

Αρχείο μηχανής υπολογισμών TEE:

Υπολογισμός επιφανειών σε επαφή με ΜΘΧ με συντελεστή b 0.5 (για έλεγχο θερμομωντικής επάρκειας κτιρίου):

Υπολογισμός σκίασης με συντελεστή 0.9 για κατακόρυφα αδιαφανή στοιχεία με U<0.6 W/(m²K):

Ομαδοποίηση αδιαφανών δομικών στοιχείων κατά την έξοδο σε αρχείο κπ1 κτιρίου:

Ομαδοποίηση διάφανων δομικών στοιχείων κατά την έξοδο σε αρχείο κπ1 κτιρίου:

Επιθυμητό συνολικό εμβαδό (m²):

Επιθυμητός συνολικός όγκος (m³):

Αυτόματη εκτέλεση υπολογισμών:

Εμφάνιση σκαριφημάτων στην εκτύπωση θερμογεφυρών:

Έκδοση κοινού πιστοποιητικού για διαφορετικές βασικές χρήσεις:

Επιθυμητός συνολικός όγκος (m3)

Στην επιλογή “αρχείο μηχανής υπολογισμών TEE”, φορτώνουμε συγκεκριμένο αρχείο που μας στέλνει η εταιρία σε μορφή προγράμματος.

9.4 Τυπικά στοιχεία

Στα τυπικά στοιχεία μπορούμε να δούμε πληροφορίες κυρίως για τα δομικά στοιχεία καθώς και για συντελεστές, τους οποίους θα δείξουμε παρακάτω, πως τους επεξεργαζόμαστε πιο αναλυτικά.

| Εξωτερικοί τοίχοι | Εσωτερικοί τοίχοι | Οροφές | Δάπεδα | Ανοιγματα | | | | |
|-------------------|-------------------|--------------------------------------|--------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|---------------|
| | | | | Υπολ. Συντ. U (W/m²K) | Απορροφητικότητα as,c | Ικανότητα απορρόφησης ε | Τύπος τοίχου | Κόστος (€/m²) |
| 1 | T1 | Εξωτερικός τοίχος T1 | | 0.471 | 0.40 | 0.80 | | |
| 2 | T2 | Διακόσ-υποστήλωμα T2 | | 0.566 | 0.40 | 0.80 | | |
| 3 | T3 | Τοιχοποιία σφύραξη T3 | | 0.600 | 0.40 | 0.80 | | |
| 4 | T4 | Εξωτερικό μπετό,εσωτερικός τοίχος T4 | | 0.487 | 0.40 | 0.80 | | |
| 5 | T5 | Εξωτερικός τοίχος,εσωτερικό μπετό T5 | | 0.487 | 0.40 | 0.80 | | |
| 6 | T6 | Τοίχος προς έδαφος T6 | | 0.498 | 0.40 | 0.80 | | |
| 7 | T7 | | | | | | | |
| 8 | T8 | | | | | | | |
| 9 | T9 | | | | | | | |
| 10 | T10 | | | | | | | |
| 11 | T11 | | | | | | | |
| 12 | T12 | | | | | | | |
| 13 | T13 | | | | | | | |
| 14 | T14 | | | | | | | |
| 15 | T15 | | | | | | | |

Στο παράθυρο “Τυπικά Στοιχεία”, θα προσπαθήσουμε να διευκρινίσουμε πληροφορίες με τις οποίες θα περιγράψουμε, με περισσότερη λεπτομέρεια, τις διαστάσεις των τοίχων καθώς και τα υλικά από τα οποία αποτελείται. Τότε το πρόγραμμα θα μας υπολογίσει τα αποτελέσματα με τα οποία θα μας δείξουν την ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου.

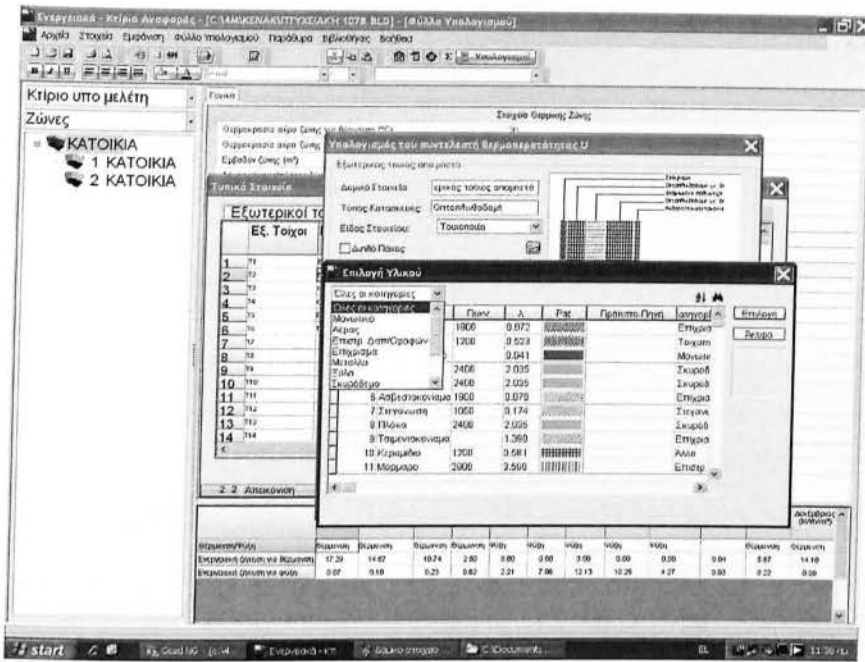
Αρχίζουμε να επεξεργαζόμαστε ένα ένα στοιχείο που βλέπουμε στα τυπικά, πατώντας F3.

The screenshot shows the KENAK software interface. The main window displays a list of typical elements (Τυπικά Στοιχεία) for external walls. A dialog box titled 'Υπολογισμός του συντελεστή θερμοπερατότητας U' (Calculation of overall thermal transmittance U) is open, showing a detailed breakdown of the wall's construction layers.

| Σταθμωσέν Υλίκον | Πλκν. (kg/m³) | Πάχος l (m) | Συντ. λ (W/mK) | Rl (m²K/W) | |
|------------------|------------------|-------------|----------------|------------|-------|
| 1 | Επιμετα | 1000 | 0.020 | 0.972 | 0.023 |
| 2 | Τσιμεν | 1200 | 0.060 | 0.523 | 0.115 |
| 3 | WALLMATE ON-SL A | 32 | 0.070 | 0.036 | 2.000 |
| 4 | Τοίχος | 1200 | 0.090 | 0.523 | 0.172 |
| 5 | Επιμετα | 900 | 0.020 | 0.072 | 0.023 |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |

Below the table, the overall thermal transmittance is calculated as $U = 0.498$ W/m²K. The interface also shows a table of energy performance indicators at the bottom.

Αμέσως εμφανίζεται νέο παράθυρο στο οποίο εισάγουμε στοιχεία όπως, το δομικό στοιχείο, τον τύπο κατασκευής το είδος του στοιχείου. Στον από κάτω πίνακα, αντλούμε τα δομικά στοιχεία τα από πληροφορίες που μας έχει δώσει ο μηχανικός-κατασκευαστής. Επεξεργάζοντας τα δεδομένα μέσα από βιβλιοθήκες αλλάζει ο συντελεστής θερμοπερατότητας.



Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται με τον ίδιο τρόπο και εφαρμόζεται για τους τοίχους, τις οροφές και το δάπεδο. Το σημείο στο οποίο προσθέτουμε διαφορετικά στοιχεία αποτελούν την κατηγορία ανοίγματα.

Πιο αναλυτικά:

| Τυπικά Στοιχεία | | | Είδη Ανοιγμάτων | | | |
|-----------------|--|-------|-----------------|--|------|-----------------------|
| Ανοίγμα | Περιγραφή | Οροφή | α/α | Περιγραφή | U | ι. θερμ. χωρητικότητα |
| 1 A1 | Διπλό διακένου θηπη (ξύλινο ισ.πλ.7.5cm) | 1.00 | 1 | Απλό κοινό ιζάμι (ισ.πλαίσιο 7.5cm) | 5.00 | 0.77 15.1 |
| 2 A2 | Διπλό διακένου θηπη (ξύλινο ισ.πλ.7.5cm) | 0.90 | 2 | Απλό κοινό ιζάμι (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 10cm) | 6.10 | 0.77 8.7 |
| 3 A3 | Ανοίγμα χωρίς ιζάμι (ξύλινο πλαίσιο) | 1.20 | 3 | Απλό απορροφητικό ιζάμι (ξύλινο 7.5cm) | 5.10 | 0.77 15.1 |
| 4 A4 | Διπλό διακένου θηπη (ξύλινο ισ.πλ.7.5cm) | 1.00 | 4 | Απλό απορροφητικό ιζάμι (μεταλλικό 7.5cm) | 5.10 | 0.77 8.7 |
| 5 A5 | Διπλό διακένου θηπη (ξύλινο ισ.πλ.7.5cm) | 1.00 | 5 | Διπλό διακένου θηπη (ξύλινο ισ.πλ.7.5cm) | 3.20 | 0.68 10.0 |
| 6 A6 | | | 6 | Διπλό διακένου θηπη (μεταλλικό ισ.πλ.7.5cm) | 3.70 | 0.68 6.2 |
| 7 A7 | | | 7 | Διπλό διακένου 12mm (ξύλινο 12.5cm) | 2.97 | 0.68 10.0 |
| 8 A8 | | | 8 | Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 12.5cm) | 3.50 | 0.68 6.2 |
| 9 A9 | | | 9 | Διπλό απόστασης 12mm (ξύλινο ισ.πλαίσιο 12.5cm) | 2.40 | 0.68 10.0 |
| 10 A10 | | | 10 | Διπλό απόστασης 12mm (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 12.5cm) | 3.00 | 0.68 6.2 |
| 11 A11 | | | 11 | Διπλό απόστασης θηπη (ξύλινο ισ.πλ.7.5cm) | 2.30 | 0.68 10.0 |
| 12 A12 | | | 12 | Διπλό απόστασης θηπη (μετ.ισ.πλ.7.5cm) | 2.80 | 0.68 6.2 |
| 13 A13 | | | 13 | Διπλό απόστασης θηπη (ξύλινο ισ.πλαίσιο 12.5cm) | 2.50 | 0.68 10.0 |
| 14 A14 | | | 14 | Διπλό απόστασης θηπη (μεταλλικό ισ.πλ.7.5cm) | 3.00 | 0.68 6.2 |

Βρισκόμαστε στην καρτέλα ανοίγματα και επιλέγουμε το πρώτο στοιχείο "A1", πατάμε F3 και επιλέγουμε το είδος του παραθύρου που μας έχει δώσει ο κατασκευαστής.

Τυπικά Στοιχεία

| Εξωτερικοί τοίχοι | | Εσωτερικοί τοίχοι | | Οροφές | | Δάπεδα | | Ανοίγματα | | | | | | | | |
|-------------------|-----------|---|----------|-------------------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|--|--|
| Ανοίγμ. | Περιγραφή | Πλάτ. (m) | Ύψος (m) | Συντ. θερμοκώ ηλιακών σπαλιβά | Πλάτος πλαισίου (m) | Συντ. θερμοκώ πλαισίου Uf | Συντ. θερμοκώ υαλοπίνακα Ua | Συντ. θερμοκώ υαλοπίνακα Ua | Αριθμός φύλλων | Επιβ. μήκος θερμολογία | Υπολογισ. θερμολογία | Επιβ. Συντ. U (W/m²K) | Υπολ. Συντ. U (W/m²K) | Τιμή σερί λογι. κερ. | | |
| 1 | A1 | Διπλό διακένου 6mm (ξύλινο ισ.πλ.7.5cm) | 1.00 | 2.50 | 0.68 | 0.075 | 2.4 | 2.6 | 0.06 | 1 | 6.400 | | 2.713 | 7.9 | | |
| 2 | A2 | Διπλό διακένου 6mm (ξύλινο ισ.πλ.7.5cm) | 0.90 | 2.50 | 0.68 | 0.075 | 2.4 | 2.6 | 0.06 | 1 | 6.200 | | 2.722 | 7.9 | | |
| 3 | A3 | Ανοίγμα χωρίς ιζήμα (ξύλινο πλαίσιο) | 1.20 | 2.50 | | | 3.48 | 3.48 | | 1 | 6.800 | 3.00 | 3.00 | 7.9 | | |
| 4 | A4 | Διπλό διακένου 6mm (ξύλινο ισ.πλ.7.5cm) | 1.00 | 2.50 | 0.68 | 0.075 | 2.4 | 2.5 | 0.06 | 1 | 6.400 | 2.0 | 2.0 | 10.0 | | |
| 5 | A5 | Διπλό διακένου 6mm (ξύλινο ισ.πλ.7.5cm) | 1.00 | 1.50 | 0.68 | 0.075 | 2.4 | 2.6 | 0.06 | 1 | 4.400 | | 2.729 | 10.0 | | |
| 6 | A6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | A7 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | A8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | A9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | A10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | A11 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | A12 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | A13 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | A14 | | | | | | | | | | | | | | | |

1: 1 Μη Προσπελά... Ανοίγματα

Το επόμενο βήμα είναι ο συντελεστής θερμοπερατότητας του πλαισίου (U_f). Ανοίγοντας την βιβλιοθήκη εμφανίζεται η παρακάτω εικόνα.

Επιλέγουμε από το πίνακα την κατηγορία ξύλινο πλαίσιο, με χαρακτηριστικό σκληρής ξυλείας πάχους πλαισίου κάσας 5cm.

Συντ. Θερμοπερατότητας πλαισίου Uf

Τυπικές τιμές συντελεστών θερμοπερατότητας πλαισίου (πηγή: EN ISO 10077-1).

| Υλικό πλαισίου | Χαρακτηριστικό πλαισίου | Συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου U [W/(m²K)] |
|-------------------|--|---|
| Μεταλλικό πλαίσιο | χωρίς θερμοδιακοπή | 7.0 |
| | με θερμοδιακοπή | 1.0 - 4.0 |
| Συνθετικό πλαίσιο | Πολυουρεθάνη | 2.8 |
| | PVC με δύο θαλάμους | 2.2 |
| | PVC με τρεις θαλάμους | 2.0 |
| | PVC πολυθαλαμικό | 1.0 - 2.0 |
| Ξύλινο πλαίσιο | σκληρής ξυλείας μέσου πάχους πλαισίου-κάσας 5cm | 2.4 |
| | μαλακής ξυλείας μέσου πάχους πλαισίου-κάσας 5cm | 2.0 |
| | σκληρής ξυλείας μέσου πάχους πλαισίου-κάσας 10cm | 1.7 |
| | μαλακής ξυλείας μέσου πάχους πλαισίου-κάσας 10cm | 1.5 |

Εξόδος

Αφού εισάγουμε και αυτήν την πληροφορία επεξεργαζόμαστε και τον συντελεστή θερμοπερατότητας υαλοπινάκων (U_g)

Συντ. Θερμοπερατότητας υαλοπίνακα U_g

Τυπικές τιμές συντελεστών θερμοπερατότητας υαλοπινάκων (πηγή: EN ISO 10077-1)

| Τύπος υάλωσης | Υάλωση | | U _g [W/(m ² K)] για διαφορετικούς τύπους αερίων στο διάκενο των υαλοπινάκων | | | | |
|---------------|---|----------------------|---|-------------|------|--------|-----|
| | Υαλοπίνακες | Συντελεστής εκπομπής | Διαστάσεις | Αέρας | Αργό | Κρυστό | |
| Διπλή | Χωρίς επίστρωση χαμηλής εκπομπής | 0,89 | 4-6-4 | 3,3 | 3,0 | 2,8 | |
| | | | 4-8-4 | 3,1 | 2,9 | 2,7 | |
| | | | 4-12-4 | 2,8 | 2,7 | 2,6 | |
| | | | 4-16-4 | 2,7 | 2,6 | 2,6 | |
| | Με επίστρωση χαμηλής εκπομπής ενός φύλλου | <0,1 | 4-6-4 | 2,6 | 2,2 | 1,7 | |
| | | | 4-8-4 | 2,2 | 1,9 | 1,4 | |
| | | | 4-12-4 | 1,8 | 1,5 | 1,3 | |
| | | | 4-16-4 | 1,6 | 1,4 | 1,3 | |
| | Με επίστρωση χαμηλής εκπομπής ενός φύλλου | <0,05 | 4-20-4 | 1,6 | 1,4 | 1,4 | |
| | | | 4-6-4 | 2,6 | 2,1 | 1,5 | |
| | | | 4-8-4 | 2,1 | 1,7 | 1,3 | |
| | | | 4-12-4 | 1,7 | 1,3 | 1,1 | |
| Τριπλή | Χωρίς επίστρωση χαμηλής εκπομπής | 0,89 | 4-16-4 | 1,4 | 1,2 | 1,2 | |
| | | | 4-20-4 | 1,5 | 1,2 | 1,2 | |
| | | | 4-6-4-6-4 | 2,3 | 2,1 | 1,8 | |
| | Με επίστρωση χαμηλής εκπομπής δύο φύλλων | <0,1 | 4-8-4-8-4 | 2,1 | 1,9 | 1,7 | |
| | | | 4-12-4-12-4 | 1,9 | 1,8 | 1,6 | |
| | | | 4-6-4-6-4 | 1,7 | 1,3 | 1,0 | |
| | Με επίστρωση χαμηλής εκπομπής δύο φύλλων | <0,05 | 4-8-4-8-4 | 1,4 | 1,1 | 0,8 | |
| | | | 4-12-4-12-4 | 1,1 | 0,9 | 0,6 | |
| | | | 4-6-4-8 ^α | 1,6 | 1,2 | 0,9 | |
| | | | | 4-8-4-8-4 | 1,3 | 1,0 | 0,7 |
| | | | | 4-12-4-12-4 | 1,0 | 0,8 | 0,5 |

Εξόδος

Απ' αυτήν την κατηγορία επιλέγουμε για τύπο υάλωσης την διπλή με υαλοπίνακα, με επίστρωση χαμηλής εκπομπής ενός φύλλου και διαστάσεις 4-6-4 με $U_g=2.4$

Το επόμενο βήμα είναι ο προσδιορισμός του συντελεστή θερμοπερατότητας στην συναρμολόγηση πλαισίου-υαλοπίνακα (Ψ_g) και επιλέγουμε ως τύπο πλαισίου το ξύλινο πλαίσιο χωρίς επίστρωση χαμηλής εκπομπής.

Συντ. γραμμικής θερμοπερατότητας υαλοπίνακα Ψ_g

Τυπικές τιμές γραμμικής θερμοπερατότητας στη συναρμολόγηση πλαισίου-υαλοπίνακα. (Πηγή: EN ISO 10077-1).

| Τύπος πλαισίου | Γραμμική θερμοπερατότητα για διάφορους τύπους υαλοπινάκων Ψ_g [W/(m.K)] | |
|--------------------------------------|--|-------------------------------|
| | Χωρίς επίστρωση χαμηλής εκπομπής | Με επίστρωση χαμηλής εκπομπής |
| Μεταλλικό πλαίσιο χωρίς θερμοδιακοπή | 0,02 | 0,05 |
| Μεταλλικό πλαίσιο με θερμοδιακοπή | 0,08 | 0,11 |
| Συνθετικό πλαίσιο | 0,06 | 0,08 |
| Ξύλινο πλαίσιο | 0,06 | 0,08 |

Εξόδος

Επίσης προσδιορίζουμε τις τιμές αερισμού λόγω ύπαρξης χαραμάδων από τον παρακάτω πίνακα (ανάλογα αν έχουμε πόρτα ή παράθυρο. Επιλέγουμε κούφωμα με ξύλινο πλαίσιο για πόρτα=7.9 και για παράθυρο=10.

Τιμή αερισμού λόγω χαραμάδων (m³/h/m²)

Τυπικές τιμές αερισμού λόγω ύπαρξης χαραμάδων ανά μονάδα επιφανείας κουφώματος.

| Είδος ανοίγματος (υαλοστάσια, πόρτες κ.ά.) | Διείσδυση του αέρα | |
|--|--|---|
| | Πόρτα [m ³ /h/m ²] | Παράθυρο [m ³ /h/m ²] |
| Κουφώματα με ξύλινο πλαίσιο | | |
| Κούφωμα με μονό υαλοπίνακα, μη αεροστεγές χωνευτό ή συρόμενο. | 11.8 | 15.1 |
| Κούφωμα με διδύμο υαλοπίνακα, συρόμενο επάλληλα ή μη, με ψηκτρες, αεροστεγές, με πιστοποίηση. | 9.8 | 12.5 |
| Ανοιγόμενο κούφωμα, με διπλό υαλοπίνακα, μη πιστοποιημένο. | | |
| Ανοιγόμενο κούφωμα με διδύμο υαλοπίνακα, αεροστεγές με πιστοποίηση. Κούφωμα, χωρίς υαλοπίνακα, αεροστεγές, με πιστοποίηση. | 7.9 | 10.0 |
| Κουφώματα με μεταλλικό ή συνθετικό πλαίσιο | | |
| Κούφωμα με μονό υαλοπίνακα, μη αεροστεγές χωνευτό ή συρόμενο. | 7.4 | 8.7 |
| Κούφωμα με διδύμο υαλοπίνακα, συρόμενο επάλληλα ή μη, με ψηκτρες, αεροστεγές, με πιστοποίηση. | 5.3 | 6.8 |
| Ανοιγόμενο κούφωμα, με διπλό υαλοπίνακα, μη πιστοποιημένο. | | |
| Ανοιγόμενο κούφωμα με διδύμο υαλοπίνακα, αεροστεγές με πιστοποίηση. | 4.8 | 6.2 |
| Κούφωμα, χωρίς υαλοπίνακα, αεροστεγές, με πιστοποίηση. | | |
| Γυάλινες προσόψεις | | |
| Για τα μερκώς ανοιγόμενα κουφώματα των γυάλινων προσόψεων (π.χ. με προβαλλόμενα τμήματα) λαμβάνεται υπόψη μόνο το μη σταθερό τμήμα, ανάλογα προς τις παραπάνω κατηγορίες αυτού του πίνακα. | | |

Εξόδος

Τέλος επιλέγουμε στην τελευταία στήλη του πίνακα, αν το άνοιγμα μας είναι πόρτα ή παράθυρο. Οποιαδήποτε άλλη πληροφορία για τον συγκεκριμένο πίνακα θα συμπληρωθεί αυτόματα με την εισαγωγή των δεδομένων που κάναμε.

Τυπικά Στοιχεία

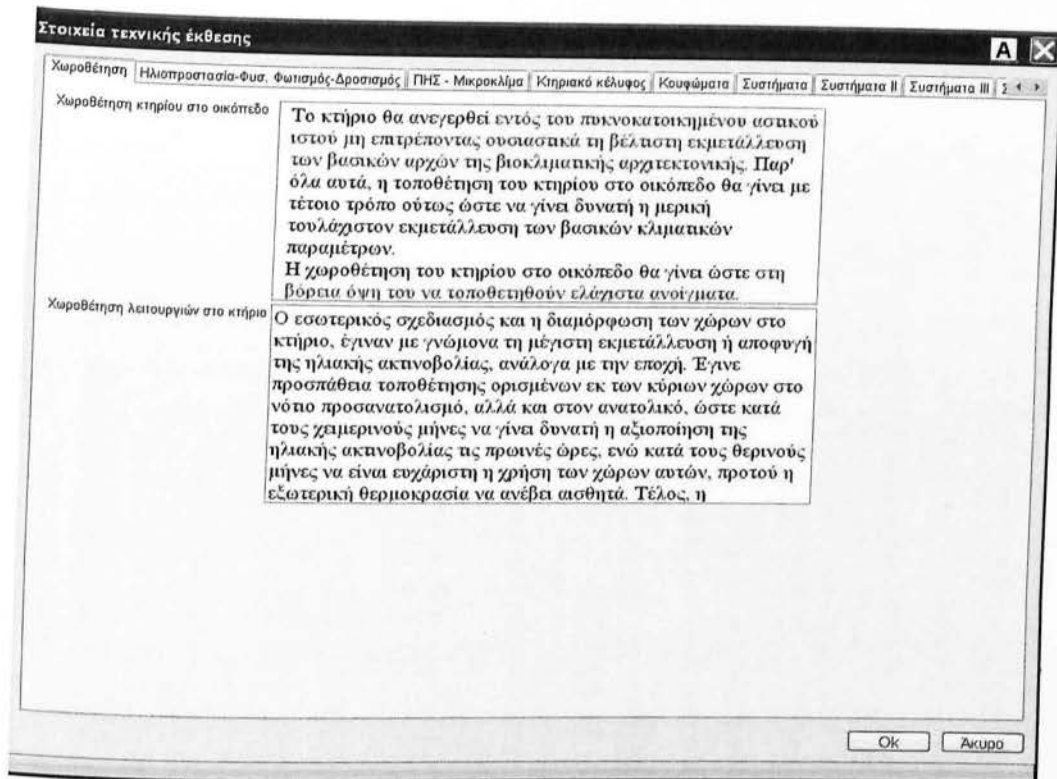
| Εξωτερικοί τοίχοι | Εσωτερικοί τοίχοι | | | | Οροφές | | Δάπεδα | | Ανοίγματα | | Είδος ανοίγματος | Απόκλιση πόρτας, (πόρτες) | Κόδι (Είδη) | |
|-------------------|-------------------|---------------------------------|------------|----------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------|------------------|---------------------------|-----------------|------------------------------------|
| | Ύψος (m) | Συντ. θερμικών ηλιακών απολαβών | Πλάτος (m) | Συντ. θερμ. Uf | Συντ. υαλοπ. Ug | Συντ. θερμογρ. Ug | Αριθμός φύλλων | Επιβλητικό μήκος θερμ. Ua | Υπολογιστικό μήκος θερμ. Ua | Επιβ. Συντ. U (W/m ² Κ) | | | | Υπολ. Συντ. U (W/m ² Κ) |
| 1 | 2.50 | 0.68 | 0.075 | 2.4 | 2.6 | 0.06 | 1 | | 6.400 | | 2.713 | 7.9 | Πόρτα | |
| 2 | 2.50 | 0.68 | 0.075 | 2.4 | 2.6 | 0.06 | 1 | | 6.200 | | 2.722 | 7.9 | Πόρτα | |
| 3 | 2.50 | | | 3.48 | 3.48 | | 1 | | 6.900 | 3.00 | 3.00 | 7.9 | Παράθυρο | |
| 4 | 2.50 | 0.68 | 0.075 | 2.4 | 2.5 | 0.06 | 1 | | 6.400 | 2.0 | 2.0 | 10.0 | Γυάλινη πρόσοψη | |
| 5 | 1.50 | 0.68 | 0.075 | 2.4 | 2.6 | 0.06 | 1 | | 4.400 | | 2.729 | 10.0 | Παράθυρο | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | |

Ok Ακυρο

1. 16 Επεξεργασία Συντ. U (W/m²Κ) - F3: Επεξεργασία δομικών στοιχείων Ctrl + Enter ή F11 :

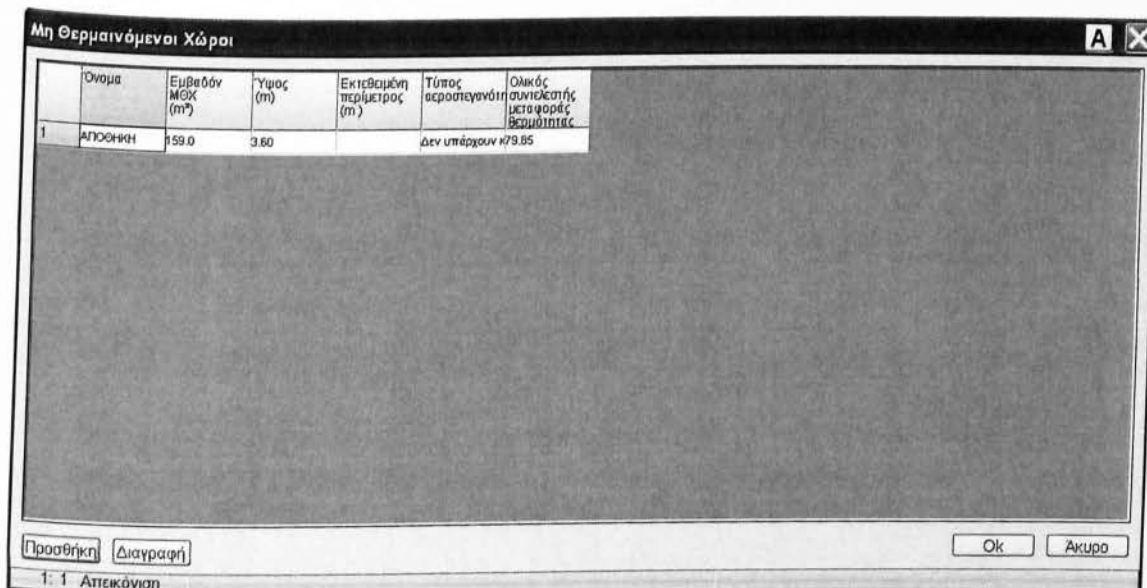
9.5 Στοιχεία τεχνικής έκθεσης

Σ' αυτό το βήμα θα αναλύσουμε το κτίριο σε μορφή κειμένου. Παρατηρούμε ότι τα κείμενα αποτελούνται από δύο χρώματα (μαύρο και κόκκινο). Ο μελετητής καλείται να συμπληρώσει σύμφωνα με τα δικά του δεδομένα, την τεχνική έκθεση προσδιορίζοντας με βάση τα δεδομένα του κτιρίου, τις φράσεις με το κόκκινο χρώμα και συμπληρώνοντας πάνω σ' αυτές. Το ίδιο επαναλαμβάνουμε σε όλες τις καρτέλες που βλέπουμε στο επάνω μέρος.



9.6 Μη θερμαινόμενοι χώροι

Στο συγκεκριμένο παράθυρο εμφανίζεται η αποθήκη επειδή το έχουμε δηλώσει ως Μ.Θ.Χ. και μας εμφανίζει τα τετραγωνικά του χώρο και τον ολικό συντελεστή μεταφοράς θερμότητας.



ΒΗΜΑ 10: Προσδιορισμός και εισαγωγή συστημάτων

Στο στάδιο αυτό θα προσδιορίσουμε συστήματα κυρίως ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού με τα οποία το λογισμικό θα μας εξάγει γενικές πληροφορίες που αφορούν την μέση κατανάλωση του κτιρίου ανά μήνα. Για να επιλέξουμε τα συστήματα, όπως θα δείξουμε και στο παρακάτω βήμα, αρκεί στην αριστερή στήλη να αλλάξουμε το κουτάκι από ζώνες σε συστήματα.

10.1 Συστήματα θέρμανσης

| | Κεντρικός | Αεραθέρμανση | Μέγιστο | Απόδοση | Μέγιστο | Ολικός | Ολικός | Αναμετρώ | Σταθμισμένος | Οικιακός | Καυσαερίων | Αναμετρώ | Είδη |
|------------------------------|-----------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|----------|------------|----------|----------|
| | απόθεσης | απόθεσης | απόθεσης | απόθεσης | απόθεσης | απόθεσης | απόθεσης | απόθεσης | απόθεσης | απόθεσης | απόθεσης | απόθεσης | απόθεσης |
| Θέρμανση | 3.33 | 2.96 | 1.50 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.63 |
| +Πάνω ή εδάφος για θέρμανση | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Βασικά συστήματα | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Σύνολο | 3.33 | 2.96 | 1.50 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.63 |
| Σύνολο πρωτογενούς ενέργειας | 9.65 | 8.30 | 4.41 | 0.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.34 | 7.50 | 33.72 |

Συμπληρώνουμε τον πίνακα σύμφωνα με την μελέτη θέρμανσης που έχει γίνει από τον μηχανικό.

10.2 Σύστημα κλιματισμού

Και σ' αυτήν την περίπτωση συμπληρώνουμε από την μελέτη κλιματισμού τα δεδομένα που μας ζητάει, όπως εμφανίζονται και στην παρακάτω εικόνα.

| Στοιχεία συστήματος κλιματισμού ζώνης | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---|
| Επιθυμητή ψύξηση επάνω (m ²) | | | | | | | | | | | | | |
| Ψυγόμενη επιφάνεια (m ²) | 165.968 | | | | | | | | | | | | |
| Επιθυμητός ψυγόμενος όγκος (m ³) | | | | | | | | | | | | | |
| Ψυγόμενος όγκος (m ³) | 575.562 | | | | | | | | | | | | |
| Υπαρξη συστήματος κλιματισμού | ΝΑΙ | | | | | | | | | | | | |
| Στοιχεία συστημάτων παραγωγής ψύξης | Είναι συμπληρωμένα | | | | | | | | | | | | |
| | Σύστημα διανομής | | | | | | | | | | | | |
| Διάλεξη δικτύου διανομής | Σε εσωτερικούς χώρους ή/και 20% σε εξωτερικούς | | | | | | | | | | | | |
| Μόνωση δικτύου διανομής | μόνωση ίση με την ακτία σωλήνα | | | | | | | | | | | | |
| Επιθυμητός βαθμός απόδοσης | 0.000 | | | | | | | | | | | | |
| Υπολογιζόμενος βαθμός απόδοσης | 0.985 | | | | | | | | | | | | |
| Επιθυμητή ισχύς δικτύου διανομής (kW) | 0.00 | | | | | | | | | | | | |
| Ισχύς δικτύου διανομής (kW) | 19.00 | | | | | | | | | | | | |
| Κόστος (€) | 0.00 | | | | | | | | | | | | |
| | Σύστημα εκπομπής | | | | | | | | | | | | |
| Παράγοντας διακοπόμενης λειτουργίας (f _{im}) | 0.97 | | | | | | | | | | | | |
| Παράγοντας υδραυλικής ισσορροπίας θερμικών μονάδων (f _{hyd}) | 1.00 | | | | | | | | | | | | |
| Ελαβες και κακοσυντήρηση θερμικών μονάδων (σε παλιά κτίρια) | ΟΧΙ | | | | | | | | | | | | |
| Τύπος θερμικής μονάδας | Τοπικές αντλίες θερμότητας | | | | | | | | | | | | |
| Επιθυμητός βαθμός απόδοσης | 0.000 | | | | | | | | | | | | |
| Υπολογιζόμενος βαθμός απόδοσης | 0.959 | | | | | | | | | | | | |
| Κόστος (€) | 0.00 | | | | | | | | | | | | |
| | Βοηθητικά συστήματα | | | | | | | | | | | | |
| Ειδική εγκατεστημένη ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m ²) | 0.00 | | | | | | | | | | | | |
| | Ιανουάριος (kWh/m ²) | Φεβρουάριος (kWh/m ²) | Μάρτιος (kWh/m ²) | Απρίλιος (kWh/m ²) | Μάιος (kWh/m ²) | Ιούνιος (kWh/m ²) | Ιούλιος (kWh/m ²) | Αύγουστος (kWh/m ²) | Σεπτέμβριος (kWh/m ²) | Οκτώβριος (kWh/m ²) | Νοέμβριος (kWh/m ²) | Δεκέμβριος (kWh/m ²) | Ετήσια κατανάλωση (kWh/m ²) |
| Ψύξη | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.11 | 1.10 | 1.65 | 1.41 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.55 |
| Βοηθητικά συστήματα | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Σύνολο | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.11 | 1.10 | 1.65 | 1.41 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.55 |
| Σύνολο πρωτογενούς ενέργειας | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.32 | 3.18 | 4.80 | 4.08 | 0.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.20 |

10.3 Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες

Σ' αυτήν την κατηγορία δεν υπάρχει κεντρική μονάδα κλιματισμού και δεν συμπληρώνουμε τίποτα.

10.4 Σύστημα ζεστού νερού χρήσης

Στην καρτέλα αυτή απλά συμπληρώνουμε ότι θα υπάρχει ανακυκλοφορία και ότι το μήκος δικτύου διανομής είναι μεγαλύτερο από τα 6m.

The screenshot shows the KENAK software interface with the 'Σύστημα Ζεστού Νερού Χρήσης' (Hot Water System) configuration window open. The window title is 'Σύστημα Ζεστού Νερού Χρήσης (ζώνη)'. The configuration table is as follows:

| Περιγραφή | Μονάδα | Τιμή |
|--|--------|-------------------------|
| Επιθυμητή επιφάνεια για υπολογισμό ΖΝΧ (m ²) | | 0.00 |
| Επιφάνεια για υπολογισμό ΖΝΧ (m ²) | | 331.74 |
| Υπολογιζόμενη χωρητικότητα θερμοσίφωνα (l) | | 165.41 |
| Χωρητικότητα θερμοσίφωνα (l) | | 0.00 |
| Μέση κατανάλωση ΖΝΧ (m ³ /έτος) | | 301.88 |
| Υπαρξη συστήματος ΖΝΧ | | NAI |
| Στοιχεία θερμοστατών μονάδων | | Είναι συμπληρωμένο |
| Μήκος δικτύου διανομής | | > 6m |
| Δίκτυο διανομής | | Με ανακυκλοφορία |
| Διεύθυνση δικτύου διανομής από εξωτερικούς χώρους | | ΟΧΙ |
| Μόνωση δικτύου διανομής | | Μόνωση κτιρίου αναφοράς |
| Επιθυμητός βαθμός απόδοσης συστήματος διανομής | | 0.00 |
| Βαθμός απόδοσης συστήματος διανομής | | 0.89 |
| Επιθυμητός βαθμός απόδοσης συστήματος αποθήκευσης | | 0.00 |
| Βαθμός απόδοσης συστήματος αποθήκευσης | | 0.96 |
| Κόστος συστήματος διανομής (€) | | 0.00 |
| Κόστος συστήματος αποθήκευσης (€) | | 0.00 |

Below the configuration table, there is a monthly energy consumption table:

| | Ιανουάριος (κWh/m ²) | Φεβρουάριος (κWh/m ²) | Μάρτιος (κWh/m ²) | Απρίλιος (κWh/m ²) | Μάιος (κWh/m ²) | Ιούνιος (κWh/m ²) | Ιούλιος (κWh/m ²) | Αύγουστος (κWh/m ²) | Σεπτέμβριος (κWh/m ²) | Οκτώβριος (κWh/m ²) | Νοέμβριος (κWh/m ²) | Δεκέμβριος (κWh/m ²) | Ετήσια κατανάλωση (κWh/m ²) |
|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---|
| Απαιτ. συνεχούς λειτουργίας | 3.17 | 2.06 | 3.17 | 3.06 | 3.17 | 3.06 | 3.17 | 3.17 | 3.06 | 3.17 | 3.06 | 3.17 | 37.29 |
| Ημερήσια ενέργεια για ΖΝΧ | 1.23 | 1.39 | 1.85 | 2.12 | 2.37 | 2.34 | 2.43 | 2.43 | 2.25 | 1.99 | 1.54 | 1.30 | 23.25 |
| ΖΝΧ | 1.94 | 1.47 | 1.31 | 0.94 | 0.80 | 0.72 | 0.73 | 0.73 | 0.91 | 1.18 | 1.52 | 1.87 | 14.03 |
| Σύνολο πρωταγωγούς ενέργειας | 5.61 | 4.27 | 3.81 | 2.73 | 2.31 | 2.09 | 2.12 | 2.12 | 2.35 | 3.44 | 4.42 | 5.43 | 40.70 |

10.5 Ηλιακός συλλέκτης

| Παράμετρος | Μονάδα | Τύπος | Αξία |
|--|--------|-------------|-------|
| Επιφάνεια συλλέκτη (m ²) | | Αριθμητική | 12.00 |
| Μήκος συλλέκτη (m) | | Αριθμητική | |
| Τύπος ηλιακών συλλεκτών | | Επιλεκτικός | |
| Συντελεστής αεζοποίησης ηλιακής ακτινοβολίας για θέρμανση | | Αριθμητική | 0.000 |
| Συντελεστής αεζοποίησης ηλιακής ακτινοβολίας για ΖΝΧ | | Αριθμητική | 0.350 |
| Προσανατολισμός (°) | | Αριθμητική | 180 |
| Προσανατολισμός | | Αριθμητική | N |
| Κλίση (°) | | Αριθμητική | 45.00 |
| Συντελεστής διόρθωσης σκίασης | | Αριθμητική | 1.00 |
| Ποσοστό Ηλιακών Συλλεκτών που χρησιμοποιείται για θέρμανση (%) | | Αριθμητική | 0.00 |
| Ελάχιστη απόσταση συλλεκτών (m) | | Αριθμητική | 0.00 |
| Ποσοστό κάλυψης αναγκών κτιρίου για ΖΝΧ (%) | | Αριθμητική | 62.35 |
| Κόστος (€/m ²) | | Αριθμητική | 0.00 |

| | Ιανουάριος (κWh/m ²) | Φεβρουάριος (κWh/m ²) | Μάρτιος (κWh/m ²) | Απρίλιος (κWh/m ²) | Μάιος (κWh/m ²) | Ιούνιος (κWh/m ²) | Ιούλιος (κWh/m ²) | Αύγουστος (κWh/m ²) | Σεπτέμβριος (κWh/m ²) | Οκτώβριος (κWh/m ²) | Νοέμβριος (κWh/m ²) | Δεκέμβριος (κWh/m ²) | Ετήσια κατανάλωση (κWh/m ²) |
|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---|
| Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Ηλιακή ενέργεια για ΖΝΧ | 1.23 | 1.39 | 1.65 | 2.12 | 2.37 | 2.34 | 2.43 | 2.43 | 2.25 | 1.90 | 1.54 | 1.30 | 23.25 |

Στο ποσοστό κάλυψης αναγκών ζεστού νερού σύμφωνα με το Τ.Ο.Τ.Ε.Ε πρέπει ο ηλιακός να καλύπτει τουλάχιστον το 60% του ζεστού νερού χρήσης. Οπότε ανεβάζοντας την επιφάνεια του συλλέκτη αυξάνεται και το ποσοστό του ΖΝΧ.

10.6 Φωτοβολταϊκά

Στο παρόν κτίριο δεν χρησιμοποιούμε φωτοβολταϊκά (συνεννοούμαστε με τον ιδιοκτήτη εάν θέλει η όχι). Οπότε δεν συμπληρώνουμε την καρτέλα.

10.7 Σύστημα ενεργειακής κατανάλωσης

Αποτελεί ,όπως είπαμε και στην αρχή μια γενική μέση εικόνα του κτιρίου.

| Σύστημα | Ιανουάριος (κWh/m ²) | Φεβρουάριος (κWh/m ²) | Μάρτιος (κWh/m ²) | Απρίλιος (κWh/m ²) | Μάιος (κWh/m ²) | Ιούνιος (κWh/m ²) | Ιούλιος (κWh/m ²) | Αύγουστος (κWh/m ²) | Σεπτέμβριος (κWh/m ²) | Οκτώβριος (κWh/m ²) | Νοέμβριος (κWh/m ²) | Δεκέμβριος (κWh/m ²) | Ετήσια κατανάλωση (κWh/m ²) |
|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---|
| Θέρμανση | 3.33 | 2.66 | 1.88 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.81 | 2.61 | 11.63 |
| -Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Ψύξη | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.11 | 1.10 | 1.85 | 1.41 | 0.28 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.55 |
| Υγρανση | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ΖΝΧ | 1.94 | 1.47 | 1.31 | 0.94 | 0.80 | 0.72 | 0.73 | 0.73 | 0.81 | 1.18 | 1.52 | 1.87 | 14.03 |
| -Ηλιακή ενέργεια για ΖΝΧ | 1.23 | 1.39 | 1.65 | 2.12 | 2.37 | 2.34 | 2.43 | 2.43 | 2.25 | 1.90 | 1.54 | 1.30 | 23.25 |
| Φωτισμός | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Βοηθητικά συστήματα | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -Φωτοβολταϊκά | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Σύνολο | 5.26 | 4.34 | 3.20 | 1.07 | 0.91 | 1.82 | 2.39 | 2.14 | 1.09 | 1.18 | 2.33 | 4.49 | 30.21 |

ΒΗΜΑ 11: ΠΑΡΑΘΥΡΟ

Η επιλογή παράθυρο αφορά γενικές πληροφορίες κατά κύριο λόγο, συμπερασματικά στοιχεία και τελικές αναλύσεις. Θα επεξηγηθούν από παρακάτω κάποιες απ' αυτές που χρήζουν ανάλυσης.

| Παράθυρο | Βιβλιοθήκες | Βοήθεια |
|-------------------------------------|---|---------|
| | Σε Επικάλυψη | |
| | Σε Παράθεση | |
| | Τακτοποίηση Εικονιδίων | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Εξώφυλλο | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Παραδοχές | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Φύλλο Υπολογισμού | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) | |
| | Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιριακού Κελύφους | |
| | Μη αποδεκτά στοιχεία κτιρίου/συστημάτων | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Συνθήκες Υπολογισμού | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Μόνωση Κτιρίου | |
| | Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών | |
| | Μελέτη ενεργειακής απόδοσης | |
| | Σύγκριση ενεργειακών προφίλ κτιρίου - Κ.Α. | |
| | Έκθεση δεδομένων (Εκτυπωτικό ΤΕΕ) | |
| | Έκθεση αποτελεσμάτων (Εκτυπωτικό ΤΕΕ) | |
| | Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) ανά Ιδιοκτησία | |

11.1 ΕΞΩΦΥΛΛΟ

Αφορά το Γενικό εξώφυλλο της μελέτης

11.2 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Αναφέρεται σε νόμους και τεχνικές οδηγίες περί του ΚΕΝΑΚ.

11.3 ΦΥΛΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

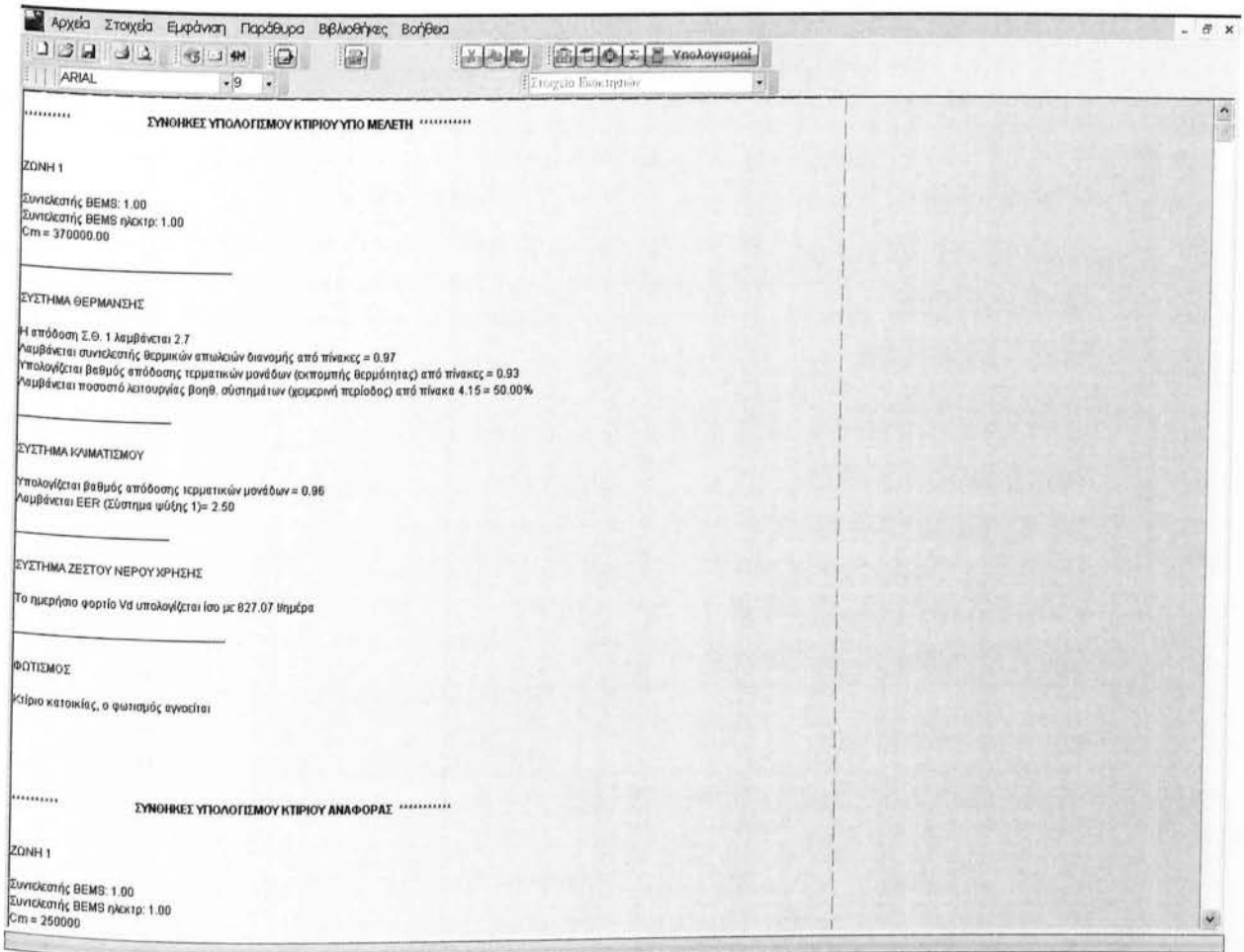
Περιέχει τις πληροφορίες για την κατοικία και τα επίπεδα ξεχωριστά

11.4 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Αναφέρεται στο γενικό αποτέλεσμα μαζί με πληροφορίες του κτιρίου (στην ουσία είναι μία από τις φόρμες συμπλήρωσης του μηχανολόγου) καθώς υπογραφές και σφραγίδες που πρέπει να συμπληρώσει ο μελετητής κατά την εκτύπωση.

11.5 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

Συγκεντρώνονται όλες οι πληροφορίες για τα συστήματα κλιματισμού, θέρμανσης, φωτισμού, κ.α.



11.6 ΜΟΝΩΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

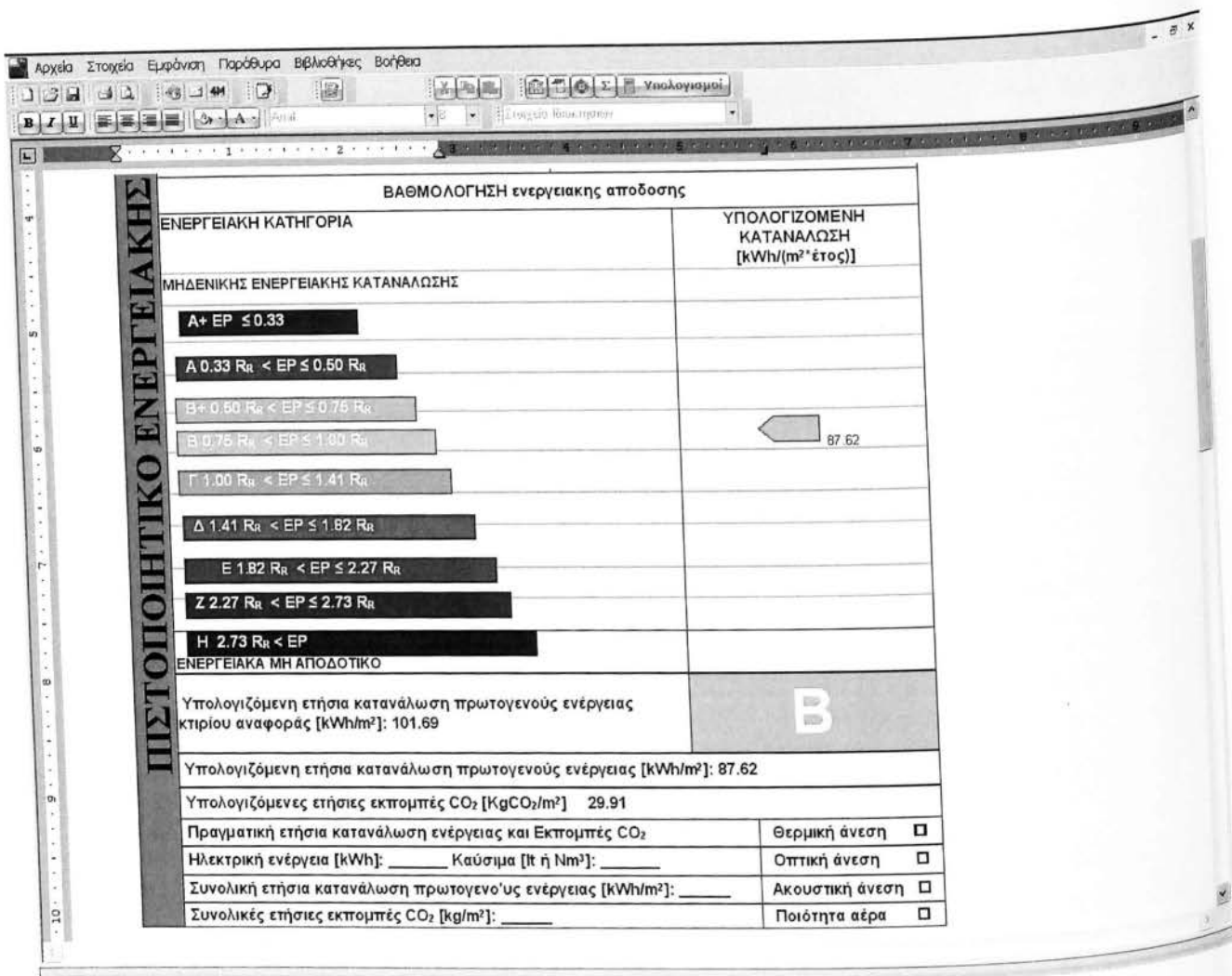
Αναφέρεται πάλι σε πληροφορίες για την μόνωση των δομικών και άλλων στοιχείων.

11.7 ΤΕΥΧΟΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Περιέχει οποιαδήποτε πληροφορία που υπάρχει στην μελέτη μας με σχεδόν όλους τους συντελεστές καθώς και σκαριφήματα για τα δομικά στοιχεία μας.

11.8 ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Είναι το αποτέλεσμα που μετά απ' όλη την διαδικασία κατατάχθηκε το κτίριο μας στην ενεργειακή κλάση **B**.



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΙΚΑ:

Το τελευταίο στάδιο είναι συγκεντρωτικό και εμφανίζεται για να διορθώσουμε τυχόντα λάθη πριν την τελική εκτύπωση και παράδοση της μελέτης στην πολεοδομία.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Παρόλο που το κτίριο μας, με το βαθμό τον οποίο μας έβγαλε το λογισμικό της 4M-KENAK γίνεται δεκτό από την πολεοδομία, θα δώσουμε γενικά σενάρια τα οποία εφαρμόζοντας θα μπορούσαμε να βελτιώσουμε την ενεργειακή του κατάταξη.

Αρχίζοντας από τα δομικά στοιχεία, με το πάχος μόνωσης της τοιχοποιίας μπορούμε να επιτύχουμε χαμηλότερους συντελεστές θερμομόνωσης με αποτέλεσμα την καλύτερη θωράκιση του κτιριακού κελύφους. Ένας ακόμα τρόπος αποτελεί η **καλύτερευση των συντελεστών στα κουφώματα** ή αλλιώς καλύτερο συντελεστή τζαμιών.

Επίσης μπορούμε να βελτιώσουμε τον μηχανολογικό εξοπλισμό (συστήματα) σε μερικές περιπτώσεις. Πιο συγκεκριμένα:

- Επειδή το κτίριο μας βρίσκεται σε νησί το σύστημα θέρμανσης είναι αδύνατο να αλλάξει από πετρέλαιο σε φυσικό αέριο.
- Όσον αφορά το σύστημα κλιματισμού, μπορούμε να προσθέσουμε κλιματιστικές μονάδες οι οποίες πρέπει να έχουν υψηλό συντελεστή EER ο οποίος κυμαίνεται από (3,8 έως 4,5).
- Όσον αφορά τους ηλιακούς συλλέκτες η αύξηση των τετραγωνικών θα βοηθούσε αρκετά την αύξηση ζεστού νερού χρήσης.
- Βελτίωση αυτοματισμού με τις κατάλληλες τροποποιήσεις όπως, προσθήκη ρυθμιστικών βαλβίδων στα τελικά θερμαντικά σώματα. (Την συγκεκριμένη εφαρμογή την αλλάζουμε από τα στοιχεία θερμικής ζώνης, επιλέγοντας άλλη κατηγορία).
- Τοποθέτηση φωτοβολταϊκών στο δώμα.

Όλα τα παραπάνω προτεινόμενα σενάρια γίνονται σε συνεννόηση με τον κατασκευαστή μηχανικό καθώς και με τον ιδιοκτήτη. Το κόστος επιβάρυνσης για την καλύτερευση της γενικής κατάταξης θα είναι σαφές πιο υψηλό.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1.Φ.Ε.Κ. (407/9.4.2010), «Κανονισμός Ενεργειακής απόδοσης κτιρίου».
- 2.Αθηνά Γάγλια,, «KENAK & ΟΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΤΟΥ ΤΕΕ».
- 3.Νόμος 3661 (Φ.Ε.Κ. 89/α 3661-19/5/2008) του ΥΠΑΝ, «Μέτρα για την μείωση ενέργειας κατανάλωσης του κτιρίου».
- 4.(Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010), «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών».
- 5.(Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1-2010), «Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- 6.ΕΛΟΤ EN ISO 13790:2009, «Ενεργειακή επίδοση κτίριο-Υπολογισμός των απαιτήσεων ενέργειας για την θέρμανση και την ψύξη χώρων».
7. ΟΔΗΓΙΑ 2009/28/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ της 23 Απριλίου σχετικά με την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και την τροποποίηση και τη συνακολούθηση κατάργηση των οδηγιών 2001/77/ΕΚ του 2003/30/ΕΚ.

ΙΣΤΙΟΣΕΛΙΔΕΣ

- Τεχνικό επιμελητήριο Ελλάδος-ΤΕΕ: www.tee.gr
- Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής αλλαγής ΥΠΕΚΑ: www.ypeka.gr
- Κέντρο Ανανεώσιμων πηγών & Εξοικονόμηση Ενέργειας: www.cres.gr
- Ελληνικός οργανισμός τυποποίησης ΕΛΟΤ: www.elot.gr
- Εταιρία προηγμένων συστημάτων λογισμικού: www.4m.gr
- «Ο κόσμος της δόμηση»: www.e-domisi.gr