



ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ : ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ



***ΤΙΤΛΟΣ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ
ΣΤΟ ΝΑΥΠΛΙΟ***

Σπουδαστές : Χρόνη Μαρία
Στάγιας Δημήτρης

A.M.: 30068
A.M.: 25751

Εισηγήτρια : κ.Γεωργάλα Γεωργία

Αιγάλεω, Νοέμβριος 2011

Περίληψη

Ο σκοπός της πτυχιακής εργασίας ήταν η παρουσίαση τεχνικών εφαρμογών (υλικά τεχνοτροπία) ώστε να υπάρξει ενεργειακή αναβάθμιση της κατοικίας που μελετήσαμε αλλά και γενικότερα. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκε αυτοψία στο κτίριο και στον περιβάλλοντα χώρο αυτού για την καταγραφή τεχνικών στοιχείων (φθορά στα κουφώματα στο κέλυφος και στην στέγη) αλλά και φυσικών στοιχείων (γεωγραφικό σημείο, θερμοκρασιακές συνθήκες, βλάστηση) για την κατανόηση της υπάρχουσας κατάστασης.

Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήσαμε τα στοιχεία που καταγράψαμε κι εκδόσαμε Ενεργειακό Πιστοποιητικό Απόδοσης Κτιρίου. Αφού κάναμε αναφορά στην διαδικασία έκδοσης Π.Ε.Α. παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα ετήσιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας και εκπομπής ρύπων CO₂ τα οποία ήταν πολύ υψηλά, που σημαίνει ότι το κτίριο λόγω των κλιματολογικών συνθηκών της περιοχής (μεγάλα ποσοστά υγρασίας), της έλλειψης θερμομόνωσης και της χρήσης ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων με πηγή ενέργειας ορυκτή ύλη και ηλεκτρισμό είναι ενεργοβόρο και δεν παρέχει θερμική άνεση στους ιδοκτήτες του.

Για τον λόγο αυτό έγινε αναφορά σε τρεις προτάσεις παρέμβασεις για την ενεργειακή αναβάθμιση της κατοικίας. Οι παρεμβάσεις που προτίναμε ήταν οι εξής: α) εξωτερική θερμομόνωση κελύφους κι εσωτερική θερμομόνωση στέγης με σύστημα διογκωμένης πολυστερίνης, αντικατάσταση κουφωμάτων με κουφώματα pvc, β) εξωτερική θερμομόνωση κελύφους κι εσωτερική θερμομόνωση στέγης με σύστημα πετροβάμβακα, αντικατάσταση κουφωμάτων με κουφώματα αλουμινίου, γ) εξωτερική θερμομόνωση κελύφους με σύστημα από μαλλί προβάτου, εφαρμογή πράσινης στέγης, αντικατάσταση κουφωμάτων με κουφώματα πιστοποιημένης οικολογικής ξυλείας.

Σε όλες τις παρεμβάσεις έγινε αντικατάσταση συστημάτων, δηλαδή το σύστημα θέρμανσης ήταν λέβητας πετρελαίου και αντικαταστάθηκε από λέβητα βιομάζας, τοποθετήθηκε ηλιακός συλλέκτης κενού, όπου και τα δύο συστήματα συνδέθηκαν με το δίκτυο διανομής ζ.ν.χ., ώστε να καταργηθεί ο τοπικός θερμαντήρας (χρήση ηλεκτρικού ρεύματος).

Ύστερα από την εισαγωγή των τεχνικών χαρακτηριστικών όλων των υλικών των προτάσεων, στο λογισμικό T.E.E. K.EN.A.K. εδόθηκε νέο Π.Ε.Α. όπου φαίνονταν οι καταναλώσεις και η ενεργειακή απόδοση του κτιρίου για κάθε παρέμβαση ξεχωριστά.

Η συμφέρουσα παρέμβαση (τεχνικά και οικονομικά ύστερα από τα έτη απόσβεσης αγοράς) για την ενεργειακή αναβάθμιση της κατοικίας ήταν η τελευταία, δηλαδή η εξωτερική θερμομόνωση με μαλλί προβάτου, εφαρμογή πράσινης στέγης και η αντικατάσταση κουφωμάτων με πιστοποιημένα οικολογικής ξυλείας.

Επιπλέον για άμεσα φυσικά κέρδη τοποθετήσαμε φυλλοβόλα δέντρα στην νοτιοανατολική όψη της κατοικίας για φυσικό σκιασμό κατά τους θερινούς μήνες και ηλιασμό κατά τους χειμερινούς μήνες.

Ύστερα από την αναφορά της επιλέξιμης παρέμβασης επαναλήφθηκε έκδοση Π.Ε.Α. όπου πράγματι παρατηρήθηκε 71% εξοικονόμηση ετήσιας πρωτογενούς ενέργειας και μείωση εκπομπής ρύπων 131,95 (kg/m²).

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή	σελ.1
2. Τεχνικές Βιοκλιματικού Σχεδιασμού	σελ.5
3. Περιγραφή κι ανάλυση της κατοικίας προς μελέτη	σελ.15
3.1 Κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής μελέτης	σελ.34
3.2 Συνέντευξη με τους ιδιοκτήτες της κατοικίας	σελ.41
4. Ενεργειακή επιθεώρηση σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (ΚΕΝΑΚ)	σελ.43
4.1 Ενεργειακή επιθεώρηση της υπάρχουσας κατάστασης της κατοικίας και κατάταξης αυτής σε ενεργειακή κατηγορία απόδοσης	σελ.61
4.2 Συνοπτική παρουσίαση πινάκων λογισμικού Τ.Ε.Ε. Κ.Ε.ΝΑ.Κ	σελ.86
5. Αξιολόγηση σεναρίων ενεργειακής αναβάθμισης	σελ.104
6. Παρουσίαση επιλεγμένων παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης	σελ.129
6.1 Φυτεμένη στέγη	σελ.136
6.2 Σχεδιασμός και διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου	σελ.144
7. Επανάληψη ενεργειακής επιθεώρησης της κατοικίας και κατάταξης αυτής σε νέα βελτιωμένη κατηγορία- συμπεράσματα	σελ.148
8. Πρόταση χρηματοδότησης των προτάσεων ενεργειακής αναβάθμισης	σελ.152

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

Π.Ε.Α.: Πιστοποιητικό Ενεργειακής Επιθεώρησης
Μ.Ε.Α.: Μελέτη Ενεργειακής Επιθεώρησης
Κ.ΕΝ.Α.Κ.: Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.: Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος
Φ.Ε.Κ.: Φύλλο Ελληνικής Κυβερνήσεως
Ε.Μ.Υ.: Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία
Η.Μ.: Ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα
Ζ.Ν.Χ. : Ζεστό Νερό Χρήσης

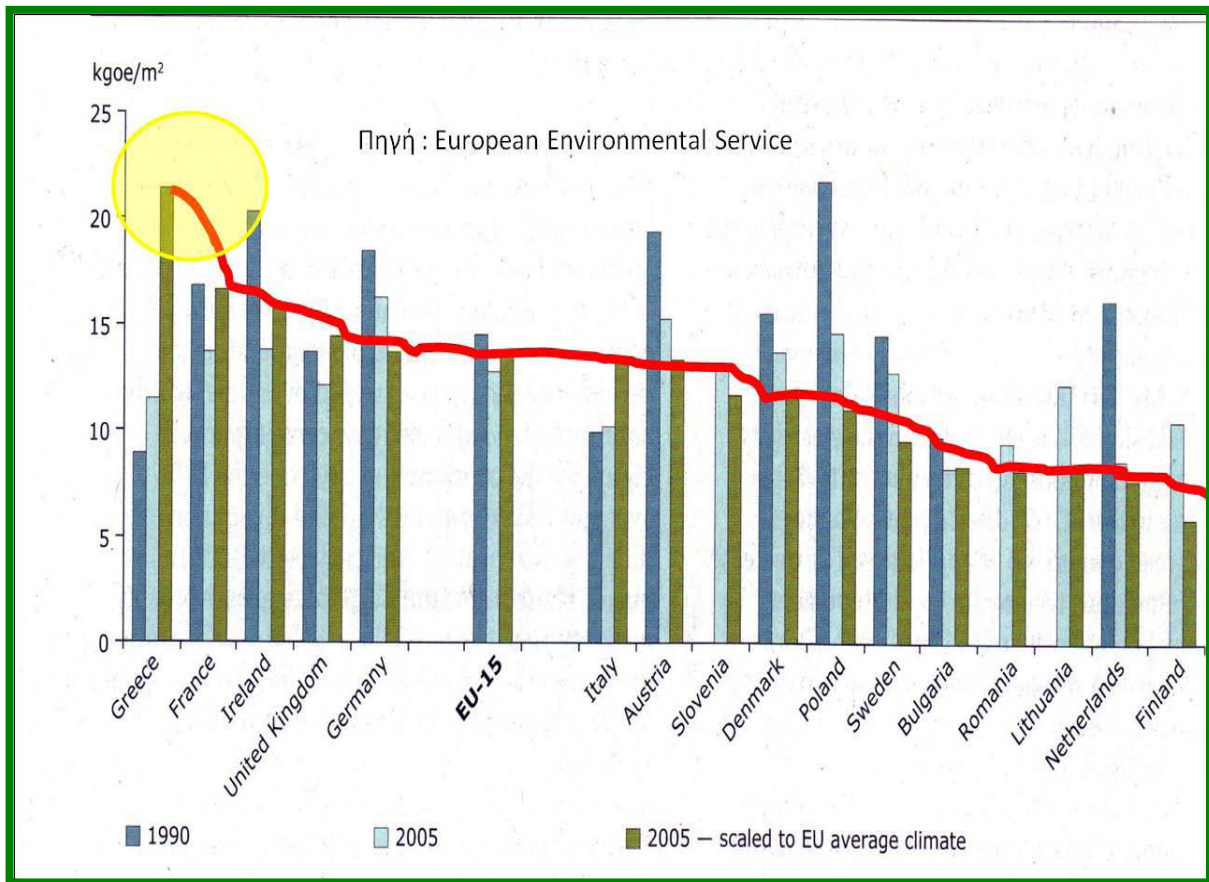
ΠΗΓΕΣ

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 [1]
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 [2]
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010 [3]
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010 [4]
Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20702-5/2010 [5]
Τ.Ε.Ε. [6]
Υ.Π.Ε.Κ.Α.[7]
GOOGLE EARTH [8]
ΚΟΥΜΑΤΑ HAUFEN [9]
NATURTHERM-WO (ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ) [10]
Ε.Μ.Υ.[11]
ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ Τ.Ε.Ε. Κ.ΕΝ.Α.Κ. [12]

1.Εισαγωγή

Σύμφωνα με καταγραφές από μελέτες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας τα κτίρια στην Ελλάδα, ιδιαίτερα αυτά των οποίων το έτος κατασκευής κυμαίνεται μεταξύ 1960-1990, είναι εξαιρετικά ενεργοβόρα και κατά την επίσημη ορολογία "άρρωστα" κτίρια. Δεν έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια, επίσης σύμφωνα με τις μελέτες, σημαντικές επεμβάσεις στα κτίρια αυτά που θα βελτίωναν την ενεργειακή τους συμπεριφορά, παρά την έντονη ανάπτυξη της τεχνολογίας, την υποχρεωτική εφαρμογή θερμομόνωσης και την εκτεταμένη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας Α.Π.Ε.. Ελάχιστα δείγματα βιοκλιματικού έχουν πραγματοποιηθεί επίσης σε σύγχρονα κτίρια, καθώς κυριαχεί ο συμβατικός, τρόπος δόμησης με εξαίρεση την τάση που υπάρχει τα τελευταία έτη.

Οι πρακτικές αυτές έχουν σαν αποτέλεσμα την ενεργοβόρο λειτουργία των κτιρίων, την μεγάλη κατανάλωση σε πρωτογενή ενέργεια, τη ρύπανση του περιβάλλοντος και τις δυσμενείς συνθήκες διαβίωσης των χρηστών στα κτίρια αυτά. Τις τελευταίες δεκαετίες, κυριαρχούσε η λογική της ταχύτητας και του χαμηλού κόστους στην δόμηση, με αποτέλεσμα τις ελλιπείς κατασκευές δίχως οικολογική συνείδηση για το περιβάλλον και τον άνθρωπο. Σημαντικό είναι να αναφέρουμε ότι σύμφωνα με μελέτες που έγιναν από το Τ.Ε.Ε. ότι η Ελλάδα παρουσιάζει στον κτιριακό τομέα τρεις φορές μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας από την Φιλλανδία (μια χώρα με ψυχρό κλίμα) όπως φαίνεται και στο παρακάτω **ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1**.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1.(Διάγραμμα αντιστοιχίας χώρας και ποσού κατανάλωσης ενέργειας για την θέρμανση).kilogram oil equivalent/m²(κατανάλωση πετρελαιου /χώρα) [6]

Παρότι το ήπιο κλίμα της Ελλάδας ευνοεί απόλυτα τον βικλιματικό σχεδιασμό δεν υπήρχε αυτή η τάση εκτός των τελευταίων ετών.Λόγω των απαιτήσεων της εφαρμογής του Κ.Ε.Ν.Α.Κ(Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων),δηλαδή την αντικατάσταση μελέτης θερμομόνωσης με την Μ.Ε.Α.(Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης) δημιουργήθηκε η ανάγκη(υποχρέωση) για βελτίωση της μόνωσης του κελύφους του κτιρίου,της εγκατάστασης Η/Μ συστημάτων με καλύτερη απόδοση και μειωμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας εκπομπών CO₂ και βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης μέσα στα κτίρια.

Η Μ.Ε.Α. λαμβάνει υπόψη τις εξωτερικές κλιματολογικές συνθήκες, τις τοπικές συνθήκες, τις κλιματικές τις απαιτήσεις σε θερμική και οπτική άνεση των εσωτερικών χώρων, τις θερμομονωτικές ιδιότητες των υλικών, και την οικονομική αποδοτικότητα των επεμβάσεων(χρόνος απόσβεσης και σχέση κόστους εξοικονόμησης ενέργειας). Ο Κ.ΕΝ.Α.Κ. αποτέλεσε ακόμα έναν λόγο ,που οι μελετητές προσέγγισαν πιο άμεσα τον βιοκλιματικό σχεδιασμό ο οποίος επηρεάζεται σημαντικά από τον περιβάλλοντα χώρο και συμβάλλει ιδιαίτερα στην βέλτιστη απόδοση του κτιρίου με τη μικρότερη δυνατή χρήση πρωτογενούς ενέργειας. Οδηγούμαστε πλέον στην «παθητική», «ηλιακή» ή «βιοκλιματική» αρχιτεκτονική και πολεοδομία, όπου σημαντικός παράγοντας είναι η φύση ο κυριότερος παράγοντας για την οικολογική δόμηση.

Επιτυγχάνεται έτσι βελτίωση της ποιότητας κατασκευής, καλύτερη περιβαλλοντική και ενεργειακή απόδοση, αναβάθμιση της ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος, προστασία του περιβάλλοντος, ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση των φυσικών πόρων, όπως της ενέργειας και του νερού, υγεία, ασφάλεια, θερμική άνεση.

Το κτίριο που θα μελετήσουμε παρακάτω ανήκει στα κτίρια που αναφέραμε παραπάνω, δηλαδή δεν έχει καμία θερμομονωτική επάρκεια,η χωροθέτηση αυτού μέσα στο οικόπεδο δεν έχει κατάλληλο προσανατολισμό για άμεσο ηλιακό κέρδος,τα ηλεκτρομηχανολογικά του συστήματα δεν κάνουν καμία χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και το κλίμα της περιοχής(μεγάλο ποσοστό υγρασίαςστην ατμόσφαιρα) όπως θα αναφέρουμε στα επόμενα κεφάλαια δεν συντελεί στην καλύτερη λειτουργία του.

Τελικώς λόγω του έτους κατασκευής του (1979) έχει σχεδιαστεί και κατασκευασθεί σύμφωνα με τις τότε πολεοδομικές διατάξεις(καμία υποχρέωση θερμομόνωσης του κτιρίου,Η/Μ συστήματα με χρήση συμβατικών πηγών ενέργειας (πετρέλαιο,ηλεκτρικό ρεύμα), ενεργοβόρα Η/Μ, έλλειψη βιοκλιματικού σχεδιασμού),το κτίριο έχει σημαντικές φθορές στο κέλυφος του με την πάροδο του χρόνου, φαινόμενο που επηρεάζει άμεσα την διαβίωση των ιδιοκτητών μέσα σε αυτό και συναθροίζεται με τα υπόλοιπα ενεργοβόρα κτίρια.

Στα επόμενα κεφάλαια αναλύοντας τεχνικά το κτίριο προς μελέτη, θα εντοπίσουμε τους σημαντικότερους παράγοντες(περιβάλλον,γεωγραφική θέση,υπάρχοντα δομικά υλικά και Η/Μ συστήματα) που συντελούν στην "κακή" συμπεριφορά του κτιρίου προς τον άνθρωπο και το περιβάλλον και θα προτείνουμε αναλόγως βέλτιστες τεχνικές λύσεις για την ενεργειακή αναβάθμιση του.

2. Τεχνικές βιοκλιματικού σχεδιασμού

Κατά τη διαδικασία σχεδιασμού των κτιρίων, ο μελετητής – αρχιτέκτονας, συνήθως παίρνει υπόψη του μία σειρά παραμέτρους και καθορίζει κριτήρια και προτεραιότητες που επηρεάζουν καθοριστικά την "ιδέα" του κτιρίου. Έτσι, ξεκινώντας από το θεσμικό πλαίσιο (κανονισμούς και νόμους), το κτιριολογικό πρόγραμμα, τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του φορέα, το διαθέσιμο οικόπεδο, την έκταση του κτιρίου, προχωρά και παίρνει υπόψη του τα χαρακτηριστικά του μικροπεριβάλλοντος (δομημένο περιβάλλον, μορφολογία εδάφους, θέα), τα οικονομικά δεδομένα κ.α. Άλλωστε βασική αρχή του βιοκλιματικού σχεδιασμού είναι η προσαρμογή του κτιρίου στο κλίμα και το μικροκλίμα. Με τη συλλογή των παραπάνω πληροφοριών ο μελετητής διαμορφώνει την "κεντρική ιδέα του κτιρίου" μεταφέροντας παράλληλα και τις πρώτες σκέψεις του στο χαρτί. Με τη διαδικασία αυτή αρχίζει το κτίριο να αναπτύσσεται σε τρεις διαστάσεις (κατόψεις, όψεις, τομές) να εντάσσεται στο περιβάλλον του και να αποκτά μορφή.

Τα τελευταία βέβαια χρόνια στο γενικότερο προβληματισμό για την αρχιτεκτονική σύνθεση μπήκε δυναμικά και ο ενεργειακός σχεδιασμός των κτιρίων.

Ίσως το μόνο που ενδιέφερε τα πρώτα χρόνια της ανάπτυξης της "βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής" τη δεκαετία του '80, ήταν να αποδειχθεί ότι οι διάφορες "τεχνικές" και το "κτίριο" στο σύνολό του είναι ενεργειακά αποδοτικό. Πολύ λιγότερο ενδιέφερε να δειχθεί η αρμονική συνύπαρξη του ενεργειακού με τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, στοχεύοντας στη δημιουργία ενός λειτουργικά και μορφολογικά άρτιου κτιρίου. Η άποψη αυτή πλέον έχει διαφοροποιηθεί αρκετά, καθώς πολλοί από τους παλιούς πολέμιους της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής έγιναν φανατικοί υπερασπιστές της, ενώ παράλληλα προστέθηκαν και νέοι επιστήμονες που υποστήριζαν με θέρμη τη νέα αυτή τάση. Επίσης οι συνεχείς προσπάθειες πολλών ερευνητών σε όλο τον κόσμο έλυσαν πολλά από τα προβλήματα, προχώρησαν τη γνώση και έδωσαν αν θέλετε τα κατάλληλα υπολογιστικά εργαλεία στους μελετητές για να ελέγξουν και ποσοτικά τις αποφάσεις τους ήδη από το πρώιμο στάδιο του σχεδιασμού. Παράλληλα η τεχνολογία στον ενεργειακό τομέα προσέλκυσε το ενδιαφέρον μεγάλων βιομηχανιών, έτσι ώστε σήμερα να υπάρχουν όχι μόνο η τεχνολογική γνώση, αλλά και τα μέσα για το σχεδιασμό και την κατασκευή κτιρίων "χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας".

Ένα πρόβλημα που συνεχίζει να υπάρχει είναι ότι δεν έχει γίνει συνείδηση σε ευρεία κλίμακα η νέα "ενεργειακή λογική" όχι τόσο στους μελετητές, όσο κυρίως στους χρήστες των κτιρίων, ώστε η εφαρμογή των ενεργειακών τεχνικών στον κτιριακό τομέα να αποτελεί τον κανόνα και όχι την εξαίρεση. Τα ζητήματα γύρω από την "ενεργειακή λογική" θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς ότι είναι απλά. Αρκεί να μην απορρίπτονται έτσι απλά οι βασικές αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού, είτε από άγνοια, είτε από φόβο για κάτι νέο. Θα πρέπει να γίνει κατανοητό, ότι το όφελος είναι πράγματι μεγάλο, τόσο για το μέσο καταναλωτή, όσο και για την εθνική οικονομία και το περιβάλλον. Το κυριότερο βέβαια που θα πρέπει να τονιστεί είναι ότι το όφελος αυτό είναι συνεχές καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του κτιρίου.

Και αν η εφαρμογή των ενεργειακών τεχνικών σε κτίρια του περιαστικού περιβάλλοντος δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα, σε κτίρια του αστικού περιβάλλοντος η αντιμετώπιση του ενεργειακού προβλήματος χρειάζεται περισσότερη σκέψη και ευρηματικότητα για να προκύψουν σωστά αποτελέσματα ως προς τη θερμική συμπεριφορά του κτιρίου. Οι δυσκολίες προέρχονται από τον ήδη διαμορφωμένο ιστό των πόλεων, όπου κατά την ανάπτυξή τους δεν πάρθηκε υπόψη η παράμετρος ενέργεια.

Βασικές αρχές βιοκλιματικού σχεδιασμού των κτιρίων

Ο ενεργειακός και βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων, η ορθολογική χρήση της ενέργειας, έχουν ένα και μοναδικό στόχο. Να διασφαλίσουν αποδεκτές εσωκλιματικές συνθήκες, τη βέλτιστη ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου καθ'όλη την διάρκεια του έτους και να περιορίσουν την κατανάλωση ενέργειας, με όλα τα οφέλη που αυτό συνεπάγεται, οικονομικά, περιβαλλοντικά με τη μείωση των εκπομπών CO₂ και βελτίωση της ποιότητα ζωής. Ο παραπάνω στόχος στην περίπτωση της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής επιτυγχάνεται με καθαρά σχεδιαστικούς χειρισμούς, ή με διάφορες τεχνικές στην κατασκευή του κτιρίου, περιορίζοντας μ' αυτόν τον τρόπο την εξάρτηση από το μηχανολογικό εξοπλισμό για τη θέρμανση ή ψύξη των κτιρίων.

Για να επιτύχει κανείς τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας τη χειμερινή περίοδο, θα πρέπει από τη μία πλευρά να περιορίσει τις θερμικές απώλειες του κτιρίου, (απώλειες με αγωγιμότητα και απώλειες αερισμού) και από την άλλη πλευρά να μεγιστοποιήσει κυρίως τα θερμικά ηλιακά κέρδη. Τη θερινή φυσικά περίοδο θα πρέπει να επιδιώκεται ο φυσικός δροσισμός του κτιρίου με την ελαχιστοποίηση των θερμικών κερδών και τη θερμική αποφόρτιση του, μέσω του αερισμού και άλλων σχετικών μέτρων.

Οι παραπάνω δύο ομάδες θερμικών ροών από και προς το κτίριο, (θερμικές απώλειες - θερμικά κέρδη) συνθέτουν στην πραγματικότητα και το θερμικό τους ισοζύγιο. Στην περίπτωση που οι θερμικές πρόσδοδοι τη χειμερινή περίοδο δεν επαρκούν για να καλύψουν τις θερμικές απώλειες και αυτό συμβαίνει σε πολύ μεγάλο βαθμό στα μη θερμομονωμένα συμβατικά κυρίως κτίρια, προσάγεται στους εσωτερικούς χώρους θερμότητα μέσω της εγκατάστασης θέρμανσης, έτσι ώστε να καλυφθεί η διαφορά στο ισοζύγιο. Συνεπώς το ζητούμενο σε αυτή την περίπτωση είναι να σχεδιαστεί και να κατασκευαστεί ένα κτίριο στο οποίο η παραπάνω διαφορά να είναι κατά το δυνατό μικρότερη.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το ερώτημα που συνήθως τίθεται αφορά στα ενδεδειγμένα μέτρα για να ελαχιστοποιηθούν οι θερμικές απώλειες του κτιρίου και παράλληλα να μεγιστοποιηθούν τα θερμικά ηλιακά κέρδη. Κατά το στάδιο λοιπόν του σχεδιασμού και της κατασκευής θα έπρεπε να προβληματίσουν το μελετητή και να λυθούν ζητήματα όπως, η χωροθέτηση του κτιρίου στο οικόπεδο, ο προσανατολισμός, η σκίαση, η λειτουργική οργάνωση των χώρων, η μορφή του κτιρίου, η κατασκευή των εξωτερικών δομικών στοιχείων με τις κατάλληλες μονώσεις, η θερμοχωρητικότητα

των δομικών στοιχείων, η εφαρμογή παθητικών ηλιακών συστημάτων για τη θέρμανση, δροσισμό και φωτισμό των χώρων με φυσικό τρόπο κ.ά.

Χωροθέτηση κτιρίου στο οικόπεδο – προσανατολισμός

Το μεγαλύτερο ίσως πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο μελετητής αφορά στα μεγάλα αστικά κέντρα, ή γενικότερα σε πυκνοδομημένες περιοχές, σε σχέση με τη χωροθέτηση των κτιρίων στο οικόπεδο, τον προσανατολισμό και το σκιασμό τους από τα γειτονικά κτίρια. Η χάραξη των μεγάλων δρόμων κυκλοφορίας κατά τον άξονα Ανατολής - Δύσης ή Βορά - Νότου προδιαγράφει και τον κύριο προσανατολισμό των όψεων και το κυριότερο περιορίζει το πλεονέκτημα του νότιου προσανατολισμού, στην καλύτερη των περιπτώσεων, στο 25% των κτιρίων. Το τελευταίο έχει ως συνέπεια τη δυσκολία εκμετάλλευσης των θερμικών ηλιακών κερδών στην πλειοψηφία των κτιρίων, την υπερθέρμανση των εσωτερικών χώρων, κυρίως στα δυτικά, αλλά και ανατολικά προσανατολισμένα κτίρια τη θερινή περίοδο, αλλά βέβαια και την αναγκαστική απομόνωση των βόρεια προσανατολισμένων κτιρίων από τον ήλιο. Πολλές φορές πάλι ακόμη και όταν διασφαλίζεται ο Νότος, το πλεονέκτημα αυτό στην πράξη καταργείται, λόγω σκιασμού των όψεων από τα απέναντι κτίρια (σχέση ύψους κτιρίων - πλάτους δρόμων). Σε όλες λοιπόν τις περιπτώσεις που δεν διασφαλίζεται ο νότιος προσανατολισμός με αποδεκτή μέγιστη απόκλιση $\pm 25^\circ$ ανατολικά ή δυτικά, ο μελετητής θα μπορούσε, αντί να επιλέξει τις συμβατικές λύσεις, να προτείνει κατ' αντιστοιχία λύσεις, έτσι ώστε όλα τα κτίρια να ηλιάζονται και να φωτίζονται ικανοποιητικά με φυσικό τρόπο, χωρίς παράλληλα να δημιουργούν δευτερογενή προβλήματα, όπως για παράδειγμα μείωση θερμικής ή οπτικής άνεσης.

Γενικά θα μπορούσαν να προταθούν:

- η χωροθέτηση του κτιρίου στην πίσω βορινή πλευρά του οικοπέδου, ώστε να αυξηθεί η απόσταση από τα απέναντι κτίρια και να αποφευχθεί κατά το δυνατόν περισσότερο το ρίσκο του σκιασμού, το οποίο και καταργεί τα πιθανά ηλιακά οφέλη. Επιπλέον στη νότια πλευρά η ύπαρξη υδάτινων επιφανειών ή η ανάπτυξη χαμηλού και υψηλού πράσινου (φυλλοβόλα δέντρα) κάτω από τις βέλτιστες μικροκλιματικές συνθήκες, παρέχει τον επιθυμητό σκιασμό και εξατμιστικό δροσισμό τη θερινή περίοδο. Στη βορινή πλευρά, η οποία και επηρεάζεται κατά κανόνα από τους ψυχρούς ανέμους τη χειμερινή περίοδο, σκόπιμη θεωρείται η φύτευση αειθαλών δέντρων για την ανάσχεση των δυσμενών επιδράσεων
- αν το οικόπεδο είναι νότιο και επιπλέον ελεγχθεί ότι δεν υπάρχει πρόβλημα σκιασμού από διπλανά κτίρια, τότε κρίνεται σκόπιμο να αναπτυχθεί το κτίριο κατά τον άξονα Ανατολή - Δύση, ώστε να μεγιστοποιηθεί όσο είναι δυνατό η νότια όψη του. Μία απόκλιση της τάξης των $\pm 25^\circ$ θεωρείται ενεργειακά, οριακά αποδεκτή. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να εξεταστεί σοβαρά και η δυνατότητα εφαρμογής παθητικών ηλιακών συστημάτων, έτσι ώστε να

ικανοποιηθεί και η δεύτερη απαραίτητη για μεγιστοποίηση των αδάπανων θερμικών ηλιακών κερδών.

- η αποφυγή των δυτικών ή ανατολικών κτιρίων στις δύο απέναντι πλευρές του δρόμου, με το σχηματισμό "σκακιέρας" και την τοποθέτηση των κτιρίων προς Νότο,
- η στροφή του άξονα του κτιρίου προς Νότο ή και μόνον της κύριας όψης του , ή των ανοιγμάτων του. Παραδείγματα που εφάρμοσαν τη λογική που παραπάνω αναφέρθηκε, υπάρχουν πολλά τόσο στον ελλαδικό χώρο. Σε οικόπεδα εκτός των μεγάλων αστικών κέντρων, θεωρητικά ο μελετητής έχει μεγαλύτερη ελευθερία στη χωροθέτηση του κτιρίου, εκτός και αν συντρέχουν λόγοι, όπως αξιολογη θέα, κλίση εδάφους, προσπέλαση κ.λπ. παράγοντες που μπορεί να αποτρέψουν την επιλογή του νότιου προσανατολισμού.

Λειτουργική οργάνωση των εσωτερικών χώρων

Κατά το σχεδιασμό της κάτοψης οι εσωτερικοί χώροι θα πρέπει να οργανωθούν και να ομαδοποιηθούν έτσι, ώστε αυτοί με μεγάλο χρόνο χρήσης και υψηλές επιθυμητές εσωτερικές θερμοκρασίες (καθιστικό, τραπεζαρία, γραφείο) να χωροθετηθούν στη νότια πλευρά του κτιρίου. Αντίθετα οι χώροι λόγω περιορισμένου χρόνου χρήσης των κατοίκων απαιτούν συγκριτικά και χαμηλότερες θερμοκρασίες (W.C., υπνοδωμάτια) θα πρέπει να χωροθετούνται σε ενδιάμεση θερμική ζώνη. Οι υπόλοιποι βοηθητικοί χώροι εάν υπάρχουν στη μελέτη (garage, αποθήκες κ.λπ.) θα πρέπει να προβλεφθούν στη βορινή πλευρά, ώστε να λειτουργούν ως ζώνη θερμικής ανάσχεσης ανάμεσα στους θερμαινόμενους χώρους και το εξωτερικό περιβάλλον . Με αυτόν τον τρόπο μειώνονται στην πραγματικότητα οι θερμικές απώλειες από τους βασικούς κύριους χώρους.

Μορφή κτιρίου

Από άποψη ενεργειακή η "μορφή του κτιρίου" έχει αποδεδειγμένα καθοριστικό ρόλο στη θερμική του συμπεριφορά, καθώς προδιαγράφει μέσω του κελύφους που λειτουργεί ως φίλτρο, την ανταλλαγή θερμότητας με το περιβάλλον. Μία απόφαση του μελετητή για τη δημιουργία "ανοικτής" ή "κλειστής" μορφής κτιρίου, επιθετικής ή αμυντικής, με την έννοια του ανοικτού με μεγάλα ανοίγματα κτιρίου ή αντίστοιχα κλειστού με μικρά ανοίγματα, θα ήταν ενεργειακά σκόπιμο να παρθεί κάτω από ορισμένα κριτήρια, όπως ο προσανατολισμός των όψεων, οι κλιματικές συνθήκες της περιοχής, η χρήση του κτιρίου (γραφεία, κατοικία, εμπορικά καταστήματα, σχολεία κ.λπ.) και άλλα κριτήρια σχεδιασμού, όπως θέα, ασφάλεια, θόρυβος, κόστος κατασκευής κ.ά.

Ενεργειακά και οι δύο γενικές περιπτώσεις "μορφής" θα μπορούσαν να οδηγήσουν στα ίδια αποτελέσματα, κάτω φυσικά από ορισμένες προϋποθέσεις. Συγκεκριμένα, μία ανοικτή μορφή θα μπορούσε να επιλεγεί μόνο στις περιπτώσεις που είναι διασφαλισμένος ο νότιος προσανατολισμός και επιπλέον δεν παρουσιάζεται σκίαση των όψεων από παρακαείμενα κτίρια ή άλλα εμπόδια. Στην περίπτωση αυτή, αυξάνει το όφελος από τη θερμική ηλιακή ενέργεια, είτε μέσω των ανοιγμάτων (άμεσο ηλιακό κέρδος), είτε μέσω της εφαρμογής ειδικών τεχνικών (παθητικά ηλιακά συστήματα). Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις προσανατολισμού, σκόπιμη θεωρείται η επιλογή κλειστής μορφής κτιρίου με μικρά ανοίγματα, σωστή ηλιοπροστασία σε όλους τους προσανατολισμούς πλην του βόρειου και αυξημένη μόνωση των δομικών στοιχείων για την περιστολή των θερμικών απωλειών.

Εκτός από την παραπάνω επιλογή, στη γενικότερη έννοια της "μορφής" θα μπορούσε κανείς να εντάξει και τη σύνθεση των όγκων ενός κτιρίου ή ενός συγκροτήματος. Γενικά είναι γνωστό ότι για ένα δεδομένο όγκο κτιρίου και επιφάνεια σε κάτοψη, μπορεί να προταθούν μία σειρά εναλλακτικές λύσεις, οι οποίες και εξαρτώνται από τον ή τους μελετητές και τις αρχιτεκτονικές τους ιδέες.

Ενεργειακά, θα μπορούσε όμως να ισχυριστεί κανείς με βεβαιότητα ότι κάθε συνθετική λύση παρουσιάζει και διαφορετική θερμική συμπεριφορά για τον απλό λόγο ότι διαφοροποιούνται οι εξωτερικές επιφάνειες με σταθερή επιφάνεια σε κάτοψη και θερμαινόμενο όγκο.

Αν επιπλέον των παραπάνω έπαιρνε κανείς την απόφαση να εφαρμόσει ισχυρότερη θερμική προστασία και γενικά τις αρχές βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής και ειδικότερα τεχνικές παθητικής θέρμανσης, τότε και η θερμική συμπεριφορά των κτιρίων θα παρουσίαζε βελτίωση και οι καταναλώσεις θα συρρικνώνονταν ακόμη περισσότερο.

Κατασκευή κτιρίου - Θερμική προστασία των εξωτερικών δομικών στοιχείων του κελύφους

Η ισχυροποίηση της θερμικής προστασίας των συμπαγών δομικών στοιχείων του κελύφους πέραν της συμβατικής, αποτελεί ένα από τα πλέον σημαντικά μέτρα για τον περιορισμό των θερμικών απωλειών τη χειμερινή περίοδο και την διατήρηση των πιθανών θερμικών ηλιακών κερδών για μεγάλο διάστημα στους εσωτερικούς χώρους. Η επίδραση του πάχους μόνωσης των εξωτερικών τοιχοποιιών και του δώματος στην εξοικονόμηση ενέργειας, διαπιστώνεται εύκολα καθώς με τα πρώτα 5 εκ. μόνωσης των εξωτερικών δομικών στοιχείων επιτυγχάνεται πολλαπλάσια εξοικονόμηση ενέργειας, συγκριτικά με τα επόμενα 5 εκ.

Γενικά ως κανόνας θα μπορούσε να αναφερθεί ότι όσο πιο ελεύθερη είναι η αρχιτεκτονική μορφή του κτιρίου από άποψη σχήματος ή σύνθεσης όγκων, δηλαδή μεγαλύτερη εξωτερική επιφάνεια (μεγαλύτερες απώλειες θερμότητας) τόσο πιο ισχυρές θα έπρεπε να είναι και οι μονώσεις του περιβλήματός του, έτσι ώστε να αντισταθμιστούν και οι αυξημένες θερμικές απώλειες συγκριτικά με άλλα κτίρια συμπαγούς μορφής και να επιτευχθεί ένα άνετο εσώκλιμα με περιορισμένες καταναλώσεις.

Σε ό,τι αφορά στα ανοίγματα, συνιστάται η ελαχιστοποίησή τους στις ανατολικές και

δυτικές όψεις για την αποφυγή υπερθερμάνσεων τη θερινή περίοδο, όπως επίσης και στη βορινή για τον έλεγχο των θερμικών απωλειών. Φαινόμενο το οποίο οφείλεται στην τροχία του ήλιου, δηλαδή κατά την θερινή περίοδο. Οι διαστάσεις των ανοιγμάτων θα πρέπει να καλύπτουν τις απαιτήσεις των χώρων σε φυσικό φωτισμό και αερισμό. Σημειώνεται ιδιαίτερα ότι τα βορινά ανοίγματα βοηθούν σε μία καλή ποιότητα φωτισμού των χώρων, διότι δέχονται διάχυτο φως και όχι άμεσο, συνιστώνται για χώρους που χρησιμοποιούνται κυρίως τη θερινή περίοδο, (ξενοδοχεία, παραθεριστικές κατοικίες), ενώ μία υπερδιαστασιολόγησή τους σε κτίρια και χώρους που λειτουργούν και τη χειμερινή περίοδο θα είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση του θερμικού τους φορτίου. Στις νότιες όψεις μία κάλυψη της επιφάνειας με 60% ανοίγματα αποτελεί μία ενεργειακά αποτελεσματική πρόταση για τη θέρμανση των χώρων με φυσικό τρόπο από την ηλιακή ακτινοβολία. Σε κάθε περίπτωση όμως η χρήση θερμομονωτικών υαλοπινάκων με μικρό συντελεστή θερμοπερατότητας "κ", ή ακόμη καλύτερα η χρήση υαλοπινάκων προηγμένης τεχνολογίας (χαμηλής εκπομπής "Low-E") θεωρείται ένα από τα πλέον αποδοτικά μέτρα σε εξαιρετικές περιπτώσεις λόγω του υψηλού τους κόστους. Βασικό κριτήριο για την επιλογή του κατάλληλου ποιοτικά ανοίγματος, αποτελεί εκτός από το συντελεστή θερμοπερατότητας "u" και ο συντελεστής μετάδοσης της θερμικής ηλιακής ενέργειας "g". Άστοχη επιλογή της ποιότητας των υαλοπινάκων, σε σχέση με τον προσανατολισμό και τις απαιτήσεις των χώρων, ενδέχεται να οδηγήσει σε αρνητικά αποτελέσματα (ανεπαρκή ηλιακή ακτινοβολία στους εσωτερικούς χώρους την χειμερινή περίοδο, αύξηση θερμικών απωλειών, μείωση φυσικού φωτισμού, οπτικής άνεσης και θερμικής άνεσης).

Όπως θα δούμε στις επόμενες ενότητες όσο πιο μικρός είναι ο συντελεστής θερμοπερατότητας "u" και όσο πιο μεγάλος ο συντελεστής ηλιακού θερμικού κέρδους "gw", τόσο πιο αποτελεσματικό αποδεικνύεται το άνοιγμα σε νότιο προσανατολισμό. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας ενός υλικού "u" (U-Value) προσδιορίζει πόσο εύκολα διαπερνά η θερμότητα (μετρούμενη σε Watt), μέσα σε μία ώρα, ένα υλικό είτε στρώσεις ίδιων ή διαφορετικών υλικών ορισμένου πάχους d και εμβαδού ενός τετραγωνικού μέτρου. Ο συντελεστής ηλιακού θερμικού κέρδους "gw" εκφάζει την μέση τιμή του λόγου της ηλιακής ακτινοβολίας που περνά από την επιφάνεια του κουφώματος προς την ηλιακή ακτινοβολία που προσπίπτει σε αυτό.

Αερισμός κτιρίων

Σε συμβατικά κτίρια, αλλά ακόμη περισσότερο σε βιοκλιματικά σχεδιασμένα κτίρια, όλες οι εφαρμοζόμενες στρατηγικές για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και την αναβάθμιση της ποιότητας αέρα του εσωτερικού περιβάλλοντος, μπορεί να αναιρεθούν στην περίπτωση αυξημένων θερμικών απωλειών, λόγω εκτεταμένου αερισμού (ventilation) ή διαφυγών αέρα από τους αρμούς των ανοιγμάτων (infiltration). Έτσι θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα αεροστεγανό περίβλημα και γενικότερα να περιοριστεί και να ελεγχθεί ο αερισμός των χώρων, ανάλογα με τη χρήση των κτιρίων, χωρίς να γίνεται υπέρβαση των ελάχιστων ορίων εναλλαγών αέρα ανά ώρα, όπως αυτές καθορίζονται από διάφορους διεθνείς κανονισμούς που λαμβάνουν υπόψη τους την υγεία και την ευεξία. Ανεξέλεγκτος ή εκτεταμένος χωρίς λόγο αερισμός λόγω άστοχης ενεργειακής συμπεριφοράς των ενοίκων, επιδρά

αρνητικά στο θερμικό ισοζύγιο του κτιρίου σε βαθμό που μπορεί να υπερβεί ακόμη και το 100% της ενεργειακής κατανάλωσης. Τα αποτελέσματα διαφόρων ερευνών /3/ έχουν δείξει σαφώς ότι το ποσοστό αυτό ενδέχεται να επιδεινωθεί αν συνδυαστεί και με αυξημένες εσωτερικές θερμοκρασίες χώρων - πέραν των αποδεκτών για λόγους θερμικής άνεσης - ή ακόμη αν συνδυαστεί με χαμηλό βαθμό απόδοση της εγκατάστασης θέρμανσης ως αποτέλεσμα ελλιπούς συντήρησής της.

Παθητικά ηλιακά συστήματα για την εκμετάλλευση των θερμικών ηλιακών κερδών

Με την προϋπόθεση ότι έχουν διασφαλιστεί όλα τα μέτρα για την περιστολή των θερμικών απωλειών στα κτίρια που περιληπτικά αναφέρθηκαν και κυρίως ο νότιος προσανατολισμός και οι ισχυρές μονώσεις στο κέλυφος του κτιρίου, ο μελετητής θα μπορούσε να προχωρήσει και να προτείνει την κατασκευή ειδικών συστημάτων για την εκμετάλλευση των ηλιακών κερδών. Τα συστήματα που εύκολα, με συμβατικά υλικά και χωρίς υψηλό κόστος, μπορούν να εφαρμοστούν στην πράξη είναι τα πλέον γνωστά, όπως:

1. το άμεσο ηλιακό κέρδος από νότια προσανατολισμένα ανοίγματα
2. το προσαρτημένο θερμοκήπιο
3. ο τοίχος μάζας ή θερμικής αποθήκευσης
4. ο αεριζόμενος τοίχος Tromb
5. το ηλιακό αίθριο και
6. το θερμοσιφωνικό πανέλο

Συνθετότερα συστήματα, όπως οι αεροσυλλέκτες που απαιτούν δίκτυο σωληνώσεων ειδικά μελετημένων και διαστασιολογημένων, που ενσωματώνονται στα δάπεδα ή τις οροφές για τη μεταφορά της συλλεχθείσης θερμότητας σε απομακρυσμένους χώρους, οι οροφές θερμικής αποθήκευσης, ή ακόμη ο συνδυασμός συστημάτων (παθητικά συστήματα, φωτοβολταϊκά και ζεστού νερού χρήσης) κ.ά., αποτελούν δοκιμασμένες και αποτελεσματικές εναλλακτικές λύσεις, η εφαρμογή των οποίων απαιτεί ειδικές γνώσεις, σωστή εκτίμηση των απαιτούμενων φορτίων και βέβαια προσεγμένη κατασκευή.

Θερμοχωρητικότητα δομικών στοιχείων

Για την αποθήκευση της θερμικής ενέργειας που συλλέγεται από τα παθητικά ηλιακά συστήματα, θα πρέπει να επιλέγονται δομικά στοιχεία με μεγάλη θερμοχωρητικότητα. Το μέτρο αυτό έχει σημαντικό ρόλο κυρίως σε βιοκλιματικά κτίρια και χώρους συνεχούς χρήσης, καθώς και σε περιοχές με υψηλές θερμοκρασίες τη θερινή περίοδο. Η αποθηκευμένη θερμότητα μεταδίδεται στον εσωτερικό χώρο με χρονική καθυστέρηση, η οποία μπορεί να υπολογιστεί έτσι, ώστε να συμπέσει με τις βραδινές ώρες κατά τις οποίες παρουσιάζονται και οι μεγαλύτερες ανάγκες σε θέρμανση των χώρων.

Σε πολλά παραδείγματα βιοκλιματικών κτιρίων, τα παθητικά συστήματα συνδυάζονται συνήθως με ειδικά σχεδιασμένες αποθήκες θερμότητας, το ρόλο των οποίων παίζουν, εκτός από τα ίδια τα δομικά στοιχεία του κελύφους (δάπεδα και τοιχοποιίες), ειδικά διαμορφωμένοι χώροι γεμάτοι με υλικά που έχουν την ικανότητα να αποθηκεύουν μεγάλα ποσά θερμότητας (λίθοι, δοχεία νερού κ.ά.), τα οποία και αποδίδουν στο χώρο τη θερμότητα είτε εξαναγκασμένα (με χρήση ανεμιστήρων) όποτε αυτό κριθεί αναγκαίο, είτε με φυσικό τρόπο. Η ύπαρξη, το είδος και η έκταση της θερμικής αποθήκης εξαρτάται κυρίως από τα αναμενόμενα θερμικά οφέλη από τα παθητικά συστήματα, από τη χρήση των χώρων ή του κτιρίου γενικότερα (συνεχόμενη ή διακοπτόμενη λειτουργία) και βέβαια από την ένταση των καιρικών φαινομένων τη θερινή περίοδο (ακτινοβολία, θερμοκρασίες).

Μέτρα που αφορούν στη θερινή περίοδο

Για την αποφυγή των υπερθερμάνσεων την περίοδο του καλοκαιριού, από τα πλέον αποτελεσματικά μέτρα που θα μπορούσε να προβλέψει κανείς ή και να ενισχύσει κατά το δυνατό περισσότερο αφορούν:

1. στη βελτίωση των μικροκλιματικών συνθηκών με την κατάλληλη φύτευση για σκίαση και εξατμιστικό δροσισμό, στην επιλογή επιστρώσεων με υλικά μεγάλης ανακλαστικότητας, καθώς και στην πρόβλεψη υδάτινων επιφανειών για ενίσχυση και πάλι του εξατμιστικού δροσισμού.
2. στην επιλογή των κατάλληλων ηλιοπροστατευτικών διατάξεων ανάλογα με τον προσανατολισμό των όψεων (οριζόντιες διατάξεις στο Νότο, κατακόρυφες στην Ανατολή και Δύση με σωστή κλίση σε σχέση με την πορεία των ηλιακών ακτίνων), έτσι ώστε να απομακρυνθεί η ηλιακή ακτινοβολία από το περίβλημα του κτιρίου. Για

τον ίδιο σκοπό θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ειδικοί κρύσταλλοι στα παράθυρα και τις πόρτες, οι οποίοι να μειώνουν κυρίως τη διαπερατότητα της ηλιακής ακτινοβολίας μέσω των ευαίσθητων διαφανών στοιχείων (ανακλαστικοί, απορροφητικοί ή χαμηλής εκπομπής υαλοπίνακες).

3. στην επιδίωξη διαμπερούς αερισμού των χώρων και κυρίως στην πρόβλεψη ή ενίσχυση του νυχτερινού αερισμού τους για την αποφόρτιση των δομικών στοιχείων από τη θερμότητα που συσσωρεύεται κατά τις ώρες αιχμής. Ιδίως για μεσογειακά κλίματα, όπου παρατηρούνται μεγάλες θερμοκρασιακές διαφορές μεταξύ ημέρας και νύχτας, το τελευταίο θεωρείται αναγκαίο για το φυσικό δροσισμό των κτιρίων. Αν το μέτρο αυτό δεν μπορεί να ικανοποιηθεί από τα υπάρχοντα ανοίγματα στις όψεις του κτιρίου, τότε η χρήση ανοιγμάτων στην οροφή του κτιρίου, ή η κατασκευή ηλιακής καμινάδας για την επιτάχυνση απαγωγής του θερμού αέρα από το κτίριο, ή ανεμόπυργου για την εξαναγκασμένη κίνηση του αέρα, θα αποτελούσαν μερικές από τις δοκιμασμένες στην πράξη αποτελεσματικές τεχνικές.

4. στη χρήση υλικών με μεγάλη θερμοχωρητικότητα. Το μέτρο αυτό συνεπάγεται, όπως ήδη αναφέρθηκε, τη χρονική καθυστέρηση μετάδοσης της θερμότητας στους εσωτερικούς χώρους, σε ώρες που μπορεί να υπολογιστούν, έτσι ώστε να συμπίπτουν με τη μείωση των εξωτερικών θερμοκρασιών τις βραδινές ώρες. Αν το παραπάνω συνδυαστεί και με το νυχτερινό αερισμό των χώρων, τότε πράγματι επιτυγχάνεται και ο δροσισμός των χώρων με φυσικό τρόπο.

5. στην εφαρμογή ανοιχτόχρωμων επιχρισμάτων, για την ελαχιστοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας που απορροφάται και τη μεγιστοποίηση της ανακλώμενης.

6. στην ενίσχυση του φυσικού φωτισμού των χώρων, ώστε να περιοριστεί η χρήση του τεχνητού φωτισμού και συνεπώς να περιοριστούν τα εσωτερικά θερμικά φορτία. Στην ίδια κατεύθυνση συμβάλλει και η χρήση ηλεκτρικών και φωτιστικών στοιχείων υψηλής απόδοσης

Σε ποιον τομέα θα αποφασίσει ο μελετητής να δώσει μεγαλύτερο βάρος, σε μέτρα για τη χειμερινή ή καλοκαιρινή περίοδο, εξαρτάται προφανώς από τα κλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής και φυσικά από τη χρήση του κτιρίου (ξενοδοχείο ή κατοικία θερινών διακοπών, μόνιμη κατοικία, κτίριο γραφείων κ.λπ.).

Γενικά όμως θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς ότι ένα βιοκλιματικό κτίριο οφείλει να συμπεριφέρεται ορθά και σε όλες τις περιόδους.

Βέβαια μεγάλη παράλειψη θα ήταν αν δεν αναφερόταν κανείς και στα μέτρα που θα έπρεπε να παρθούν για τη βελτίωση του φυσικού φωτισμού των εσωτερικών χώρων και συνεπώς για την περιστολή των καταναλώσεων και στον τομέα του τεχνητού φωτισμού. Το θέμα αυτό θα μπορούσε από μόνο του να αποτελέσει αντικείμενο ειδικής παρουσίασης.

Επισημαίνεται ότι σε έναν ολοκληρωμένο βιοκλιματικό σχεδιασμό, κανείς θα έπρεπε να ασχοληθεί σοβαρά και με τα τρία θέματα, δηλαδή την παθητική θέρμανση, το

φυσικό δροσισμό και φωτισμό των κτιρίων, έτσι ώστε και η κατανάλωση ενέργειας να περιοριστεί και η ποιότητα ζωής στους εσωτερικούς χώρους να βελτιωθεί μέσα από ένα περιβάλλον που θα θερμαίνεται, θα ψύχεται και θα φωτίζεται με φυσικό κατά το δυνατό τρόπο. Και για τους τρεις βασικούς τομείς που εξετάζονται στα πλαίσια της βιοκλιματικής αντιμετώπισης των κτιρίων, ο μελετητής θα όφειλε να ελέγξει τις προτάσεις του και υπολογιστικά, έτσι ώστε να αποφευχθούν λάθη ή παραλείψεις που θα απομάκρυναν το κτίριο από το βασικό του στόχο, δηλαδή της ένταξής του στην κατηγορία των κτιρίων "χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας". Το υπολογιστικό αυτό στάδιο, μέσω αξιόπιστων προσομοιωτικών μεθόδων, θεωρείται απαραίτητο ήδη από το στάδιο του σχεδιασμού, διότι οποιεσδήποτε βελτιωτικές παρεμβάσεις μετά την ολοκλήρωση του έργου αποδεικνύονται και οικονομικά ασύμφορες και δημιουργούν όχληση στην ομαλή λειτουργία του κτιρίου.

3. Περιγραφή κι ανάλυση της υφιστάμενης κατοικίας προς μελέτη

Η κατοικία προς μελέτη βρίσκεται στο Αργολικό Ναυπλίου Αργολίδας, το έτος κατασκευής της είναι το 1979 και αποτελείται από δύο ορόφους (ισόγειο και 1^{ος} όροφος), συνολικού εμβαδού 234,34τ.μ., καθώς και υπόγειο βοηθητικής χρήσης εμβαδού 65,30τ.μ..

Για τις ανάγκες της κατανόησης της υπάρχουσας κατάστασης της κατοικίας πραγματοποιήθηκε αυτοψία στο κτίριο και συνέντευξη με τους ιδιοκτήτες για τις συνθήκες διαβίωσης τους σε αυτό.

Κατά την αυτοψία έγινε καταγραφή της κατάστασης των δομικών στοιχείων (φωτογραφίες, αρχιτεκτονικά σχέδια), των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων προς χρήση, του περιβάλλοντα χώρου και των κλιματολογικών συνθηκών της ευρύτερης περιοχής της κατοικίας.

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ



Φ1 ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΟ ΑΡΓΟΛΙΚΟ ΝΑΥΠΛΙΟΥ



Φ2 ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΟ ΑΡΓΟΛΙΚΟ ΝΑΥΠΛΙΟΥ



Φ3 ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΟ ΑΡΓΟΛΙΚΟ ΝΑΥΠΛΙΟΥ

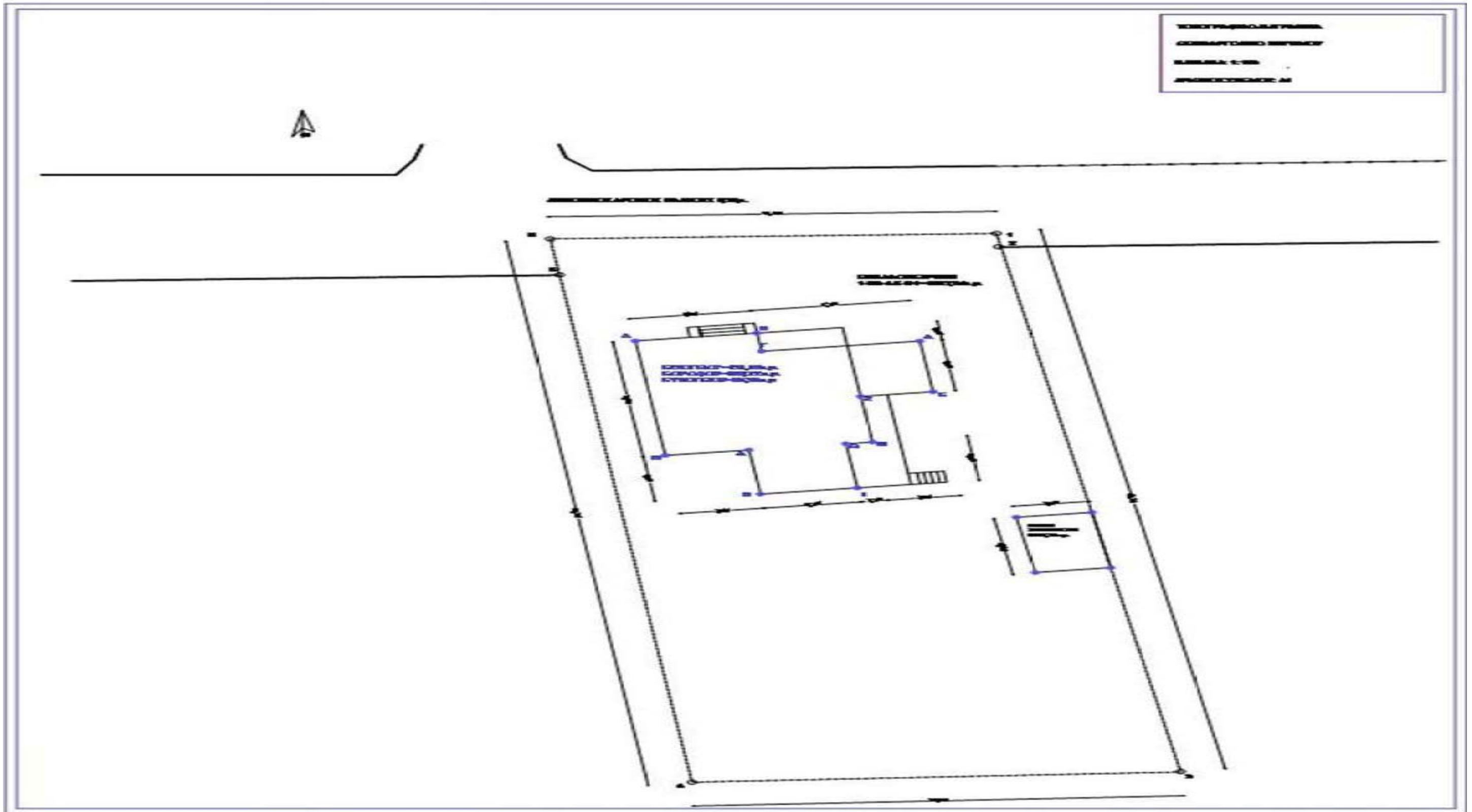


Φ4 ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΣΤΟ ΑΡΓΟΛΙΚΟ ΝΑΥΠΛΙΟΥ

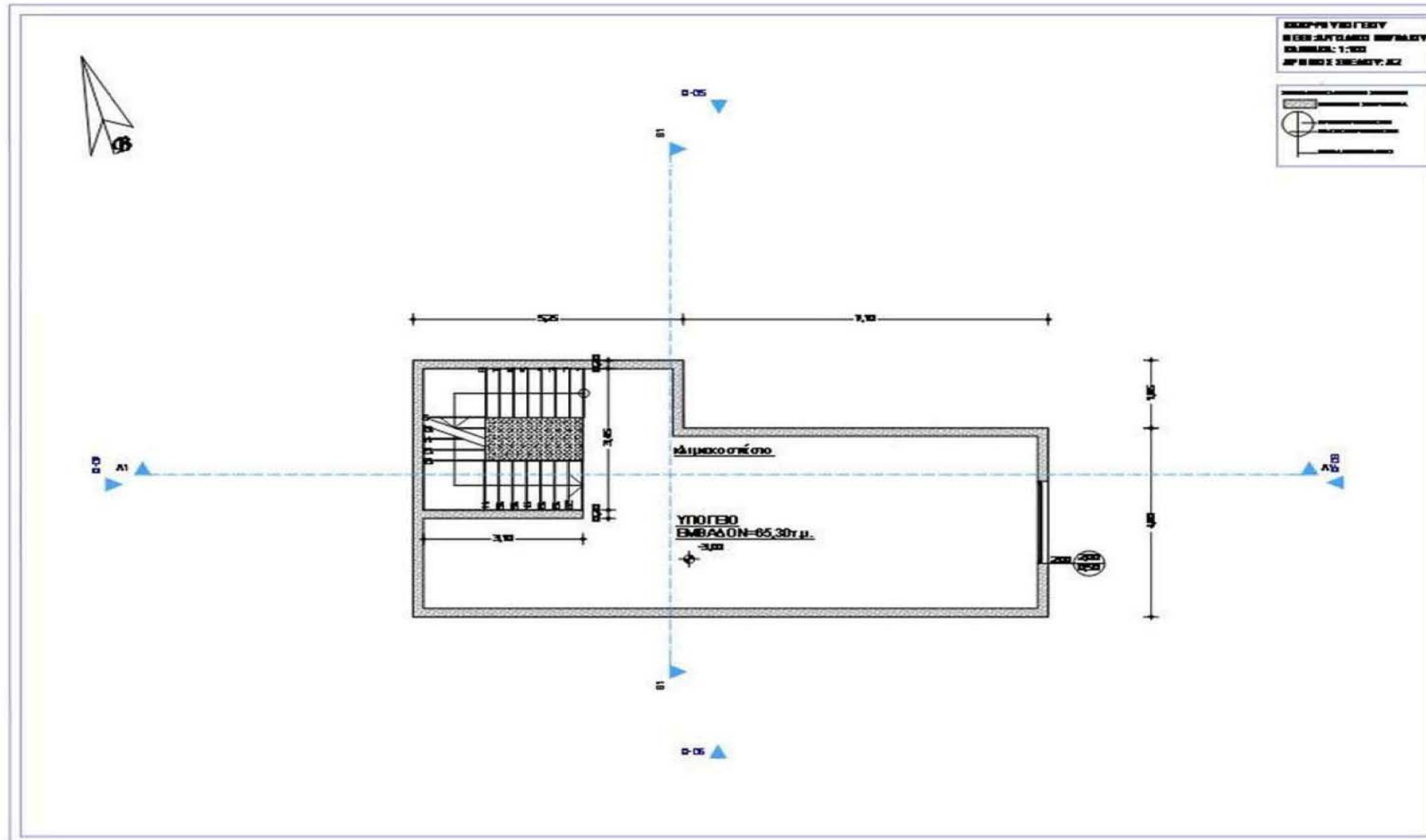


Φ5 ΦΘΟΡΑ ΣΤΙΣ ΑΚΜΕΣ ΤΩΝ ΠΡΟΒΟΛΩΝ ΛΟΓΩ ΤΗΣ ΚΑΚΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

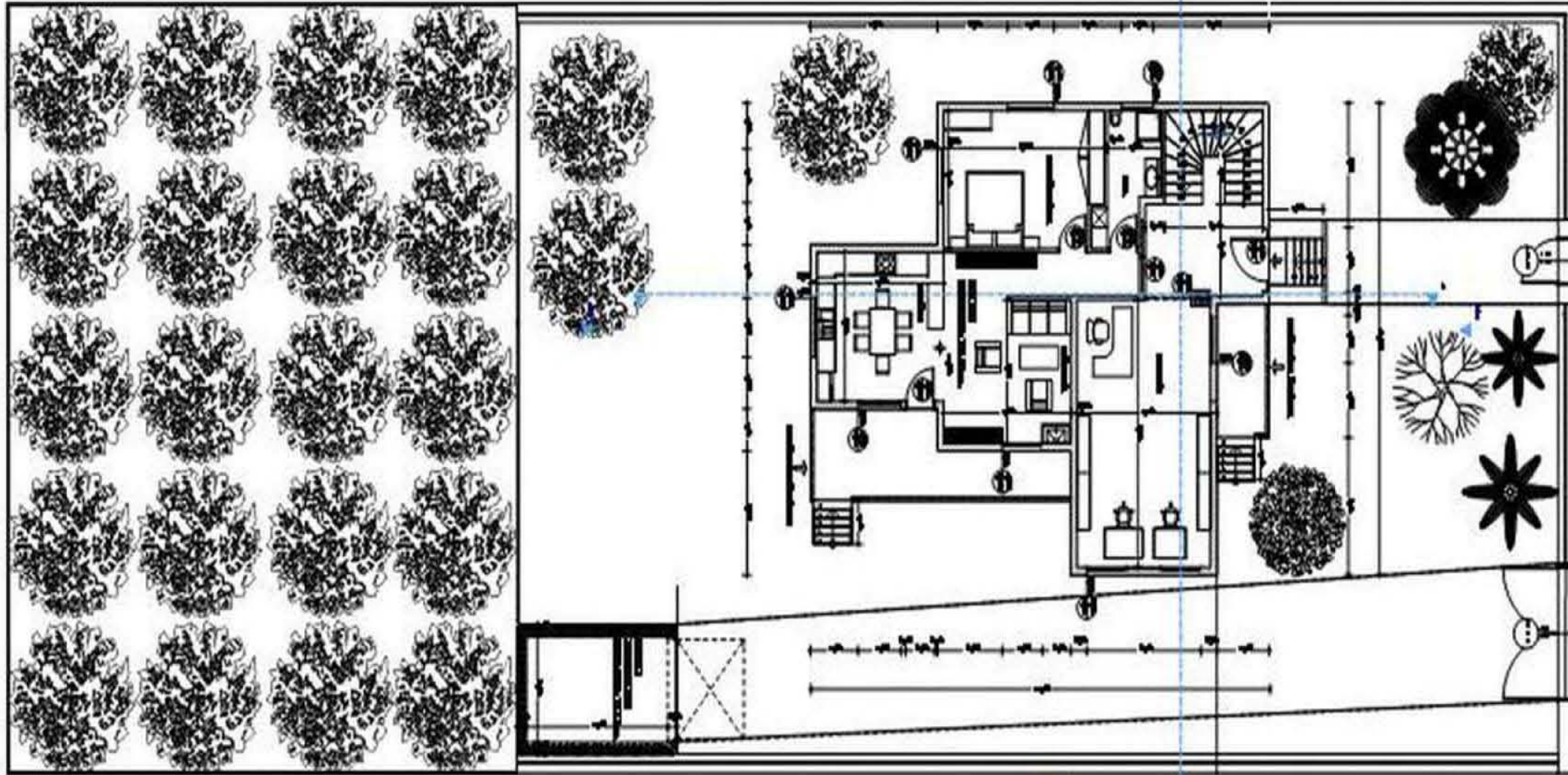
ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ



ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ

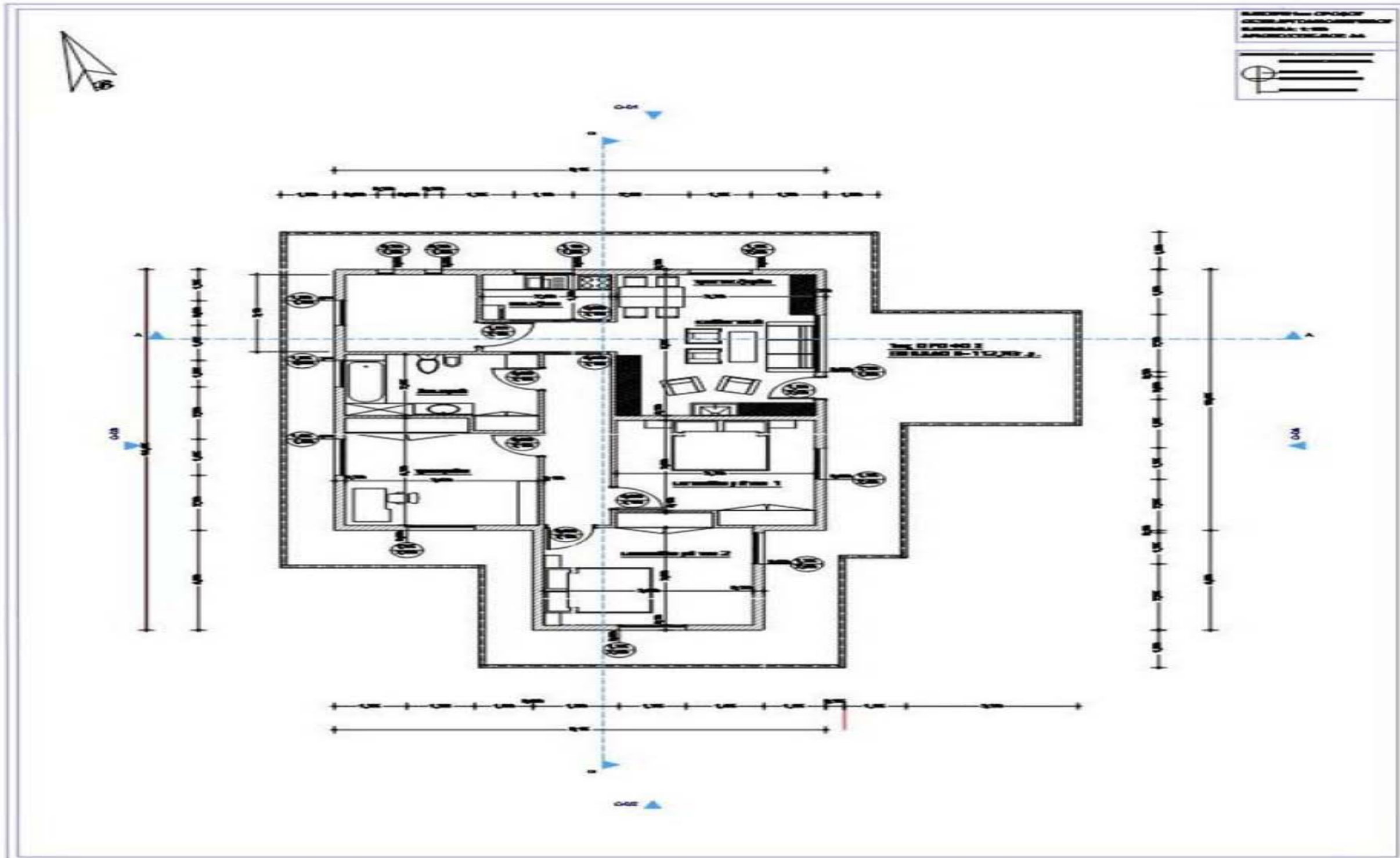


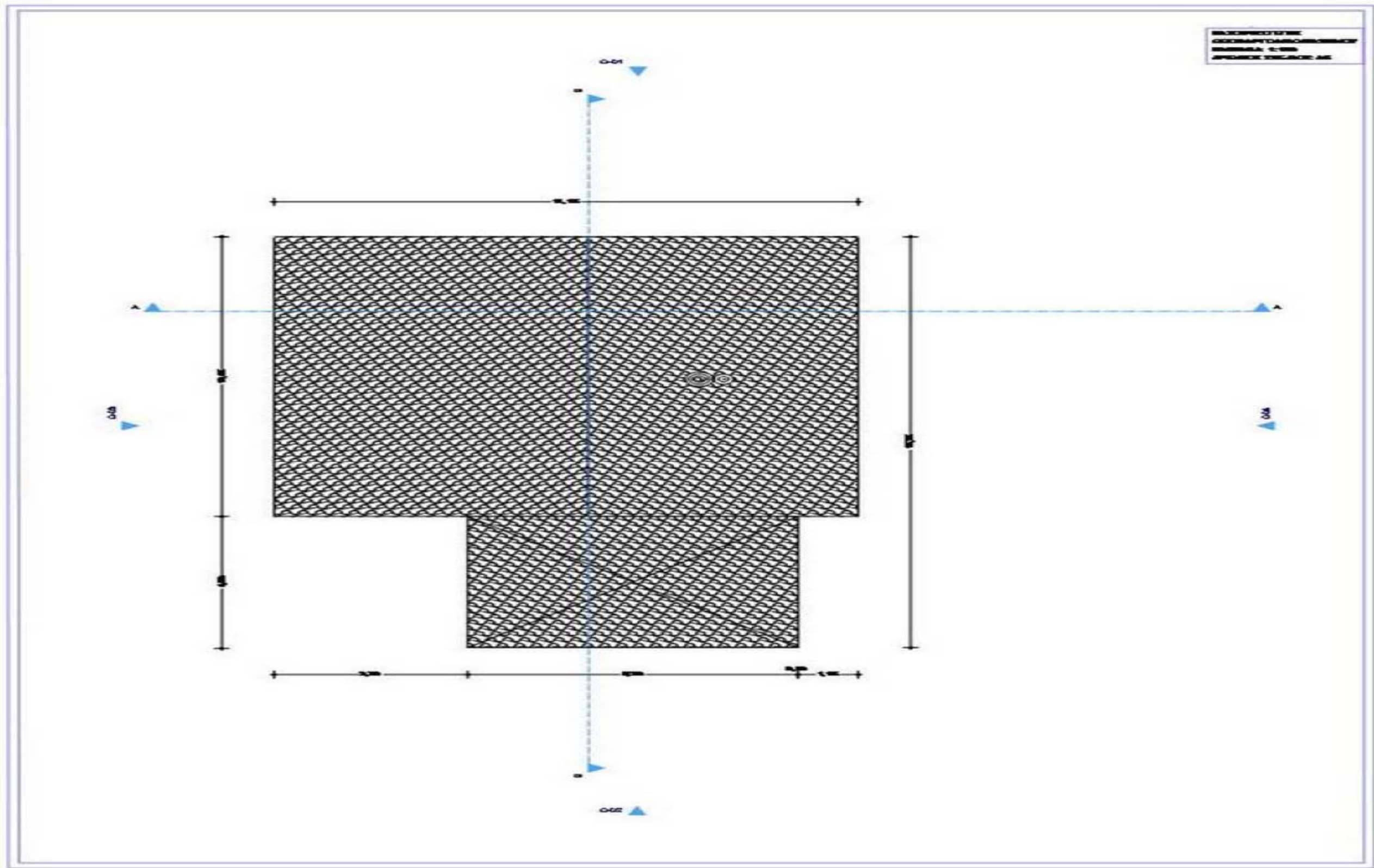
ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ



Σχ. 1	ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
1	ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
2	ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
3	ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
4	ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
5	ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

ΚΑΤΟΥΗ ΟΡΟΦΟΥ





ΚΑΤΟΥΗ ΣΤΕΓΗΣ

ΒΟΡΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ

ΒΟΡΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ
ΒΕΣΗ: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΝΑΥΠΑΛΙΟΥ
ΚΑΙΜΑΚΑ: 1:100
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: Α8



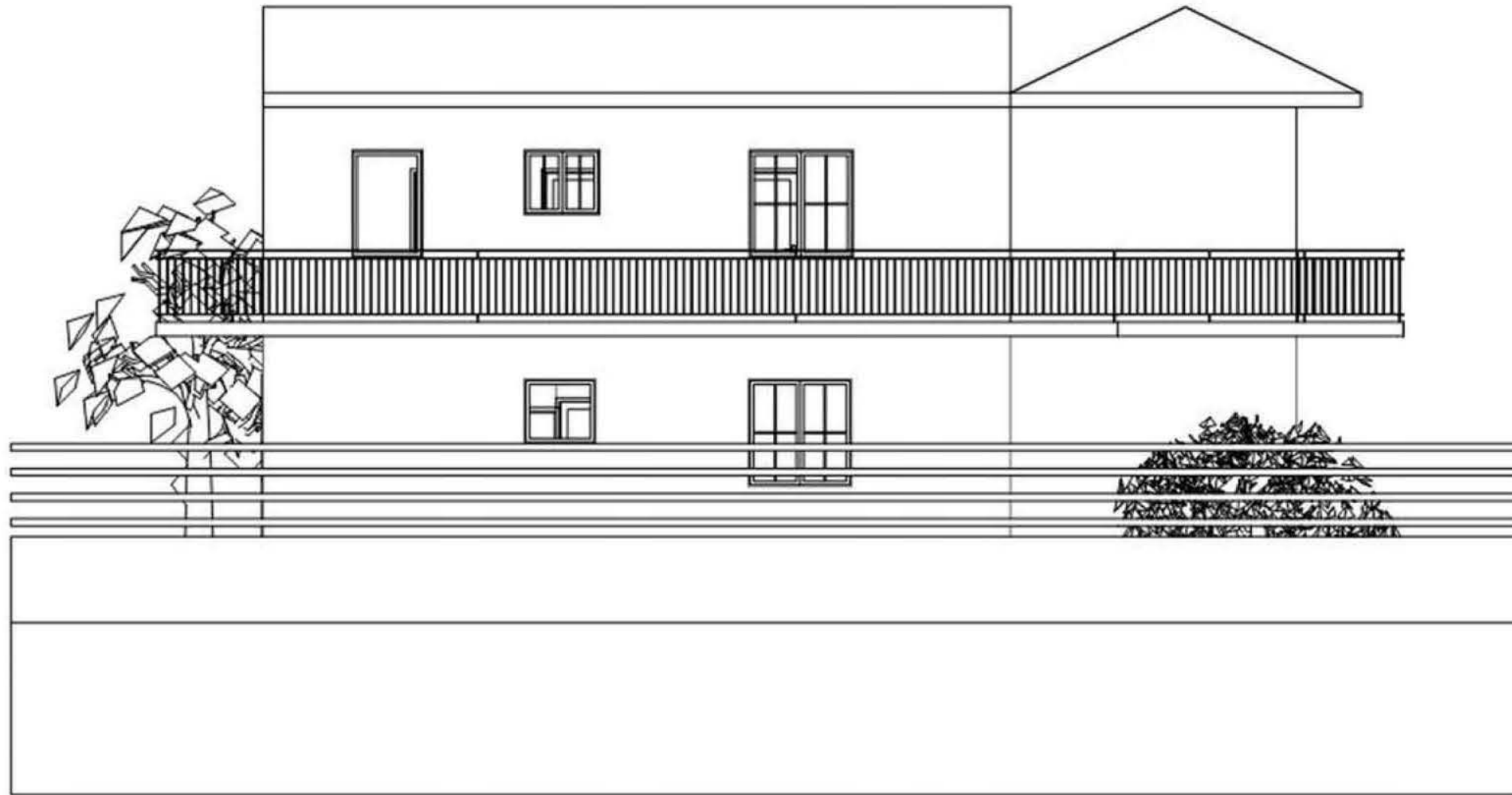
ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ

ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ
ΕΞΗ: ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΝΑΥΠΛΙΟΥ
ΚΑΙΜΑΚΑ: 1:100
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: Α9



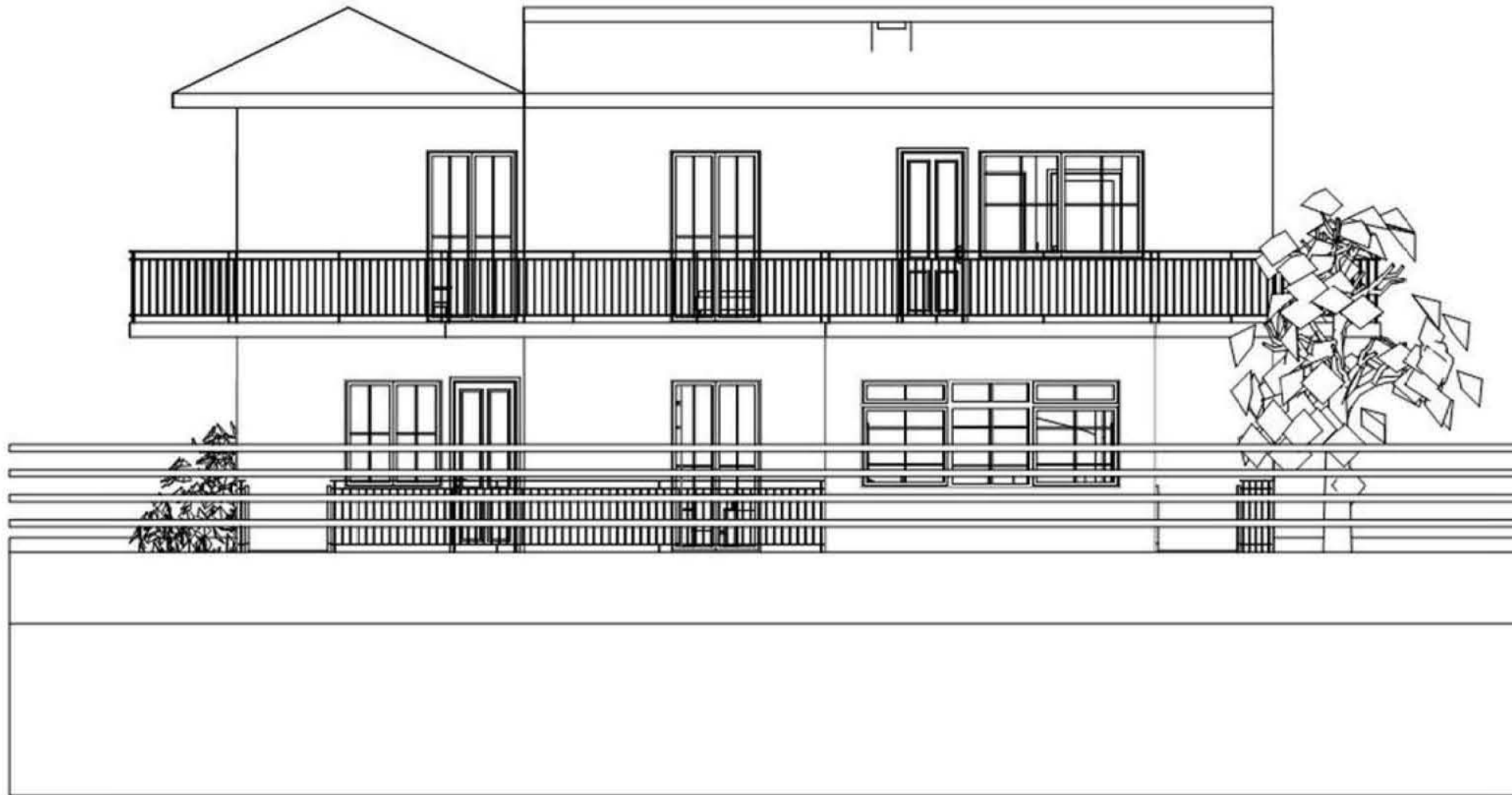
ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ

ΝΟΤΕΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ
ΒΕΣΤΙΑΦΟΛΙΟ ΜΕΤΡΩΟΥ
ΚΩΔΙΚΟΣ: 1:100
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ 2/3



ΒΟΡΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ

ΒΟΡΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ
ΘΕΣΗ: ΑΡΓΟΛΙΚΟ ΝΑΥΤΑΙΟΥ
ΚΛΙΜΑΚΑ: 1:100
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: Α11



TOMH A-A

TOMH A-A
ΘΕΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΝΑΥΤΗΛΙΟΥ
ΚΑΙΜΑΚΑ: 1:100
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: Α6



TOMH B-B



ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ







Από την αυτοψία που έγινε καταγράφηκαν τα εξής:

α. Αποκόλληση του τελικού επιχρίσματος στις ακμές των προβόλων, το οποίο οφείλεται σε κατασκευαστική απροσεξία. Δηλαδή, κατά το τελικό σοβάτισμα του "πεταχτού" επιχρίσματος γέμισε ο νεροσταλάκτης που υπάρχει στο κάτω μέρος του μαρμάρου με αποτέλεσμα να "γλείφει" το νερό στο δομικό στοιχείο δημιουργώντας αποκόλληση του σοβάτισματος και εισροή της υγρασίας σε αυτό.

β. Φθορά στα ξύλινα κουφώματα της κατοικίας που κατά κύριο λόγο οφειλείται στις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής η οποία διακρίνεται για τα μεγάλα ποσοστά υγρασίας, όπως θα αναφέρουμε και στην επόμενη ενότητα.

γ. Δεν υπάρχουν συστήματα σκίασης σε καμία όψη του κτιρίου (τέντες, πέργκολα κλπ).

δ. Στα αρχιτεκτονικά σχέδια το πάχος της εξωτερικής τοιχοποιίας (οπτοπλινθοδομής) είναι 20 εκ. (μπατική τοιχοποιία 19 εκ.), κάτι που επιβεβαιώθηκε και από μετρήσεις στο κτήριο. Συμπεραίνουμε συνεπώς ότι δεν υπάρχει κάποιο σύστημα θερμομόνωσης. Κατά έτος κατασκευής του κτιρίου άλλωστε (1979), δεν υπήρχε καμία απαίτηση θερμομονωτικής επάρκειας.

ε. Ενεργοβόρα συστήματα θέρμανσης, ZNX. Θέρμανση με λέβητα πετρελαίου και Z.N.X. με χρήση ηλεκτρικού τοπικού θερμαντήρα.

ζ. Κακή εκμετάλλευση του περιβάλλοντα χώρου για δημιουργία ενός ποιοτικού μικροκλίματος, όπως για παράδειγμα την ανύπαρκτη η υψηλή βλάστηση στη νοτιοανατολική όψη του κτιρίου. Η ύπαρξη αειθαλών δέντρων στη νοτιοανατολική όψη θα μας πρόσφερε φυσική σκίαση τους θερινούς μήνες και θα επέτρεπε τον ηλιασμό τους χειμερινούς μήνες με αποτέλεσμα την φυσική θέρμανση του χώρου.

Παρατηρούμε ότι οι τιμές απαίτησης εσωτερικής θερμοκρασίας και υγρασίας (χειμώνα-θέρους) σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, αποκλίνουν αρκετά από τις τιμές που του εξωτερικού περιβάλλοντος της περιοχής όπου βρίσκεται η κατοικία.

Για την εξάλειψη της διαφοράς αυτής των τιμών, για δημιουργία κατάλληλου εσωκλίματος στο κτίριο είναι συχνή η χρήση των συστημάτων θέρμανσης.Όσο για την θερινή περίοδο λόγω της ανυπαρξίας συστημάτων σκίασης και ψύξης, υπερθερμάνεται το κτίριο.Επίσης, η διέυθυνση των ανέμων είναι κατά κύριο λόγο βορινή, ανεξαιρέτως των εντάσεων τους, η παράμετρος αυτή επιδρά αρνητικά στο κλίμα της περιοχής της κατοικίας ιδιαίτερα κατά την χειμερινή περίοδο.εξήγησέ το! (οι βορεινοί άνεμοι είναι ψυχροί)

Επομένως επαληθεύεται η ύπαρξη των μεγάλων ποσοστών υγρασίας στο κλίμα της περιοχής όπου βρίσκεται το εξεταζόμενο κτίριο.

Η υγρασία στο κλίμα της περιοχής επιδρά αρνητικά και στο κέλυφος του κτιρίου ,προκαλεί ταχύτερη φθορά στα δομικά στοιχεία εάν αυτά δεν είναι σωστά θωρακισμένα με κατάλληλη μόνωση ή κατάλληλη ποιότητα υλικών.

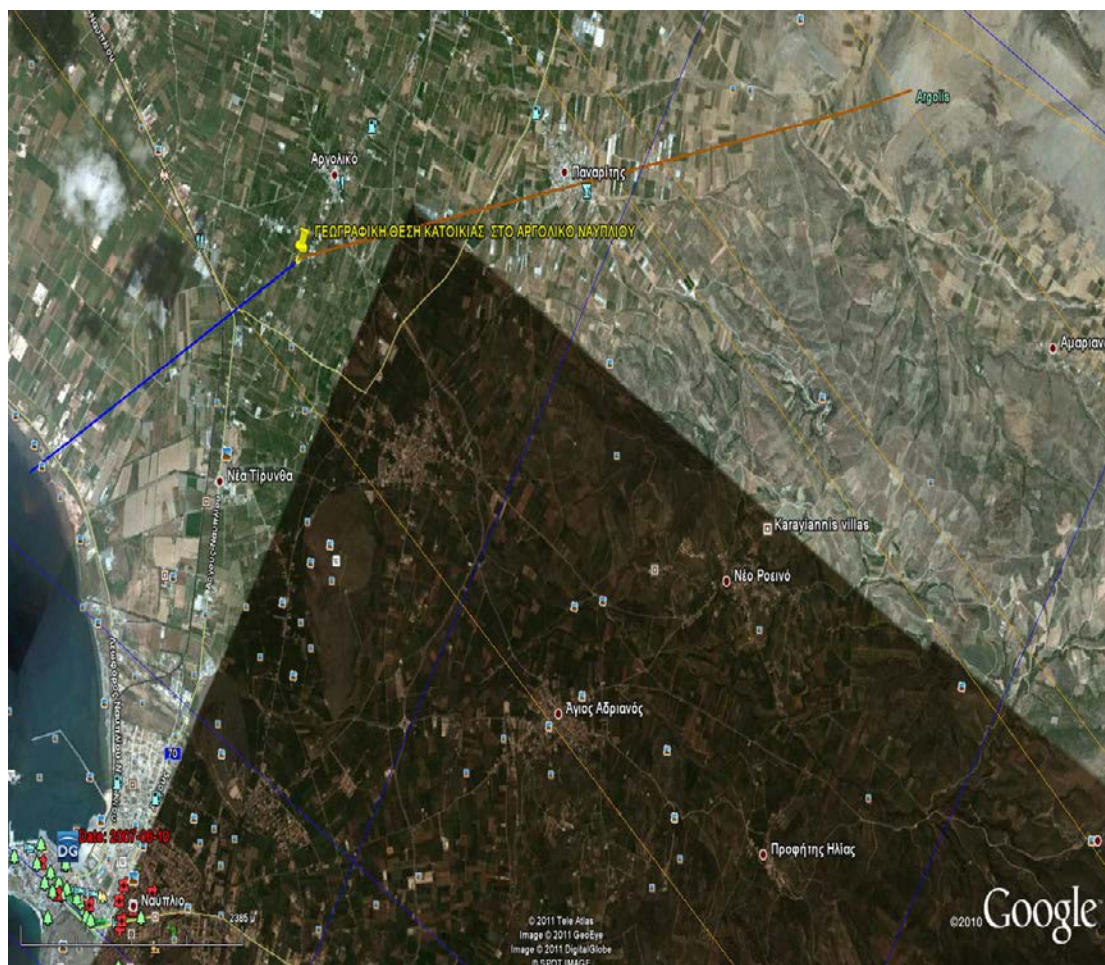
3.1 Κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής μελέτης

Σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε την γεωγραφική θέση και τις κλιματολογικές συνθήκες στην εξεταζόμενη περιοχή, ώστε να γίνει κατανοητή η επιρροή των παραγόντων του περιβάλλοντος και του κλίματος στο κτίριο προς μελέτη.

Παρατηρούμε ότι βρίσκεται βορειοανατολικά 6,60 χιλιόμετρα από το πιο κοντινό βουνό(καφέ γραμμή) και νοτιοδυτικά 3,40 χιλιόμετρα από το λιμάνι του Ναυπλίου(μπλέ γραμμή), το κτίριο μας βρίσκεται στον λεγόμενο «αργολικό κάμπο»,δηλαδή,ανάμεσα σε αγροτικές καλλιέργειες.

Όπως είναι κατανοητό λόγω της μικρής απόστασης από την θάλασσα και του ότι η κατοικία περικλείεται από κτήματα, γίνεται ακόμα πιο έντονο το φαινόμενο της υγρασίας που υπάρχει σε ολόκληρη την Αργολίδα κι επηρεάζει αρνητικά τόσο το κέλυφος όσο και τις συνθήκες άνεσης στο εσωτερικό του κτιρίου.

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ

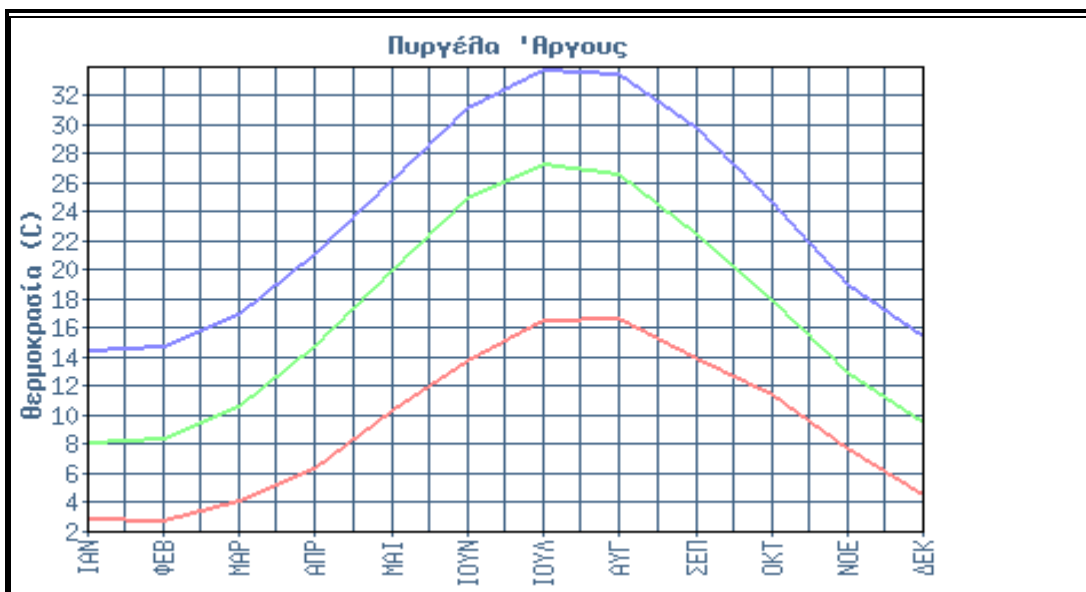


ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ 6 [8]

Κλιματολογικά δεδομένα πλησιέστερου σταθμού

Παρουσίαση των μηνιαίων τιμών για τα κύρια κλιματολογικά στοιχεία του Αργολικού Ναυπλίου (πλησιέστερος σταθμός Πυργέλα Άργους) θερμοκρασία, υγρασία, βροχόπτωση και ένταση ανέμου.

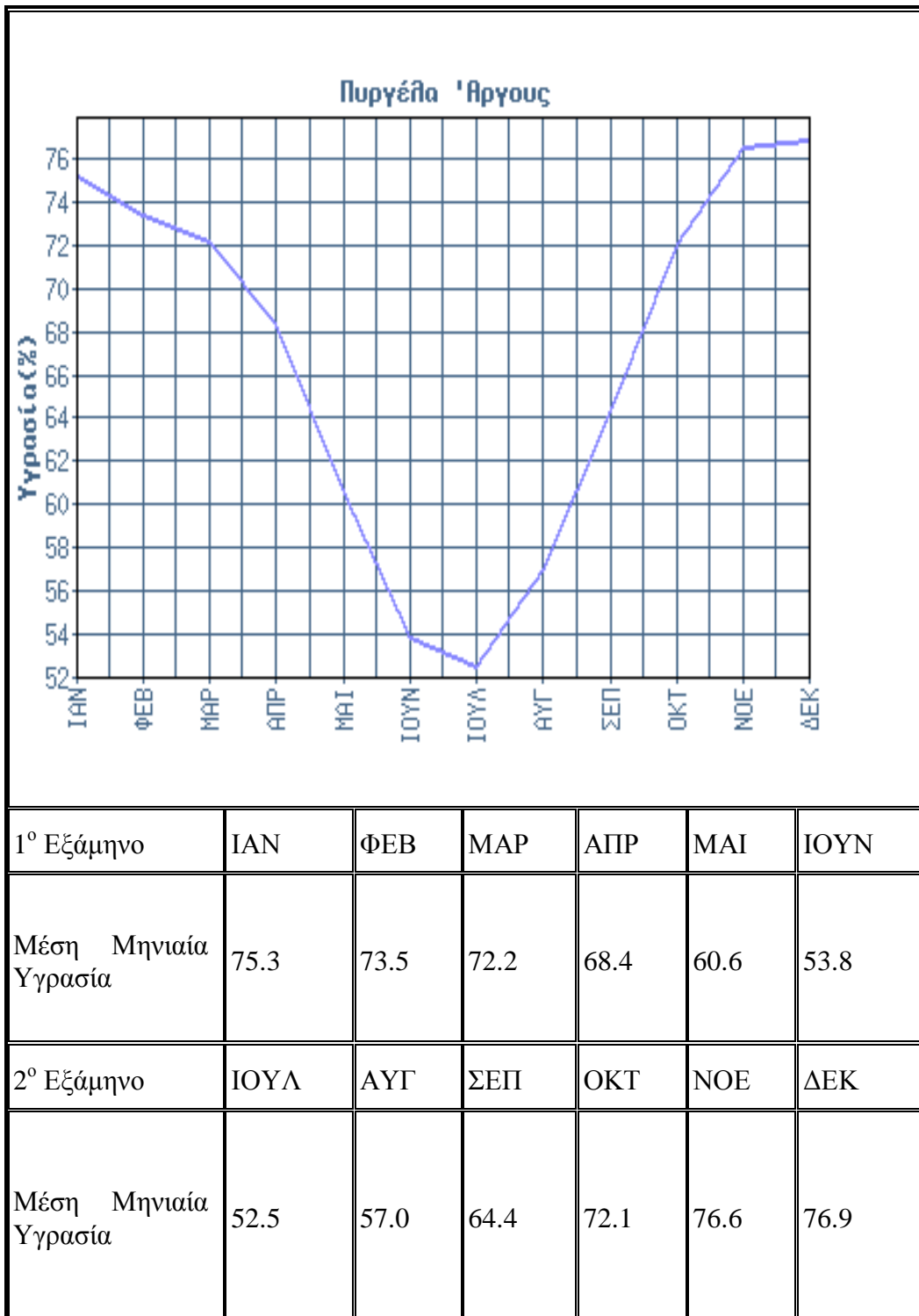
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΠΟΛΥΤΗ ΜΕΓ. ΘΕΡΜ.: 45°C / ΑΠΟΛΥΤΗ ΕΛΑΧ. ΘΕΡΜ.: -7.8°C ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ: 1958-2010



1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	2.9	2.7	4.1	6.4	10.4	13.8
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	8.1	8.4	10.6	14.7	20.0	25.0
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	14.5	14.8	17.0	21.1	26.2	31.2
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	16.5	16.7	14.0	11.4	7.7	4.6
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	27.3	26.6	22.5	17.9	13.0	9.5
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	33.8	33.5	29.8	24.7	19.1	15.4

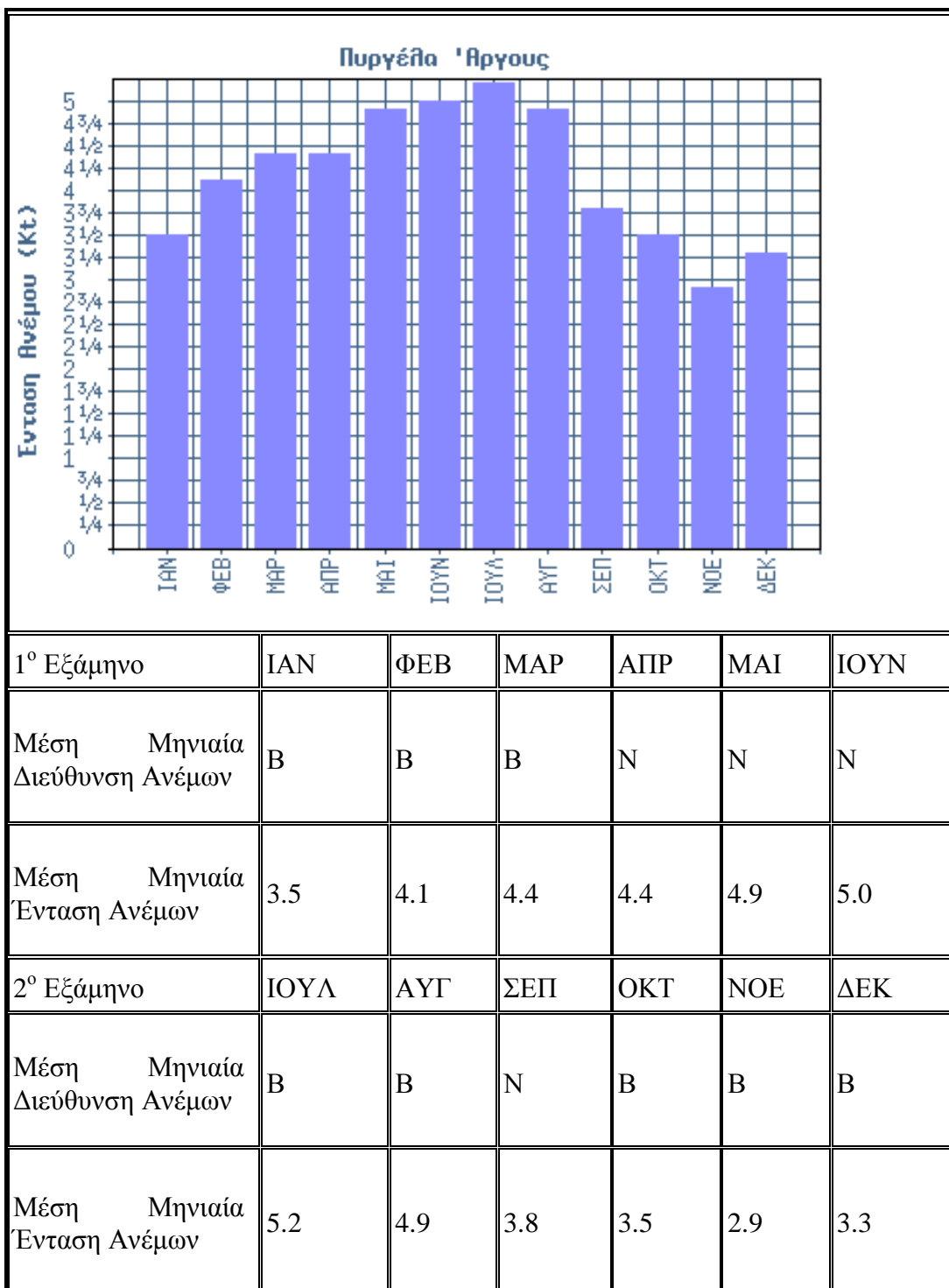
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2 [11]

ΥΓΡΑΣΙΑ ΑΠΟΛΥΤΗ ΜΕΓ. ΘΕΡΜ.: 45°C / ΑΠΟΛΥΤΗ ΕΛΑΧ. ΘΕΡΜ.: -7.8°C



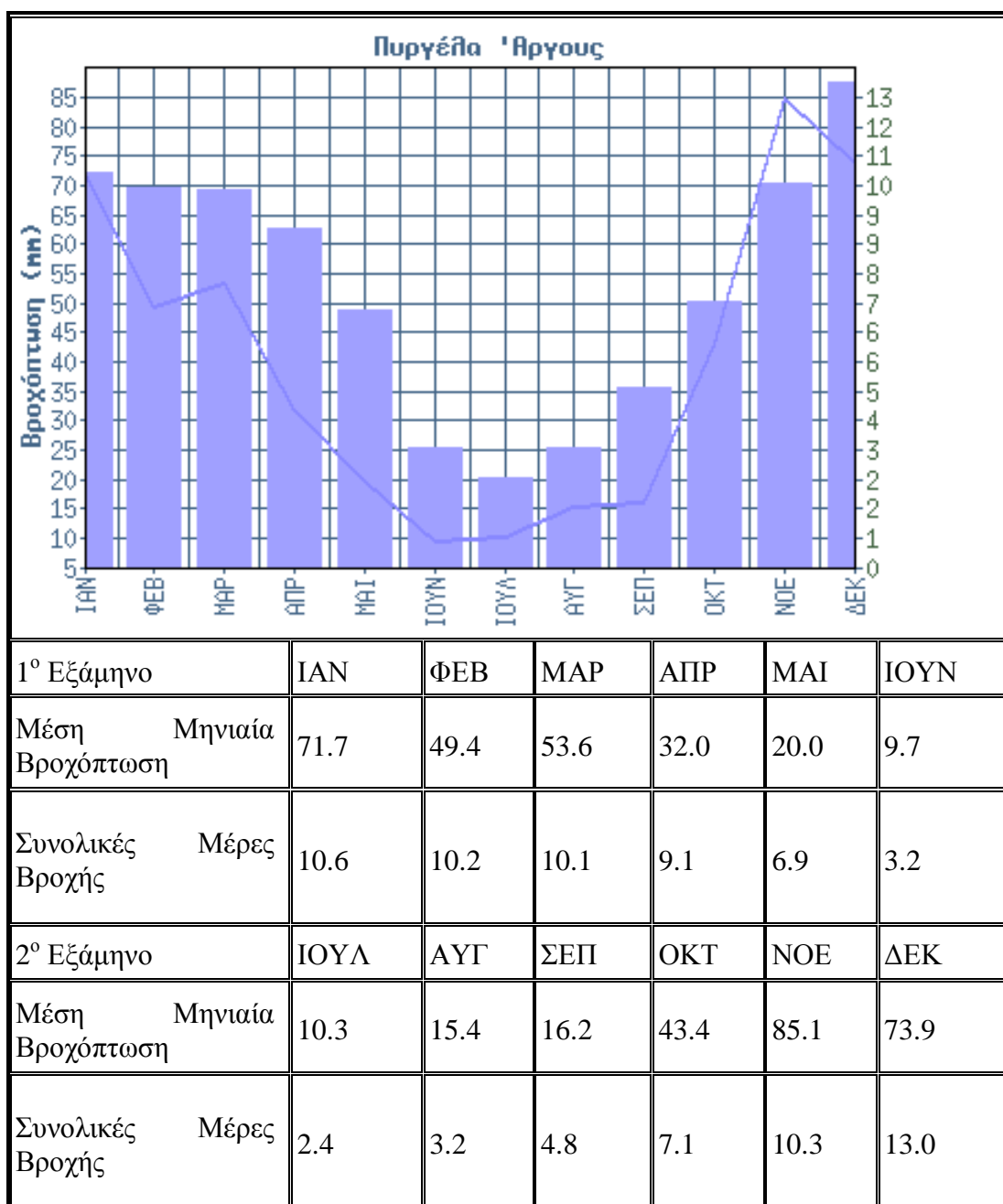
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3 [11]

ΕΝΤΑΣΗ ΑΝΕΜΟΥ ΑΠΟΛΥΤΗ ΜΕΓ. ΘΕΡΜ.: 45°C / ΑΠΟΛΥΤΗ ΕΛΑΧ. ΘΕΡΜ.: -7.8°C



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4 [11]

ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗ ΜΕΓ. ΘΕΡΜ.: 45°C / ΑΠΟΛΥΤΗ ΕΛΑΧ. ΘΕΡΜ.: -7.8°C



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5 [11]

Επιθυμητές εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας (κατοικίες)	
Περίοδος θέρμανσης	15/10 έως 30/4
Περίοδος ψύξης	1/6 έως 31/8
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης(°C)	20
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	40
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 [1]

α.Κατά τους χειμερινούς μήνες (περίοδος θέρμανσης) η επιθυμητή εσωτερική θερμοκρασία είναι 20(°C) για κτίρια κατοικίας [1], ενώ η εξωτερική θερμοκρασία κυμένεται στους 2,9(°C)-24,7(°C) κατά τα στοιχεία της Ε.Μ.Υ.

β.Κατά τους θερινούς μήνες (περίοδος ψύξης) η επιθυμητή εσωτερική θερμοκρασία είναι 26(°C) για χρήση κατοικίας [1], ενώ η θερμοκρασία περιβάλλοντος κυμένεται στους 10,4(°C)-33,5(°C) κατά τα στοιχεία της Ε.Μ.Υ.

γ.Η επιθυμητή υγρασία (χειμερινή περίοδος) είναι 40(%) [1] για χρήση κατοικίας, κατά τα στοιχεία της Ε.Μ.Υ. η υγρασία του χειμερινούς μήνες κυμένεται σε ποσοστά 64,4 (%) -76,9(%).

δ.Η επιθυμητή εσωτερική υγρασία θέρους είναι 45(%),κατά τα στοιχεία της Ε.Μ.Υ. η υγρασία του θερινούς μήνες κυμένεται σε ποσοστά 57,0 (%) -60,6 (%).

Παρατηρούμε ότι οι τιμές απαίτησης εσωτερικής θερμοκρασίας και υγρασίας (χειμώνα-θέρους) σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, αποκλίνουν αρκετά από τις τιμές που του εξωτερικού περιβάλλοντος της περιοχής όπου βρίσκεται η κατοικία.

Για την εξάλειψη της διαφοράς αυτής των τιμών, για δημιουργία κατάλληλου εσωκλίματος στο κτίριο είναι συχνή η χρήση των συστημάτων θέρμανσης. Όσο για την θερινή περίοδο λόγω της ανυπαρξίας συστημάτων σκίασης και ψύξης, υπερθερμένεται το κτίριο. Επίσης, η διέυθυνση των ανέμων είναι κατά κύριο λόγο βορινή, ανεξατήτως των εντάσεων τους, η παράμετρος αυτή επιδρά αρνητικά στο κλίμα της περιοχής της κατοικίας ιδιαίτερα κατά την χειμερινή περίοδο. εξήγησέ το! (οι βορεινοί άνεμοι είναι ψυχροί)

Επομένως επαληθεύεται η ύπαρξη των μεγάλων ποσοστών υγρασίας στο κλίμα της περιοχής όπου βρίσκεται το εξεταζόμενο κτίριο.

Η υγρασία στο κλίμα της περιοχής επιδρά αρνητικά και στο κέλυφος του κτιρίου ,προκαλεί ταχύτερη φθορά στα δομικά στοιχεία εάν αυτά δεν είναι σωστά θωρακισμένα με κατάλληλη μόνωση ή κατάλληλη ποιότητα υλικών.

3.2 Συνέντευξη με ιδιοκτήτες της κατοικίας

Μέρος της αυτοψίας της κατοικίας ήταν και μια συνέντευξη με τους ιδιοκτήτες της κατοικίας για την κατανόηση των συνθηκών του εσωκλίματος αυτής. Οι ιδιοκτήτες διαμένουν δεκαπέντε έτη μόνιμα στην κατοικία αυτή. Ο κάθε ιδιοκτήτης με την οικογένεια του κατοικεί σε ξεχωριστό όροφο πια, επομένως θα μπορούσαμε να πούμε ότι αναφερόμαστε σε διπλοκατοικία. Η σχεδίαση όμως του κτιρίου ήταν ως μονοκατοικία για τον λόγο αυτόν παρατηρείται και η συγκεκριμένη διαρύθμιση όπως είδαμε σε προηγούμενη ενότητα.

ΙΔΙΟΚΤΗΤΕΣ: ΠΕΤΣΚΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΠΕΤΣΚΟΥ ΦΩΤΕΙΝΗ

(Τα ερωτήματα συντάχθηκαν ύστερα από την αυτοψία που έγινε στο κτίριο)

- Αρχικά θα θέλαμε να σας ρωτήσουμε πώς αισθάνεστε για την γεωγραφική τοποθεσία της μόνιμης σας κατοικίας;

Π.Π.: Μας αρέσει πολύ που ζούμε έξω από την πόλη, και που ζούμε σε μονοκατοικία. Γιατί υπάρχει ησυχία, ηρεμία και φυσικά πολύ πράσινο, τουλάχιστον πολύ περισσότερο απ' ό,τι στην πόλη.

Φ.Π.: Ναι βέβαια υπάρχει άλλη αίσθηση που είμαστε ανάμεσα στα κτήματα και σε τόσο πράσινο, όμως αυτό έχει και τα προβλήματα του όπως είδατε και οι ίδιοι.

- Δηλαδή;

Φ.Π.: Έχει πάρα πολύ υγρασία, ακόμα και μέσα στο σπίτι.

Π.Π.: Ναι, είναι από τις πορτοκαλιές κρατάνε την υγρασία γύρω από το σπίτι, και οι θερμοκρασίες είναι ακραίες, τον χειμώνα έχει πολύ κρύο μέσα στο σπίτι και το καλοκαίρι μια δροσιά μαζί με υγρασία.

- Λογικά αυτό είναι αναμενόμενο λόγω του κλίματος της Αργολίδας και ιδιαίτερα του Ναυπλίου, προφανώς αν υπήρχε ένα καλό σύστημα θερμομόνωσης να μην επηρεαζόταν τόσο πολύ το εσωτερικό της κατοικίας σας.

Π.Π.: Ναι κι αυτό έχει ως αποτέλεσμα να καίμε πολύ!!!! πετρέλαιο (το κλίμα του Ναυπλίου) και πάλι δεν ζεσταινόμαστε, οι δραστηριότητες μας μέσα στο σπίτι γίνονται δύσκολες το χειμώνα. Ακόμα και τα πιο απλά πράγματα όπως το να κάτσεις στο σαλόνι σου να διαβάσεις ένα βιβλίο, θα πρέπει να έχεις τέρμα το καλοριφέρ ή να είσαι πολύ καλά ντυμένος.

Φ.Π.: Δίνουμε πάρα πολλά χρήματα για την θέρμανση του σπιτιού τον χειμώνα.

- Παρατηρήσαμε ότι έχετε αφήσει τα δέντρα στην βορειοδυτική όψη της κατοικίας σας να μεγαλώσουν πάρα πολύ και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να σας κρατάει ακόμα περισσότερη υγρασία στην κατοικία σας, ενώ ίσως με την κατάλληλη περιποίηση τους να είχατε ένα κατάλληλο μικροκλίμα προστασίας από τον Βορρά.

Φ.Π.: Για να έχουμε σκιά το καλοκαίρι.

- Μα σε εκείνη την πλευρά είναι μόνο το γραφείο του κ. Παναγιώτη της εργασίας του.

Κάθεστε εκεί το καλοκαίρι;

Φ.Π.: Τελικά μάλλον όχι...

-Έχετε σκεφτεί την αντικατάσταση της στέγης από κεκλιμένο μπετόν με κεραμίδι σε πράσινη στέγη;

Π.Π.: Το έχουμε σκεφτεί αλλά δεν υπάρχουν πιστοποιημένα συνεργεία στο Ναύπλιον και το κόστος αλλάζει πολύ αν έρθουν από κάποια άλλη πόλη.

-Τι άλλο σας κάνει την διαμονή σας δύσκολη σε αυτήν την κατοικία;

Π.Π.: Ότι επειδή έχει τέτοιες απώλειες το σπίτι μας προσπαθώντας να τις μειώσουμε δεν ανοίγουμε πολύ τα παράθυρα.

Φ.Π. Είδατε πως έχουν γίνει τα κουφώματα λόγω της υγρασίας επειδή είναι ξύλινα;

-Για ποιόν λόγω τόσον καιρό δεν έχετε κάνει μια ριζική ανακαίνιση στην κατοικία σας;

Π.Π.: Μα λόγω του κόστους φυσικά που θα απαιτηθεί για να γίνουν κάποιες αλλαγές.

Είχαμε κάνει μια προσπάθεια στο παρελθόν αλλά το κόστος ξεπερνούσε αυτά που θέλαμε.

-Έχετε σκεφτεί όμως ότι η χρήση των συστημάτων που κάνετε για την θέρμανση σας, την ψύξη της κατοικίας σας και για την διάθεση Ζ.Ν.Χ. σαν έναν οικονομικό απολογισμό απόσβεσης τα χρήματα ξεπερνούν κάποιες εργασίες που θα κάνατε για την θερμομόνωση της κατοικίας σας;

* Ύστερα από την σύντομη συνέντευξη που είχαμε με την οικογένεια Πέτσκου συμπεράναμε τα εξής:

α. Ελλιπής ενημέρωση για τις δυνατότητες βελτίωσης των συνθηκών διαβίωσης στην κατοικία τους με οικονομικές και απλές παρεμβάσεις, όπως για παράδειγμα η φύτευση και τα συστήματα σκίασης.

β. Η αδυναμία για συνολική ανακαίνιση του κτιρίου με αποδοτικότερα συστήματα και λιγότερο ενεργοβόρα, έχει ως αποτέλεσμα τελικώς μεγαλύτερο οικονομικό κόστος, το οποίο δημιουργείται από την κατανάλωση πετρελαίου που απαιτείται για την θέρμανση και του ηλεκτρικού ρεύματος για την χρήση ζεστού νερού.

γ. Στην περιοχή δεν υπάρχουν αρκετά σωστά ενημερωμένα συνεργεία (τεχνοτροπία, τεχνογνωσία) που να κάνουν εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. κι εναλλακτικών συστημάτων θερμομόνωσης, θέρμανσης και ψύξης της κατοικίας, με αποτέλεσμα το κόστος του υλικού και του συνεργείου να είναι μεγάλο, έτσι ο ιδιοκτήτης οδηγείται στην καθήλωση των κλασσικών συστημάτων θερμομόνωσης, θέρμανσης και ψύξης του κτιρίου.

δ. Τέλος το σημαντικότερο αποτέλεσμα όλων των παραπάνω παραγόντων είναι η δυσκολία που προκαλείται στις συνθήκες διαβίωσης των ιδιοκτητών στην κατοικία.

4. Ενεργειακή επιθεώρηση σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ)

Υφιστάμενο νομικό πλαίσιο, ιστορική εξέλιξη:

1979: Κανονισμός Θερμομόνωσης Κτιρίων (ΚΘΚ)

1993: Οδηγία SAVE 93/76/EC

1995: Πρόγραμμα Δράσης «Ενέργεια 2001»

1998: ΚΥΑ 21475/4707 → ΚΟΧΕΕ

2000: Τροποποίηση του ΓΟΚ

2002: Οδηγία 2002/91/ΕΚ για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων

2006: Οδηγία 2006/32/ΕΚ για την Ενεργειακή απόδοση κατά την τελική χρήση και τις ενεργειακές υπηρεσίες

2008: Ν. 3661/08: «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και άλλες διατάξεις»

2009: Σχέδιο ΚΕΝΑΚ, ΠΔ Εν. Επιθεωρητών

2010: ΚΕΝΑΚ

2010: Τροποποιήσεις του 3661/2010 στο ν. 3851/2010. (αρ. 10) και στο ν. 3889/10 (αρ.28)

2010: Ν. 3855/10 (ενσωμάτωση 2006/32/ΕΚ)

2010: Π.Δ. Ενεργειακών Επιθεωρητών

2010: Π.Δ. Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ & ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Ο Νόμος 3661/2008 (ΦΕΚ 89/Α/2010) «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και άλλες διατάξεις» τροποποιήθηκε:

- με το άρθρο 10 του Νόμου 3851/2010 «Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» (ΦΕΚ 85/Α/2010).
- με το άρθρο 28 του Νόμου 3889/2010 «Χρηματοδότηση Περιβαλλοντικών Παρεμβάσεων, Πράσινο Ταμείο, Κύρωση Δασικών Χαρτών και άλλες διατάξεις» ώστε να επεκταθεί και στην περίπτωση κτιρίων κατοικίας που προορίζονται για χρήση που δεν υπερβαίνει τους τέσσερις (4) μήνες (παραθεριστικές κατοικίες).

- Κατ' εξουσιοδότηση του Ν. 3661/2008 εκδόθηκαν οι παρακάτω κανονιστικές ρυθμίσεις που ολοκληρώνουν το νομοθετικό πλαίσιο που απαιτείται για την πλήρη εφαρμογή του νόμου:

1. Ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK) που εγκρίθηκε με την Δ6/Β/οικ.5825/30-03-2010 Κοινή Απόφαση των Υπουργών Οικονομικών και ΠΕΚΑ(ΦΕΚΒ'407). Για την υποστήριξη της εφαρμογής του KENAK εγκρίθηκαν με την οικ. 17178/2010 Απόφαση Υπουργού ΠΕΚΑ (ΦΕΚ 1387/ Β/2.9.2010) οι παρακάτω Τεχνικές Οδηγίες του ΤΕΕ, οι οποίες διατίθενται από το ΤΕΕ:

α) TOTEE 20701-1/2010 «Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».

β) TOTEE 20701-2/2010 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων».

γ) TOTEE 20701-3/2010 «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών»,

δ) TOTEE 20701-4/2010 «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού».

Επίσης για την εφαρμογή του KENAK εκδόθηκε η Εγκύκλιος «Εφαρμογή του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK)» (οικ. 1603/4.10.2010).

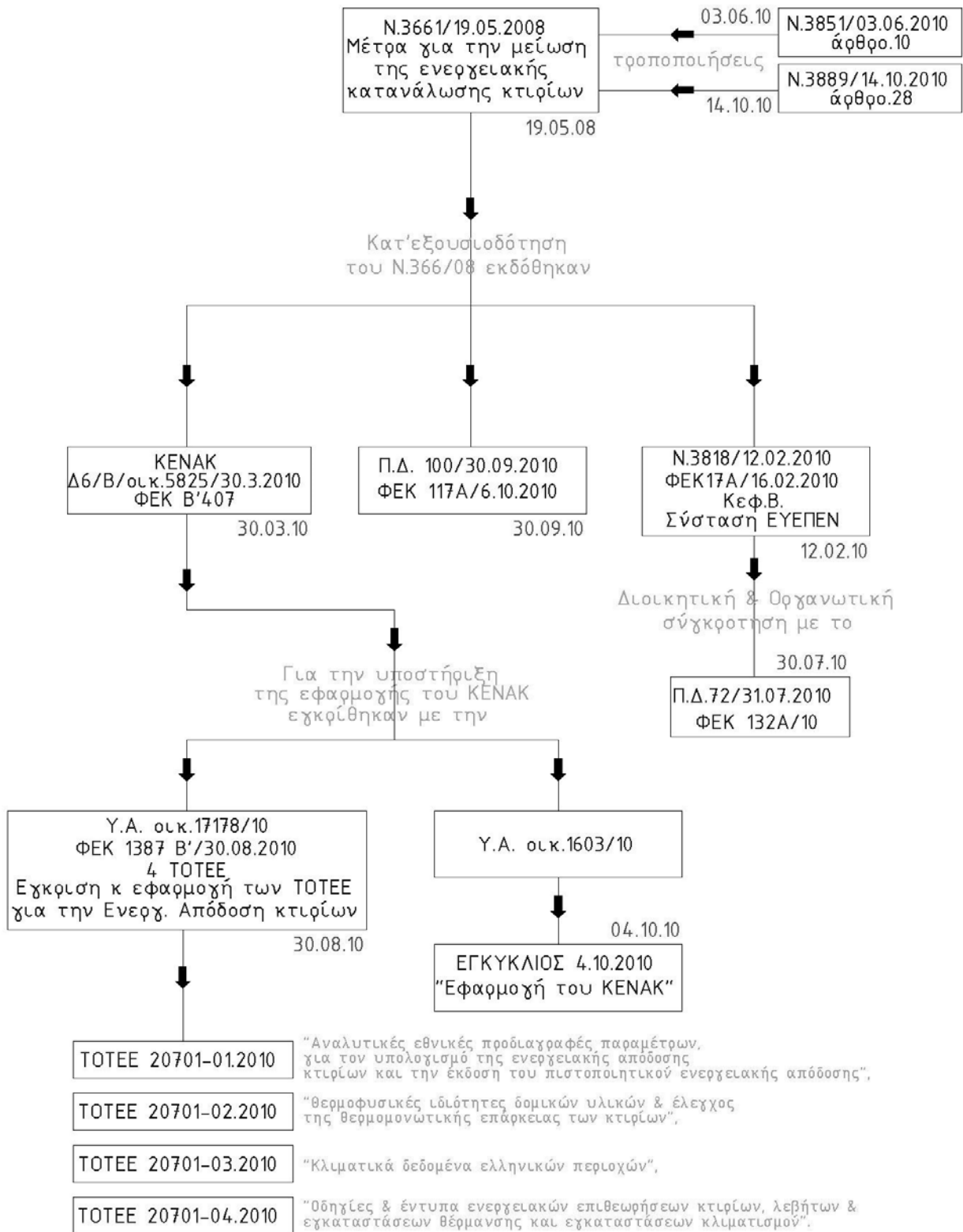
2. Το Προεδρικό Διάταγμα 100/2010 «Ενεργειακοί Επιθεωρητές Κτιρίων, Λεβήτων και Εγκαταστάσεων Θέρμανσης και Εγκαταστάσεων Κλιματισμού» (ΦΕΚ 177/Α/6.10.2010).

Με τις νέες κανονιστικές ρυθμίσεις προβλέπεται η ενσωμάτωση ενός ολοκληρωμένου ενεργειακού σχεδιασμού στη μελέτη των κτιρίων, όλων των κατηγοριών και χρήσεων, με αποκλειστικό σκοπό τη βελτίωση της ενεργειακής τους απόδοσης, την εξοικονόμηση ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος, μέσω των παρακάτω δράσεων:

- Εκπόνηση Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων
- Θέσπιση ελάχιστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης κτιρίων
- Ενεργειακή Κατάταξη Κτιρίων (Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης)
- Ενεργειακές Επιθεωρήσεις κτιρίων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και κλιματισμού

3. Επίσης με το άρθρο 6 του Νόμου 3818/2010 (ΦΕΚ 17/Α/2010) «Προστασία των δασών και δασικών εκτάσεων του Ν. Αττικής, σύσταση Ειδικής Γραμματείας Επιθεώρησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας και λοιπές διατάξεις» συστάθηκε η Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Ενέργειας (ΕΥΕΠΕΝ), η οποία συγκροτήθηκε διοικητικά και οργανωτικά με το Προεδρικό Διάταγμα 72/2010 (ΦΕΚ 132/Α/2010) «Συγκρότηση, διοικητική – οργανωτική δομή και στελέχωση της Ειδικής Υπηρεσίας Επιθεωρητών Ενέργειας», η οποία συγκροτείται στην Ειδική Γραμματεία Επιθεώρησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας του ΥΠΕΚΑ.

ΚΕΝΑΚ - ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6 [6]

Ν. 3851/2010 -Ενεργειακή επιθεώρηση:

Η διαδικασία εκτίμησης των πραγματικών καταναλώσεων ενέργειας, των παραγόντων που τις επηρεάζουν, καθώς και των μεθόδων βελτίωσης για την εξοικονόμηση ενέργειας στον κτιριακό τομέα.

Οι ενεργειακές επιθεωρήσεις διενεργούνται από τους ενεργειακούς επιθεωρητές της επόμενης παραγράφου, καθώς και από νομικά πρόσωπα.

Ν. 3851/2010 - Ενεργειακός επιθεωρητής:

Φυσικό πρόσωπο που διενεργεί ενεργειακές επιθεωρήσεις κτιρίων ή/και λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης ή/και εγκαταστάσεων κλιματισμού, το οποίο έχει αποκτήσει σχετική προς τούτο άδεια.

Εγκύκλιος: Ριζική ανακαίνιση θεωρούνται οι οικοδομικές επεμβάσεις μόνο σε δομικά και ηλεκτρομηχανολογικά στοιχεία στο 25% της συνολικής αξίας του κτιρίου και στο

25% του εξωτερικού περιβλήματος όλου του κτιρίου.

Άρθρο 3 - ΚΕΝΑΚ:

- Έκδοση ΚΕΝΑΚ

Άρθρο 4:

- Ελάχιστες απαιτήσεις (ΚΕΝΑΚ).

- Στα νέα κτίρια άνω των 1000τμ απαιτείται τεχνική, περιβαλλοντική και οικονομική μελέτη σκοπιμότητας εγκατάστασης εναλλακτικών συστημάτων παροχής ενέργειας (ΑΠΕ, ΣΗΘ, κλπ).

Άρθρο 5 – Υφιστάμενα κτίρια:

- Άνω των 1000τμ όταν υφίστανται ριζική ανακαίνιση πρέπει να ικανοποιούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ στο βαθμό τεχνικής, λειτουργικής και οικονομικής εφικτότητας.

Άρθρο 6 – Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ):

- Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής.

- Κατά την πώληση και μίσθωση κτιρίων.

- Συστάσεις για βελτίωση.

- Έχει ισχύ δέκα ετών.

- Κοινό ΠΕΑ σε περίπτωση πολυκατοικιών.

- Έκδοση ΠΕΑ για τα δημόσια κτίρια.

Άρθρο 7 – Επιθεώρηση λεβήτων:

- Κάθε 5 έτη (συνολική ωφέλιμη ονομαστική ισχύ 20-100KW).
- Κάθε 2 έτη (συνολική ωφέλιμη ονομαστική ισχύ >100KW).
- Κάθε 4 έτη (φυσικού αερίου).
- Άπαξ για εγκαταστάσεις άνω των 15 ετών (με λέβητες >20KW).

Άρθρο 8 – Επιθεώρηση εγκαταστάσεων κλιματισμού

- Κάθε 5 έτη (συνολική ωφέλιμη ονομαστική θερμική/ψυκτική ισχύ > 12KW).

Άρθρο 9 – Ενεργειακοί Επιθεωρητές:

- Ειδικευμένοι και διαπιστευμένοι.
- Έκδοση ΠΔ για τον καθορισμό των προσόντων, αμοιβής κλπ.
- Εγγραφή σε Μητρώο.
- Συγκρότηση γνωμοδοτικής επιτροπής.
- Τήρηση Αρχείου Επιθεώρησης Κτιρίων .

Άρθρο 10 – Θέματα οικοδομικών αδειών

- Εκπόνηση Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης για την έκδοση οικοδομικής άδειας σε νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια.

Άρθρο 13 – Μεταβατικές και λοιπές διατάξεις

- Κατάργηση της Μελέτης Θερμομόνωσης και αντικατάστασή της από τη Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης.

A) Κτίρια και μνημεία που προστατεύονται από τον νόμο ως μέρος συγκεκριμένου περιβάλλοντος ή λόγω της ιδιαίτερης αρχιτεκτονικής ή ιστορικής αξίας τους, εφόσον η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις του παρόντος νόμου θα αλλοίωνε, κατά τρόπο μη αποδεκτό, τον χαρακτήρα ή την εμφάνισή τους.

B) Κτίρια που χρησιμοποιούνται ως χώροι λατρείας ή θρησκευτικών δραστηριοτήτων.

Γ) Μη μόνιμα κτίρια που, με βάση τον σχεδιασμό τους, η διάρκεια της χρήσης τους δεν υπερβαίνει τα δύο (2) έτη, βιομηχανικές εγκαταστάσεις, εργαστήρια, κτίρια

αγροτικών χρήσεων, πλην κατοικιών, με χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις, και όμοια κτίρια τα οποία χρησιμοποιούνται από τομέα ο οποίος καλύπτεται από σχετική εθνική συμφωνία που αφορά στην ενεργειακή απόδοση κτιρίων.

Δ) Κτίρια κατοικιών τα οποία προορίζονται για χρήση που δεν υπερβαίνει τους τέσσερις (4) μήνες κάθε έτος.

Ε) Αυτοτελή κτίρια, με συνολική επιφάνεια κάτω των πενήντα (50) τ.μ.

Διατηρητέα και κτίρια εντός παραδοσιακών οικισμών:

απαιτείται έκδοση ΠΕΑ

απαιτείται εκπόνηση ΜΕΑ

αναβαθμίζονται στο βαθμό εφικτότητας

Εξαιρούνται τα κτίρια που σύμφωνα με τον Κτιριοδομικό Κανονισμό έχουν χρήση:

·Βιομηχανία, βιοτεχνία, εργαστήρια

·Αποθήκευση

·Στάθμευση αυτοκινήτων και πρατήρια υγρών καυσίμων

Παραθεριστικές κατοικίες: με το άρθρο 28 του ν. 3889/2010 (ΦΕΚ 182 Α΄) εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής .

Αυτοτελή κτίρια, με συνολική επιφάνεια κάτω των το πενήντα (50) τ.μ.: ότι προσμετράται στο ΣΔ και ότι έχει νομιμοποιηθεί και τακτοποιηθεί.

Εκπόνηση Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων

Άρθρο 2 – Πεδίο Εφαρμογής:

- Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης: σε όλα τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια από 9.7.2010 → Δόθηκε παράταση: από 1.10.2010.

- Επιθεώρηση κτιρίων:

Μίσθωση ενιαίου και πώληση (από 9.1.2011) .

Μίσθωση τμήματος κτιρίου (από 9.1.2012).

- ΟΧΙ ΠΕΑ αν η οικοδομική άδεια έχει εκδοθεί άδεια πριν την 1.10.2010 και η κατασκευή ολοκληρώθηκε μετά την 1.10.2010.

Άρθρο 3 – Ορισμοί:

Κτίριο αναφοράς

Εσωτερικά κέρδη

Ηλιακά κέρδη

Θερμική ζώνη

Συντελεστής σκίασης

Άρθρο 5 – Υπολογιστικές μέθοδοι, Δεδομένα:

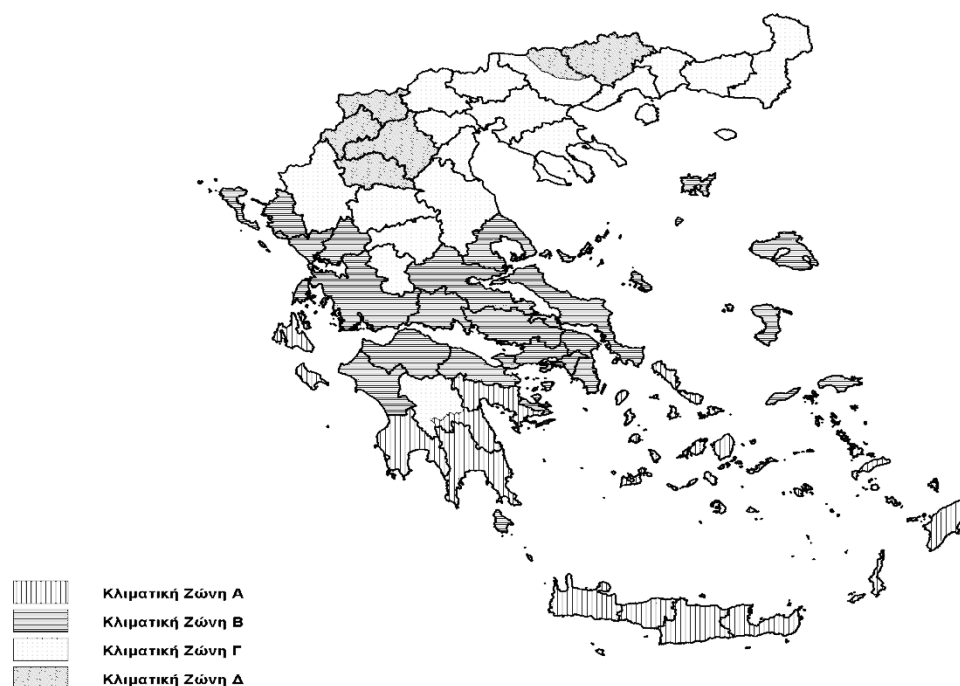
Μέθοδος ημί-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος (EN ISO 13790)

Χρήση λογισμικού (για τους υπολογισμούς) που αξιολογείται από την ΕΥΕΠΕΝ

Παράμετροι υπολογισμού από TOTEE (κλιματικά δεδομένα, πρότυπες εσωτερικές συνθήκες).

Συντελεστές μετατροπής.

Άρθρο 6 – Κλιματικές Ζώνες



ΣΧΗΜΑ 1 [1]

Σε κάθε νομό, οι περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο άνω των 500 μέτρων, εντάσσονται στην επόμενη ψυχρότερη κλιματική ζώνη από εκείνη στην οποία ανήκουν σύμφωνα με τα παραπάνω.

Άρθρο 7 – Ελάχιστες απαιτήσεις

Τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια πρέπει:

A) να πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις (σχεδιασμό, κέλυφος και η/μ)

B) η συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του εξεταζόμενου κτιρίου είναι μικρότερη ή ίση από τη συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς .

Άρθρο 8 – Ελάχιστες προδιαγραφές

Σχεδιασμός:

χωροθέτηση, προσανατολισμός, χωροθέτηση λειτουργιών, ενσωμάτωση ενός τουλάχιστον Παθητικού ηλιακού συστήματος, ηλιοπροστασία, φυσικός αερισμός, φωτισμός.

Κτιριακό κέλυφος:

- Μέγιστος επιτρεπόμενος Συντελεστής Θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων, κατά κλιματική ζώνη. **(ΠΙΝΑΚΑΣ 2)**

- Μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος Συντελεστής Θερμοπερατότητας (U_m) κατά κλιματική ζώνη. **(ΠΙΝΑΚΑΣ 3)**

ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΣΥΜΒΟΛΟ	Συντελεστής θερμοπερατότητας [W/(m ² .K)]			
		ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ			
		A	B	Γ	Δ
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές)	UD	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	UW	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (pilotis)	UDL	0,50	0,45	0,40	0,35
Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	UG	1,20	0,90	0,75	0,70
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους ή με το έδαφος	UWE	1,50	1,00	0,80	0,70
Ανοίγματα (παράθυρα, πόρτες μπαλκονιών κα)	UF	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινες προσόψεις κτιρίων μη ανοιγόμενες και μερικώς ανοιγόμενες	UGF	2,20	2,00	1,80	1,80

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 Μέγιστος επιτρεπόμενος Συντελεστής Θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων, κατά κλιματική ζώνη [1]

F/V (m-1)	Μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος συντελεστής (U _m) σε W/(m ² K)			
	Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
≤ 0,2	1.26	1.14	1.05	0.96
0,3	1.20	1.09	1.00	0.92
0,4	1.15	1.03	0.95	0.87
0,5	1.09	0.98	0.90	0.83
0,6	1.03	0.93	0.86	0.78
0,7	0.98	0.88	0.81	0.73
0,8	0.92	0.83	0.76	0.69
0,9	0.86	0.78	0.71	0.64
≥ 1,0	0.81	0.73	0.66	0.60

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 Μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος Συντελεστής Θερμοπερατότητας (U_m) κατά κλιματική ζώνη [1]

Άρθρο 8 – Ελάχιστες προδιαγραφές

Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις:

Θέρμανση, ψύξη/κλιματισμό, θερματικές μονάδες κεντρικής θέρμανσης και κλιματισμού, δίκτυα διανομής, συστήματα εξαερισμού ή μηχανικού αερισμού, ζεστό νερό χρήσης (ZNX), σύστημα φωτισμού, αυτοματισμοί.

Άρθρο 9 – Τεχνικά χαρακτηριστικά του κτιρίου αναφοράς

Σχεδιασμός (πρόβλεψη για ΠΗΣ).

Κτιριακό Κέλυφος.

Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις.

Μ.Ε.Α.(Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων)

Η μελέτη λαμβάνει υπόψη:

- τις εξωτερικές κλιματολογικές,
- τις τοπικές συνθήκες,
- τις κλιματικές απαιτήσεις των εσωτερικών χώρων
- τη σχέση κόστους / οφέλους.

Στα νέα κτίρια απαιτείται έκδοση ΜΕΑ στις παρακάτω περιπτώσεις:

Άνω των 50τ.μ. .

Εκπόνηση ΜΕΑ για έκδοση Οικοδομικής Άδειας.

Τήρηση ελάχιστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης (ενεργειακή κατηγορία Β') σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ.

Στη ΜΕΑ ενσωματώνεται και η μελέτη σκοπιμότητας για να αξιοποιούνται οι δυνατότητες εφαρμογής εναλλακτικών ενεργειακών συστημάτων.

Στα υφιστάμενα κτίρια απαιτείται έκδοση ΜΕΑ στις παρακάτω περιπτώσεις:

Όταν αυτά είναι άνω των 50 τ.μ. και προβαίνουν σε ριζική ανακαίνιση .

Εκπόνηση ΜΕΑ για έκδοση οικ. άδειας

Τήρηση ελάχιστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης, εφόσον υπάρχει ικανή σχέση κόστους οφέλους στη βάση του ΚΕΝΑΚ με τη λήψη οικονομικώς αποδοτικών μέτρων.

ΠΟΛΥΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΟΣΟΝ ΑΦΟΡΑ ΤΟ ΠΕΔΙΟ ΤΟΥ ΚΕΝΑΚ

Σε περίπτωση ριζικής ανακαίνισης ελέγχουμε τα εξής:

Α) το συνολικό κόστος (που αναφέρεται στα δομικά στοιχεία ή και στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του) υπερβαίνει το 25% της συνολικής αξίας του κτιρίου.

Η αξία του κτιρίου καθορίζεται από το συμβατικό προϋπολογισμό του έργου.

Η αξία των εργασιών της ριζικής ανακαίνισης καθορίζεται από το συμβατικό ή αναλυτικό προϋπολογισμό των φορολογικών.

Β) η ανακαίνιση αφορά σε ποσοστό άνω του 25% του εξωτερικού περιβλήματος ΟΛΟΥ του κτιρίου (η συνολική εξωτερική επιφάνεια του κτιριακού κελύφους συμπεριλαμβανομένων και των κουφωμάτων.

Στη ριζική ανακαίνιση βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στο βαθμό εφικτότητας.

Στην περίπτωση εκτέλεσης εργασιών ανακαίνισης ενός κτιρίου, οι οποίες δεν εμπίπτουν στην έγκριση των εργασιών δόμησης μικρής κλίμακας και για τις οποίες

απαιτείται έκδοση νέας οικοδομικής άδειας εξετάζεται υποχρεωτικά και αιτιολογείται επαρκώς εάν εμπίπτει ή μη στην περίπτωση της ριζικής ανακαίνισης.

Στην περίπτωση όπου γίνεται προσθήκη (>50 τμ) ελέγχουμε τα εξής:

- Λειτουργικά ανεξάρτητη = ΝΕΟ ΚΤΙΡΙΟ: θέλει ΜΕΑ
- Λειτουργικά εξαρτημένη: ελέγχεται αν είναι ριζική ανακαίνιση (βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στο βαθμό εφικτότητας)

Στην περίπτωση αλλαγής χρήσης ελέγχουμε τα εξής:

- Αν είναι ριζική ανακαίνιση (βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στο βαθμό εφικτότητας).

Κτίρια μεικτής χρήσης: για κάθε χρήση ξεχωριστά.

Νομιμοποιήσεις: σύμφωνα με τις πολεοδομικές διατάξεις (ΓΟΚ – με τους κανονισμούς του έτους ανέγερσης).

Αναθεωρήσεις: σύμφωνα με τις πολεοδομικές διατάξεις (ΓΟΚ - άρθρο 26

Στο χρόνο ισχύος: με προϊσχύουσες διατάξεις,

Μετά τη λήξη: με προϊσχύουσες διατάξεις μόνο για το τμήμα που έχει περατωθεί ο φέρων οργανισμός.

Έκδοση ΠΕΑ (μετά την ολοκλήρωση):

η τήρηση των ελάχιστων απαιτήσεων ελέγχεται πάντοτε σε σχέση τη ΜΕΑ.

Κτίρια εξαιρέσεων με λειτουργικά ανεξάρτητους και αυτόνομους χώρους:

Εκπονείται υποχρεωτικά ΜΕΑ επιπρόσθετα και στις εξαιρέσεις των περιπτώσεων (α), (β) και (γ) του άρθρου 11 του ν. 3661/2008 και μόνο για λειτουργικά ανεξάρτητους και αυτόνομους χώρους, εφόσον η συνολική τους επιφάνεια είναι μεγαλύτερη των 50 τ.μ., ενταγμένους ή μη στην κτιριακή μονάδα, όπως χώροι γραφείων, συνάθροισης κοινού, εμπορίου, κλπ. .

Τροποποίησης του άρθρου 25 του Κτιριοδομικού Κανονισμού: στην περίπτωση έκδοσης οικοδομικών αδειών [με υποβολή της ΜΕΑ] θεωρούνται απαραίτητες οι μελέτες ύδρευσης/αποχέτευσης, θέρμανσης/ψύξης (υπολογισμός ψυκτικών φορτίων) ή κλιματισμού (υποχρεωτικά σε κτίρια του τριτογενούς τομέα), ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ισχυρών και ασθενών ρευμάτων) και σε κτίρια εκτός κατοικιών η μελέτη τεχνικού φωτισμού (φωτοτεχνίας). Λοιπές, κατά το άρθρο 25 του Κτιριοδομικού Κανονισμού μελέτες εκπονούνται κατά περίπτωση εφόσον απαιτούνται βάσει της ισχύουσας νομοθεσίας.

Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων

(ΦΕΚ 407/Β/9.4.2010)

Άρθρο 13 – Κατηγορίες ενεργειακής απόδοσης.

Άρθρο 14 – Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης.

Άρθρο 15 – Ενεργειακές επιθεωρήσεις κτιρίων.

Άρθρο 16 - Ενεργειακές επιθεωρήσεις λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης.

Άρθρο 17 - Ενεργειακές επιθεωρήσεις εγκαταστάσεων κλιματισμού

ΠΟΤΕ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ Η ΕΚΔΟΣΗ ΠΕΑ(ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ)

Νέα κτίρια συνολικής επιφάνειας άνω των πενήντα (50) τ.μ., μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής (μετά τη ρευματοδότηση).

Υφιστάμενα κτίρια που υπόκεινται σε ριζική ανακαίνιση άνω των πενήντα (50) τ.μ..

Όλα τα κτίρια ή τμήματα αυτών όταν πωλούνται από 9/1/2011

Μισθώνονται (για νέες συμβάσεις μίσθωσης) ολόκληρο κτίριο από 9/1/2011

τμήμα κτιρίου από 9/1/2012.

Όλα τα κτίρια του δημόσιου & ευρύτερου δημόσιου τομέα.

Για το Πρόγραμμα «ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤ' ΟΙΚΟΝ» και άλλα χρηματοδοτικά προγράμματα.

Το πιστοποιητικό έχει ισχύ μέχρι δέκα (10) έτη.

Ξεχωριστό ΠΕΑ για κάθε χρήση.

Υπάρχουν εννέα κατηγορίες Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1) ,η ελάχιστη απαίτηση για την Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης είναι η κατηγορία Β,έτσι δημιουργούνται όρια καταναλώσεων ενέργειας κι εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα από αυτές(ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2).

Παρατηρούμαι ότι η αναγκαία εφαρμογή του Κ.ΕΝ.Α.Κ. συντέλεσε στα παρακάτω:

1. Αυστηρότερες απαιτήσεις-προδιαγραφές μελέτης και έλεγχο της εφαρμογής της στην κατασκευής.
2. Αναγκαιότητα στενής συνεργασίας μηχανικών κατά τη φάση σχεδιασμού.
3. Ποιοτικότερες μελέτες και κτήρια.
4. Ποιοτικός έλεγχος υλικών και ΗΜ εγκαταστάσεων επί του κατασκευασμένου κτηρίου.
5. Αναγκαιότητα πλήρους και συνεπούς εφαρμογής της μελέτης.
6. Αναγκαιότητα εκπόνησης – υποβολής όλων των μελετών που επηρεάζουν την ενεργειακή απόδοση των κτηρίων.

7. Αλλαγές στον τρόπο δόμησης(η ισχυρή θωράκιση του κελύφους των κτιρίων με εφαρμογή καλύτερης θερμομόνωσης και χρήση Α.Π.Ε. για τα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα του κτιρίου έχουν ως αποτέλεσμα την εξάλειψη της κατανάλωσης ενέργειας).

8. Μηχανογράφηση του κτηριακού αποθέματος.

Αρ. Πρωτ.:		
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	ΧΡΗΣΗ: <input type="checkbox"/> Κτίριο <input type="checkbox"/> Τμήμα κτιρίου <input type="checkbox"/> Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου) Κλιματική Ζώνη: Διεύθυνση: Τ.Κ. Πόλη: Έτος κατασκευής: Συνολική επιφάνεια (m ²): Όνομα ιδιοκτήτη:	(Φωτογραφία κτιρίου)
	ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	
	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (ως ποσοστό κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς)	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [kWh/(m ² ·έτος)]
	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 ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ [kWh/(m ² ·έτος)]:		B
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m ² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m ² ·έτος)]:		
ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ανά m ² θερμαινόμενης επιφάνειας [kgCO ₂ /(m ² ·έτος)]:		
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m ² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m ² ·έτος)]:		
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ανά m ² θερμαινόμενης επιφάνειας [kWh/(m ² ·έτος)]: με βάση την αξιολόγηση της λειτουργίας		
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ανά m ² θερμαινόμενης επιφάνειας [kgCO ₂ /(m ² ·έτος)]:		

ΕΙΚΟΝΑ 1 Π.Ε.Α. [12]

Αρ. Πρωτ.:

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΧΡΗΣΗ με βάση τους υπολογισμούς					
Πηγή ενέργειας	Τελική χρήση	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)			
Ηλεκτρική	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> Αερισμός <input type="checkbox"/>				
	Φωτισμός <input type="checkbox"/> Συσκευές <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>				
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>			
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>			
	Άλλο (προσδιορίστε)	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>			
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> Φωτισμός <input type="checkbox"/> Συσκευές <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>			
	Βιομάζα	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>			
	Γεωθερμία	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>			
	Άλλο (προσδιορίστε)	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> Φωτισμός <input type="checkbox"/> Συσκευές <input type="checkbox"/> ΖΝΧ <input type="checkbox"/>			
	Σύνολο				
ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ [kWh/(m ² *έτος)] ανά χρήση με βάση τους υπολογισμούς:					
Θέρμανση					
Ψύξη					
Αερισμός					
Φωτισμός					
Συσκευές					
Ζεστό Νερό Χρήσης (ΖΝΧ)					
ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ					
1.					
2.					
3.					
Αριθμός σύστασης	Αρχικό εκτιμώμενο κόστος επένδυσης (€)	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα [kg/(m ² *έτος)]	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m ² *έτος)	(%)		
1					
2					
3					
* Η εξοικονόμηση ενέργειας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την περίοδο αποπληρωμής.					
Ημερομηνία έκδοσης Πιστοποιητικού:					
Όνοματεπώνυμο Επιθεωρητή:					
Α.Μ. Επιθεωρητή:					
Υπογραφή:			Σφραγίδα:		

ΕΙΚΟΝΑ 2 Π.Ε.Α. [12]

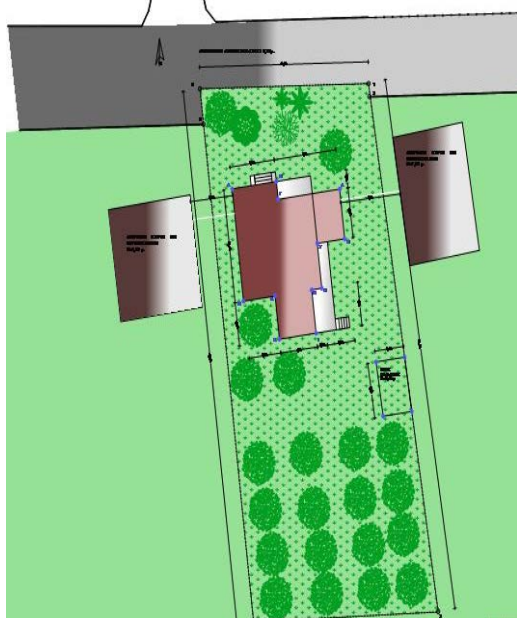
4.1 Ενεργειακή επιθεώρηση της υπάρχουσας κατάστασης της κατοικίας και κατάταξης αυτής σε ενεργειακή κατηγορία απόδοσης

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω τεχνικά στοιχεία που συλλέξαμε στις προηγούμενες ενότητες (αυτοψία, αρχιτεκτονικά σχέδια, τοπογραφικό διάγραμμα, δομικά στοιχεία, ηλεκτρομηχα-νολογικά συστήματα) παρακάτω θα πραγματοποιήσουμε Ενεργειακή επιθεώρηση στο κτίριό με την χρήση του λογισμικού προγράμματος T.E.E. Κ.Ε.Ν.Α.Κ. 1.28 1.73 ώστε να κατατάξουμε την κατοικία σε ενεργειακή κατηγορία.

Μέσω της διαδικασίας θα λάβουμε στοιχεία για τις θερμικές απώλειες και τις καταναλώσεις του κτιρίου αντίστοιχα.

ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ

Το κτίριο κατοικίας κατασκευάστηκε το 1979 και βρίσκεται στο Αργολικό Ναυπλίου Αργολίδας. Όλες οι πλευρές του κτιρίου είναι εκτεθειμένες. Στη νοτιοδυτική του πλευρά υπάρχει κτίριο ύψους 7,50 μ. σε απόσταση 5,00 μ. και στην βορειοανατολική του πλευρά βρίσκεται κτίριο ύψους 7,50 μ. σε απόσταση 7,00 μ. όπως φαίνεται στο ΣΧΗΜΑ 2. Το κτίριο βρίσκεται εκτός σχεδίου πόλης.



ΣΧΗΜΑ 2

Είναι δώροφο με υπόγειο. Αποτελείται από τον πρώτο όροφο, το ισόγειο και το υπόγειο στο οποίο βρίσκονται η αποθήκη και το μηχανοστάσιο. Το μικτό ύψος ορόφου του ισογείου και του α' ορόφου είναι 3,20 μ.

Ο μεγάλος άξονας του κτιρίου είναι προσανατολισμένος κατά τον βορειοανατολικό - νοτιοδυτικό άξονα.

Το ισόγειο αποτελείται από ένα διαμέρισμα κι ένα γραφείο.Ο όροφος αποτελείται από ένα διαμέρισμα.

Το κτίριο διαθέτει μια αποθήκη στο υπόγειο, η οποία χρησιμοποιείται για το λεβητοστάσιο.

Όλοι οι χώροι των διαμερισμάτων είναι θερμαινόμενοι καθώς επίσης και το το γραφείο του ισογείου.

Το κλιμακοστάσιο και το υπόγειο είναι Μ.Θ.Χ.(μη θερμαινόμενοι χώροι).

Η έκδοση του ΠΕΑ του κτιρίου έχει κύρια χρήση ΚΑΤΟΙΚΙΑ.

Το κτίριο είναι δεν είναι θερμονωμένο σε καμία του πλευρά και γενικότερα σε όλο του το κέλυφος.

Αριθμός ορόφων:	1(σύμφωνα με Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010 το ισόγειο δεν καταγράφεται στους ορόφους)
Συνολική επιφάνεια κτηρίου (m ²):	204,34(σύμφωνα με Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010 καταγράφονται μόνο τα m ² της θερμαινόμενης επιφάνειας)
Συνολικός όγκος κτηρίου (m ³):	899,99
Θερμαινόμενη επιφάνεια (m ²):	204,34
Θερμαινόμενος όγκος (m ³):	899,99
Ψυχόμενη επιφάνεια (m ²):	102,17
Ψυχόμενος όγκος (m ³):	449,55
Μέσο ύψος τυπικού ορόφου (m):	3,20
Ύψος ισογείου (m):	3,20

ΠΙΝΑΚΑΣ 4 Γενικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά κτιρίου [4]

ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Η κατοικία μας αποτελείται από μια θερμική ζώνη. Θερμική ζώνη κτιρίου καλείται το σύνολο (ομάδα) χώρων μέσα στο κτίριο με όμοιες απαιτούμενες εσωτερικές συνθήκες και χρήση. Οι θερμικές ζώνες καθορίζονται με βάση τα παρακάτω κριτήρια:

α) Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων διαφέρει περισσότερο από 4 K για τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.

β) Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.

γ) Υπάρχουν χώροι στο κτίριο που καλύπτονται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.

δ) Υπάρχουν χώροι στο κτίριο που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές εσωτερικών ή/και ηλιακών κερδών ή/και θερμικών απωλειών.

ε) Υπάρχουν χώροι όπου το σύστημα του μηχανικού αερισμού καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου. Για την μελέτη του κτιρίου απαιτείται ο διαχωρισμός του σε θερμικές ζώνες.

Επειδή όλοι οι χώροι του κτιρίου όμοιες απαιτούμενες εσωτερικές συνθήκες και λειτουργούν ως χώροι κατοικίας, ενώ οι κοινόχρηστοι χώροι του κλιμακοστασίου καταλαμβάνουν περισσότερο του 10% της συνολικής κάτοψης του κτιρίου, το τμήμα του κτιρίου με χρήση κατοικίας δύναται να μελετηθεί ως μία ενιαία θερμική ζώνη και το κλιμακοστάσιο και η αποθήκη ως δυο ξεχωριστοί μη θερμαινόμενοι χώροι.

Θερμαινόμενοι χώροι καλούνται όλοι οι χώροι κύριας χρήσης οι οποίοι θερμαίνονται και κλιματίζονται, ενώ μη θερμαινόμενοι χώροι αντίθετα εννοούνται οι χώροι συνήθως δεύτερης χρήσης οι οποίοι δεν θερμαίνονται ή κλιματίζονται.

Στον ΠΙΝΑΚΑ 5 δίνονται τα δεδομένα για τις επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας όπως οι εσωτερικές συνθήκες περιβάλλοντος

(θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, φωτισμός) και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές σύμφωνα με την TOTEE 20701-1/2010.

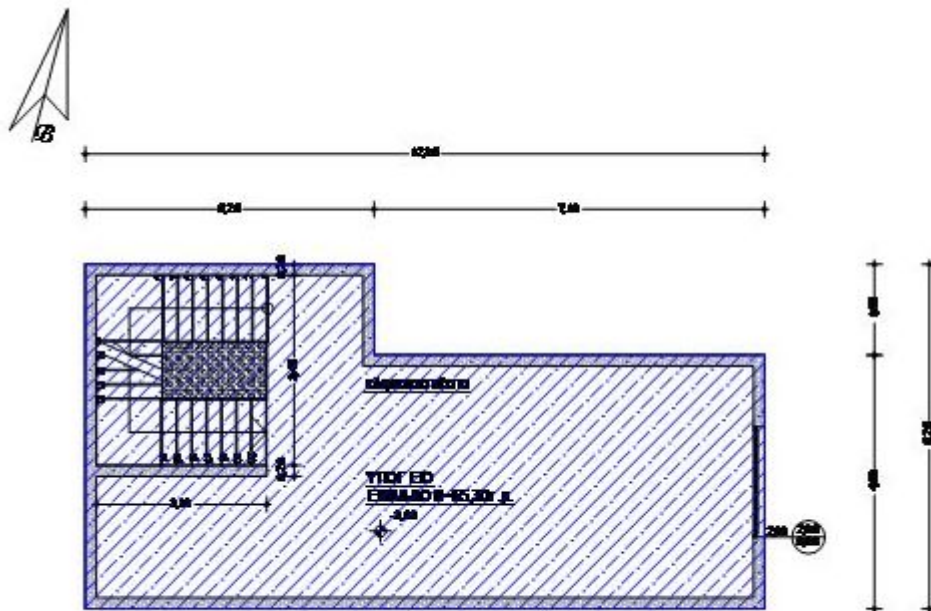
Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης (κατοικίες)		
Ωράριο λειτουργίας	18 ώρες	πιν.2.1σελ.20
Ημέρες λειτουργίας	7	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	15/10 έως 30/4	
Περίοδος ψύξης	1/6 έως 31/8	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης(°C)	20	πιν.2.2σελ.24
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	40	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m3/h/mz)	0,75	πιν.2.3σελ.26
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	200	πιν.2.4σελ.28
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφανείας για κτήριο αναφοράς (W/m2)	3,6	
Ετήσια κατανάλωση Ζεστού Νερού Χρήσης (m3/(m2.έτος))	0,91	πιν.2.5σελ.30
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	50	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	19,7	πιν.2.6 σελ.32
Εκλυόμενη θερμότητα από χρήστες ανά μονάδα επιφανείας της θερμικής ζώνης (W/m2)	4	πιν.2.7 σελ.34
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0,75	
Εκλυόμενη θερμότητα από συσκευές ανά μονάδα επιφανείας της θερμικής ζώνης (W/m2)	2	πιν.2.8σελ.36
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0,75	

ΠΙΝΑΚΑΣ 5 Επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας [1]

ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ & ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ

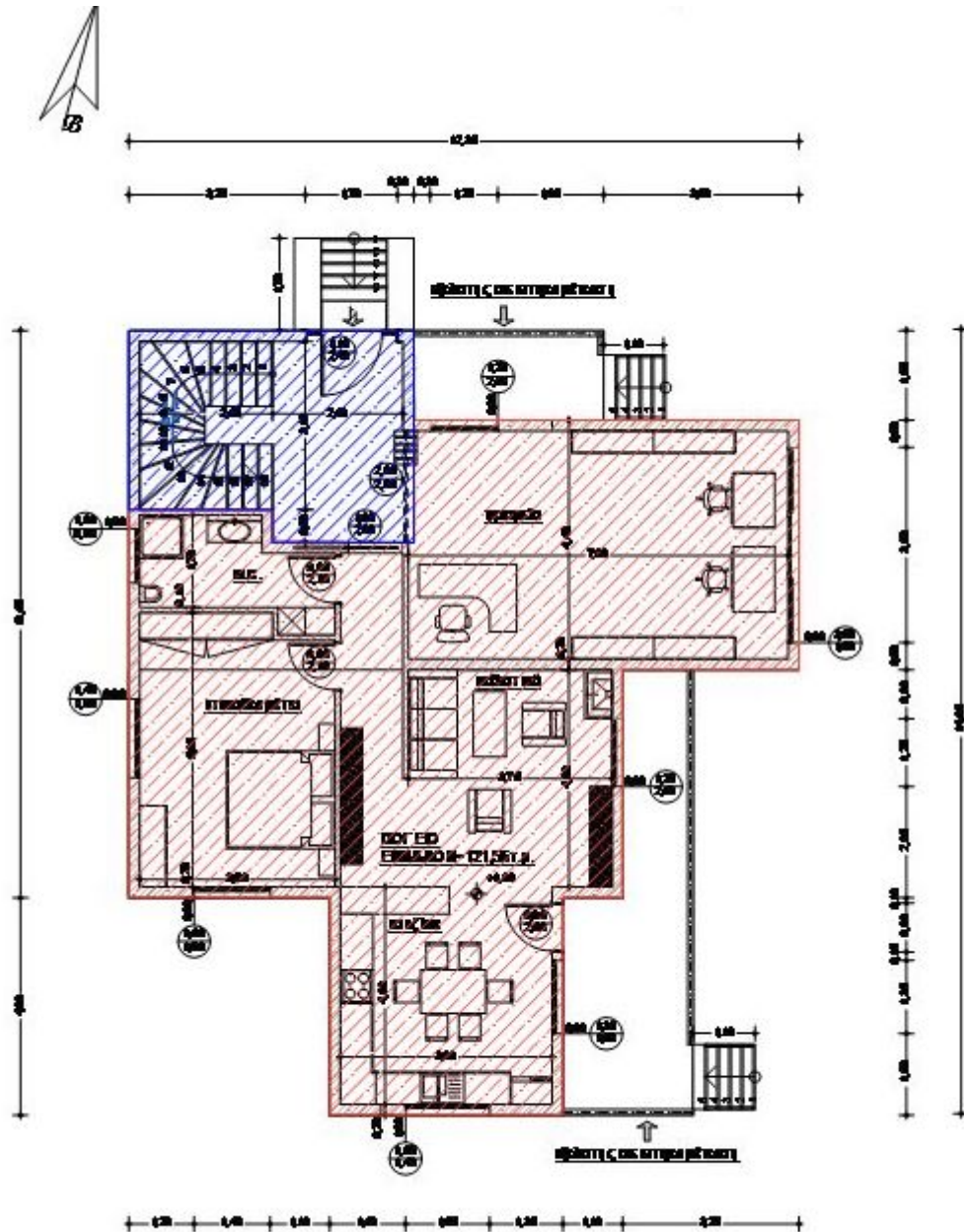
ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ
(κόκκινη διαγράμμιση Θ.Χ., μπλε διαγράμμιση Μ.Θ.Χ.)

ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ



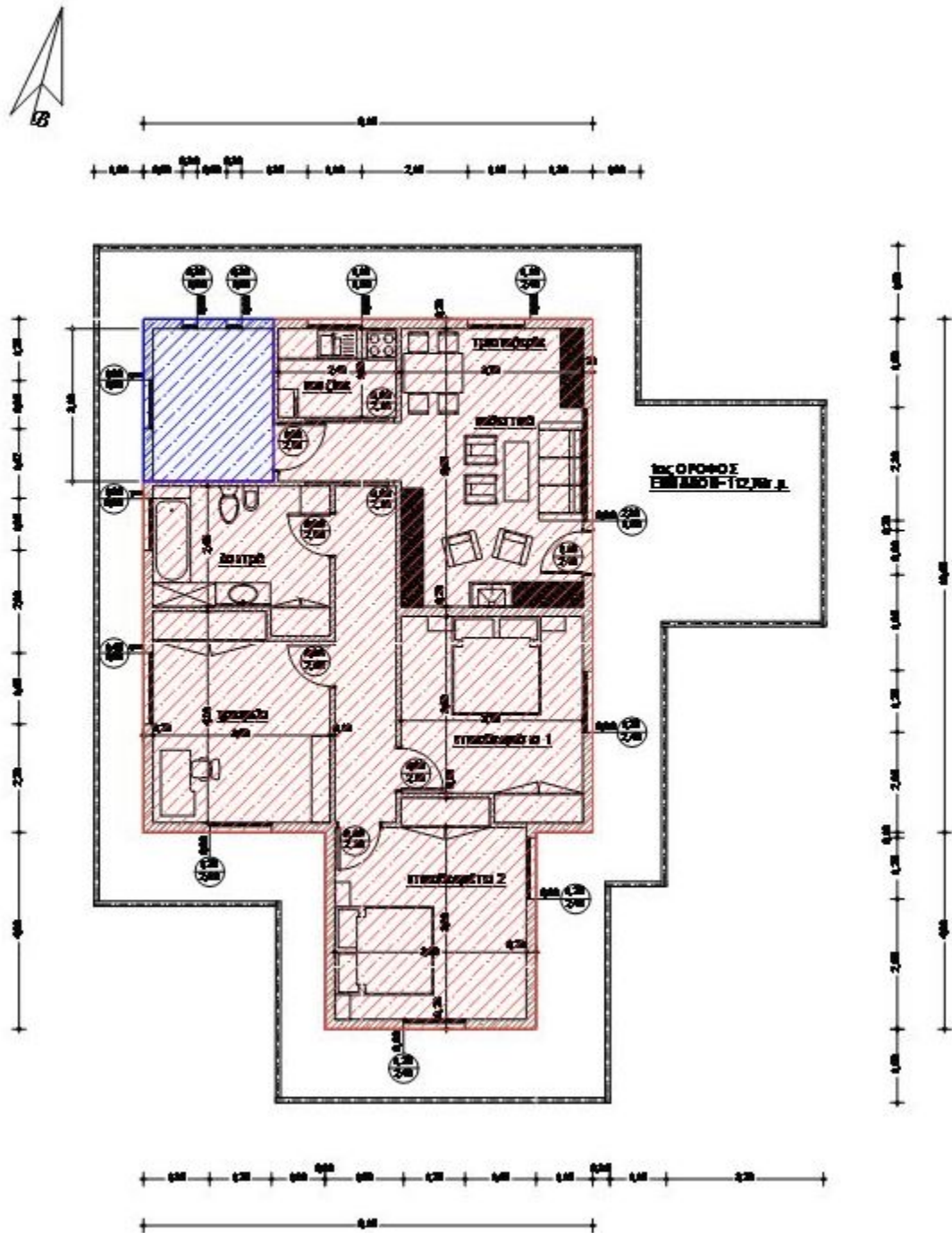
ΣΧΗΜΑ 3
(άνευ κλίμακας)

ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ



ΣΧΗΜΑ 4
(άνευ κλίμακας)

ΚΑΤΟΨΗ ΟΡΟΦΟΥ



ΣΧΗΜΑ 5
(άνευ κλίμακας)

Στα αρχιτεκτονικά σχέδια όπως φαίνονται παραπάνω έχουν γίνει περιγράμματα με κόκκινη σήμανση (θερμαινόμενοι χώροι) και με μπλέ(μη θερμαινόμενοι χώροι), για τον διαχωρισμό αυτών.

Επιφάνειες επιμέρους χώρων κτιρίου σε τ.μ.			
Επίπεδο	Χώροι κύριας χρήσης	Κλιμακοστάσιο	Αποθήκη, λεβητοστάσιο
Υπόγειο		18,10	47,20
Ισόγειο	103,46	18,10	
1 ^{ος} Όροφος	100,88	11,90	
Στέγη	136,12		

ΠΙΝΑΚΑΣ 6 Επιφάνειες επιμέρους χώρων κτιρίου σε τ.μ.

Όλες οι όψεις του κτιρίου είναι ελεύθερες και διαθέτουν ανοίγματα.

Όλα τα δομικά στοιχεία του κτιρίου που έρχονται σε επαφή με το αέρα δεν είναι θερμομονωμένα.

Στον ΠΙΝΑΚΑ 8 δίνονται αναλυτικές περιγραφές κατασκευής για όλα τα αδιαφανή δομικά στοιχεία του κτιρίου (φέρων οργανισμός, τοιχοποιίες, δώμα και δάπεδο) καθώς και οι θερμοφυσικές τους ιδιότητες.

Οι κατακόρυφες εξωτερικές επιφάνειες είναι επιχρισμένες και ανοιχτού χρώματος.

Η στέγη αποτελείται από κεκλιμένη πλάκα σκυροδέματος και κόκκινο κεραμίδι(χωρίς θερμομόνωση).

Οι συντελεστές θερμοπερατότητας αδιαφανών στοιχείων υπολογίστηκαν από τον πιν.3.4.α σελ.46 (Τυπικές τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας για υφιστάμενα κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία που συναντώνται σε κτίρια των οποίων η οικοδομική άδεια εκδόθηκε από την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων 1979).

Επίσης λόγω έλλειψης στοιχείων για τον φέροντα οργανισμό του κτιρίου για τον υπολογισμό του U-value των αδιαφανών στοιχείων χρησιμοποιούμε τα στοιχεία του πιν.3.1 σελ.41(ΠΙΝΑΚΑΣ 7)(Συμβατικός τρόπος υπολογισμού του εμβαδού που καταλαμβάνει ο φέρον οργανισμός του κτιρίου ως ποσοστό επί της επιφάνειας της όψης του σε περίπτωση που δεν είναι εφικτή η αποτύπωση του φέροντος οργανισμού).

Έτος έκδοσης οικοδομικής άδειας	Τύπος κτιρίου	Αριθμός ορόφων
Προ του 1981	Γωνιακό κτίριο	Εώς 5
Ποσοστό φέροντα οργανισμού		15%

ΠΙΝΑΚΑΣ 7 [1]

Επόμενως σύμφωνα με τα παραπάνω ο συντελεστής θερμοπερατότητας U-value των κατακόρυφων αδιαφανών στοιχείων υπολογίζεται ως εξής (ΠΙΝΑΚΑΣ 8):

Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 εκ.) για κατακόρυφα δομικά στοιχεία επιχρισμένα και από τις δύο όψεις σε επαφή με τον αέρα U-value=3,40 W/(m².K).

Μπατική ή δικέλυφη δρομική οπτοπλινθοδομή για κατακόρυφα δομικά στοιχεία επιχρισμένα και από τις δύο όψεις σε επαφή με τον αέρα U-value=2,20 W/(m².K).

Στοιχείο φέροντος οργανισμού οπλισμένου σκυροδέματος (πάχους μικρότερου των 80 εκ.) για κατακόρυφα δομικά στοιχεία ανεπίχριστο σε μια από τις δύο όψεις σε επαφή με το έδαφος U-value=4,30 W/(m².K).

Μπατική ή δικέλυφη δρομική οπτοπλινθοδομή για κατακόρυφα δομικά για κατακόρυφα δομικά στοιχεία ανεπίχριστο σε μια από τις δύο όψεις σε επαφή με το έδαφος U-value=2,55 W/(m².K).

Αδιαφανή στοιχεία	
Σε επαφή με τον αέρα	$3,40 \cdot 15\% = 0,51$ $2,20 \cdot 85\% = 1,87$ U-value=2.38 W/(m ² .K).
Σε επαφή με το έδαφος	$4.30 \cdot 15\% = 0.645$ $2.55 \cdot 85\% = 2.167$ U-value=2.81 W/(m ² .K).

ΠΙΝΑΚΑΣ 8 Υπολογισμός U-value κελύφους [1]

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας στέγης υπολογίστηκε από τον πιν.3.4.β σελ. 46 (Τυπικές τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας για υφιστάμενα οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία που συναντώνται σε κτίρια των οποίων η οικοδομική άδεια εκδόθηκε από την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων 1979).

Κεραμοσκεπή επί κεκλιμένης πλάκας οπλισμένου σκυροδέματος σε επαφή με τον αέρα $U\text{-value}=4,70 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$.

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δαπέδου υπολογίστηκε από τον πιν.3.4.β σελ. 46 (Τυπικές τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας για υφιστάμενα οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία που συναντώνται σε κτίρια των οποίων η οικοδομική άδεια εκδόθηκε από την εφαρμογή του Κανονισμού Θερμομόνωσης Κτιρίων 1979).

Δάπεδο με επικάλυψη παντός τύπου(ξύλο,μάρμαρο,πλακάκι,μωσαικό κ.τ.λ.)επάνω από μ.θ.χ. $U\text{-value}=2,00 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$.(για το δάπεδο του ισογείου το οποίο είναι η διαχωριστική επιφάνεια από τον θερμαινόμενο χώρο με τον μη θερμαινόμενο χώρο).

Δάπεδο με επικάλυψη παντός τύπου(ξύλο,μάρμαρο,πλακάκι,μωσαικό κ.τ.λ.) επί εδάφους $U\text{-value}=3,10 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$.(για το δάπεδο του υπογείου το οποίο είναι σε επαφή με το έδαφος).

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των κουφωμάτων υπολογίστηκε λόγω έλλειψης στοιχείων από τον πιν.3.12 σελ. 63 (Τυπικές τιμές συντελεστή Θερμοπερατότητας κουφωμάτων $U_{v_f} \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$.)

Τα κουφώματα μας είναι ανοιγόμενα δύο ειδών,το ένα είδος αποτελείται από ξύλινο πλαίσιο και μονό υαλοπίνακα και το άλλο είδος είναι από συμπαγές ξύλο(όπως θα δούμε αργότερα το είδος αυτό για τον λόγο ότι είναι συμπαγές θα χαρακτηριστεί ως διαφανή στοιχείο).

Επομένως σύμφωνα με τον ΠΙΝΑΚΑ 9 έχουμε τα εξής $U\text{-value}$ για τα κουφώματα:

Διαφανή στοιχεία		
Τύπος πλαισίου	Ποσοστό πλαισίου F_f %	Υαλοπίνακας μονός $W/(\text{m}^2.\text{K})$
Ξύλινο πλαίσιο	20 %	5,0 $W/(\text{m}^2.\text{K})$

ΠΙΝΑΚΑΣ 9 Τυπικές τιμές συντελεστή Θερμοπερατότητας κουφωμάτων $U_{v_f} \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$. [1]

Διαφανή στοιχεία		
Εξωτερική πόρτα Υλικό ξύλο	Χωρίς υαλοπίνακα	3,50 W/(m ² .K)

ΠΙΝΑΚΑΣ 10 Τυπικές τιμές συντελεστή Θερμοπερατότητας κουφωμάτων U_{v_f} W/(m².K). [1]

Ο αερισμός λόγω αεροστεγανότητας του κτιρίου(διείσδυση του αέρα) πραγματοποιείται μέσω των χαραμάδων του κελύφους ή των θυρίδων αερισμού(καμινάδες εστιών καύσηςκ.τ.λ.).

Διαπερατότητα ηλιακής ακτινοβολίας g_w , λαμβάνονται από τον πίν. 3.17 σελ.67(Τυπικές τιμές συνολικής διαπερατότητας ηλιακής ακτινοβολίας κουφωμάτων). ΠΙΝΑΚΑΣ 11

Τύπος υαλοπίνακα	Ποσοστό πλαισίου F_f
	10%
Μονός υαλοπίνακας	0,62

ΠΙΝΑΚΑΣ 11 Διαπερατότητα ηλιακής ακτινοβολίας g [1]

Η διείσδυση του αέρα από θυρίδες αερισμού δίνονται από τον πίν.3.22 σελ.77(Τυπικές τιμές για διείσδυση αέρα από θυρίδα αερισμού για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου).ΠΙΝΑΚΑΣ 12

Είδος θυρίδας	Διείσδυση αέρα (m ³ /h)
Καμινάδα τζακιού ,καπνοδόχος θερμάστρας ξύλου ή άλλης εστίας καύσης	20

ΠΙΝΑΚΑΣ 12 Διείσδυση του αέρα από θυρίδες αερισμού [1]

Η διείσδυση του αέρα από τις χαραμάδες των κουφωμάτων του κελύφους υπολογίζεται από την σχέση (3.9) σελ.77:

$V_{inf} = \Sigma(I \cdot \alpha) R H$, όπου:

I (m) το συνολικό μήκος των χαραμάδων του ανοίγματος (πόρτα, παράθυρο κ.α.),

α [$m^3/(h \cdot m)$] ο συντελεστής αεροδιαπερατότητας από χαραμάδες ανοίγματος, ανάλογα με την ποιότητα του κουφώματος, που λαμβάνει τιμές από τον πίν.3 σελ.78,

Συντελεστής αεροδιαπερατότητας α		
Υλικό πλαισίου	Είδος ανοίγματος	α [$m^3/(h \cdot m)$]
Ξύλο	Κούφωμα με μονό υαλοπίνακα, μη αεροστεγές	3,0

ΠΙΝΑΚΑΣ 13 Διείσδυση του αέρα από τις χαραμάδες των κουφωμάτων [1]

$R(-)$ ο συντελεστής διεισδυτικότητας, που εξαρτάται από τον λόγο επιφάνειας των εξωτερικών προς τα εσωτερικά ανοίγματα και λαμβάνει τιμές από τον πίν.3.24 σελ.78,

Συντελεστής διεισδυτικότητας R		
Εξωτερικό παράθυρο ή πόρτα	Λόγος εξωτερικών προς εσωτερικά ανοίγματα	R
Κούφωμα με ξύλινο πλαίσιο	< 3	0,90

ΠΙΝΑΚΑΣ 14 $R(-)$ Συντελεστής διεισδυτικότητας [1]

$H(-)$ ο συντελεστής θέσης του ανοίγματος και ανεμόπτωσης, που λαμβάνει τιμές από τον πίν.3.25 σελ.79.

Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης H		
Ανεμόπτωση	Θέση εξωτερικής επιφάνειας	Τρόπος δόμησης
		Ελεύθερες όψεις
Κανονική	Ελεύθερη	1,87

ΠΙΝΑΚΑΣ 15 $H(-)$ συντελεστής θέσης του ανοίγματος και ανεμόπτωσης [1]

Στον μ.θ.χ. υπάρχουν κουφώματα με ανεπαρκή αεροστεγανότητα.
Έτσι για τον αερισμό του μ.θ.χ. λαμβάνεται παροχή αέρα/όγκο μ.θ.χ. ίση με $1,0m^3/(m^3h)$ Τ.1 πιν.3.27 σελ.80.

Σύμφωνα με τον πιν.3.6 σελ.50 (Συμβατικός τρόπος θεώρησης του συντελεστή θερμοπερατότητας και της τιμής των θερμογεφυρών στα επιμέρους δομικά στοιχεία ανά περίοδο έκδοσης οικοδομικής άδειας) δεν απαιτείται υπολογισμός θερμογεφυρών που υπάρχουν στο κτίριο μας.

Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας	Θερμομονωτική προστασία	Κτήριο μελέτης
		Υπολογισμός θερμογεφυρών
Πριν από το 1979 (ανυπαρξία κανονισμού)	Χωρίς θερμομονωτική προστασία	όχι

ΠΙΝΑΚΑΣ 16[1]

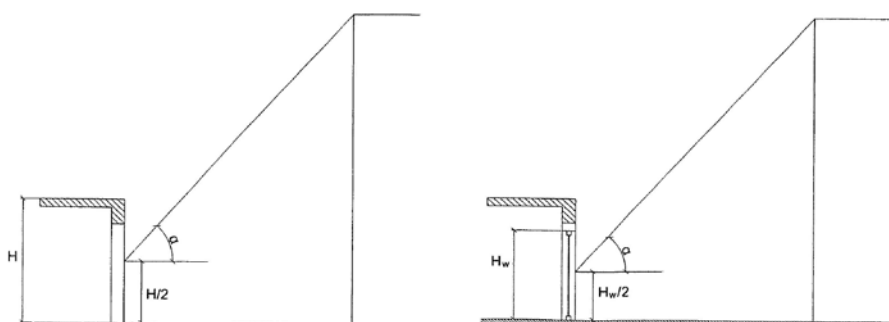
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΣΚΙΑΣΗΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ

Συντελεστής σκίασης ορίζεται η ικανότητα ενός σκιάστρου να περιορίζει την 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 και προσπίπτει στα εξωτερικά δομικά στοιχεία.

Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 υπάρχουν τρεις τύποι σκίασης ενός κτιρίου :

α) Συντελεστής σκίασης από οριζόντια F_{hor} , αυτός ο συντελεστής προσδιορίζει τη σκίαση που προκύπτει στις επιφάνειες του κτιρίου από την ύπαρξη φυσικών (π.χ. λόφων) ή τεχνητών (π.χ. υψηλών κτιρίων σε κοντινή απόσταση) εμποδίων,

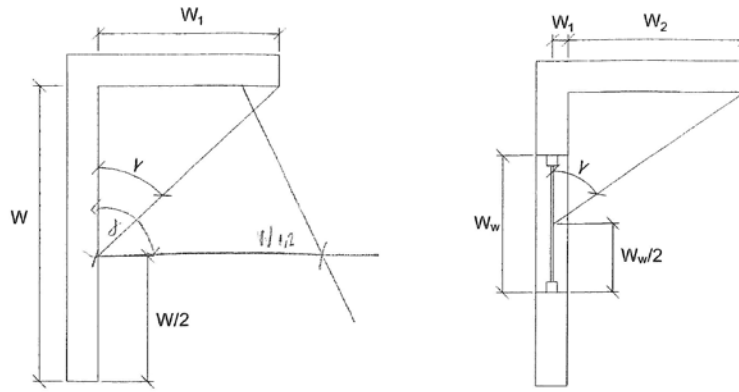
Για τον προσδιορισμό του συντελεστή σκίασης είναι απαραίτητος ο υπολογισμός γωνίας θέασης α του εμποδίου (σχήμα 6). Βρίσκοντας την γωνία θέασης και ανάλογα με τον προσανατολισμό του δομικού στοιχείου χρησιμοποιώντας τον πιν. 3.18 σελ. 70 βρίσκουμε τον συντελεστή σκίασης για την περίοδο θέρμανσης και ψύξης.



ΣΧΗΜΑ 6 Συντελεστής σκίασης από οριζόντια F_{hor} [1]

β) Συντελεστής σκίασης από προβόλους F_{ov} , αυτός ο συντελεστής προσδιορίζει τη σκίαση που προκύπτει στις επιφάνειες του κτιρίου λόγω των οριζόντιων προεξοχών (π.χ. εξώστες, προστεγάσματα κ.τ.λ.)

Για τον προσδιορισμό του συντελεστή σκίασης είναι απαραίτητος ο υπολογισμός γωνίας θέασης β του εμποδίου (σχήμα β). Αντιστοίχως βρίσκοντας την γωνία θέασης και ανάλογα με τον προσανατολισμό του δομικού στοιχείου χρησιμοποιώντας τον πιν. 3.19 σελ. 71 βρίσκουμε τον συντελεστή σκίασης για την περίοδο θέρμανσης και ψύξης.

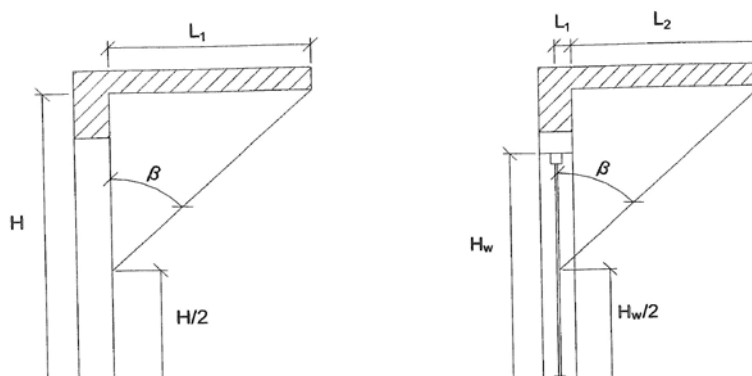


ΣΧΗΜΑ 7 Συντελεστής σκίασης από προβόλους F_{ov} [1]

γ) Συντελεστής σκίασης από προβόλους F_{fin} , αυτός ο συντελεστής προσδιορίζει τη σκίαση που προκύπτει στις επιφάνειες του κτιρίου λόγω ύπαρξης κατακόρυφων προεξοχών (π.χ. πλευρικών προεξοχών, διπλανών κτιρίων κ.τ.λ.)

Επίσης, για τον προσδιορισμό του συντελεστή σκίασης είναι απαραίτητος ο υπολογισμός γωνίας θέασης γ του εμποδίου (σχήμα γ). Αντιστοίχως βρίσκοντας την γωνία θέασης και ανάλογα με τον προσανατολισμό του δομικού στοιχείου χρησιμοποιώντας τον πιν. 3.20α και 3.20β σελ. 73

βρίσκουμε τον συντελεστή σκίασης για την περίοδο θέρμανσης και ψύξης.



ΣΧΗΜΑ 8 Συντελεστής σκίασης από προβόλους F_{fin} [1]

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ (κεφ.4 ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010) [1] [3]

ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ

Περιγραφή

Στο κτήριο υπάρχει κεντρική εγκατάσταση θέρμανσης για την κάλυψη των αναγκών για θέρμανση χώρων. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει μονάδα λέβητα-καυστήρα πετρελαίου (υψηλής θερμοκρασίας 70/85 °C), με κεντρικό δίκτυο διανομής δισωλήνιο, θερμομονωμένο.

Μονάδα Παραγωγής Θέρμανσης

Οι θερματικές μονάδες θέρμανσης για την απόδοση θέρμανσης στους χώρους, είναι κλασσικά σώματα καλοριφέρ.

Η ισχύς του λέβητα-καυστήρα, σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του κατασκευαστή είναι 40 KW.

Στο φύλλο ελέγχου ανάλυσης καυσαερίων ως θερμική απόδοση του λέβητα-καυστήρα μετρήθηκε $\eta_{gm}=88\%$.

Για τον έλεγχο υπερδιαστασιολόγησης εφαρμόζουμε την σχέση 4.1 σελ.87 της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010.

$P_{gen} = A \cdot U_m \cdot \Delta T \cdot 1,8$, όπου:

P_{gen} σε [W] είναι η υπολογιζόμενη μέγιστη απαιτούμενη θερμική ισχύς της μονάδας θέρμανσης του κτηρίου,

A σε [m²] είναι η συνολική πραγματική εξωτερική επιφάνεια του κτιριακού κελύφους (τοίχοι, οροφές, πυλωτή, ανοίγματα), που είναι εκτεθειμένη στον εξωτερικό αέρα,

U_m σε [W/(m².K)] είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας για το σύνολο της επιφάνειας A , ανάλογα με την ηλικία του κτιρίου, σύμφωνα με τα δεδομένα της σχέσης 4.1 σελ.87 λαμβάνουμε την τιμή 2,50[W/(m².K)] για τα κτίρια πριν την εφαρμογή του κανονισμού θερμομόνωσης(οικοδομικές άδειες πριν το 1979),

ΔT σε [°C] η διαφορά της θερμοκρασίας για τη διαστασιολόγησής του συστήματος και για την Αργολίδα 18°C για την Α κλιματική ζώνη,

και 1,8 συντελεστής που περιλαμβάνει τα φορτία λόγω αερισμού και τους συντελεστές προσαύξησης λόγω διακοπτόμενης λειτουργίας, απωλειών δικτύου διανομής κ.τ.λ.

Η θερμική ισχύς του λέβητα έπρεπε να είναι 40 kW, συνεπώς η πραγματική εγκατεστημένη ισχύς του λέβητα είναι υπερδιπλάσια της μέγιστης υπολογιζόμενης P_{gen} . Για τον λόγο αυτό ο συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης $ng1$ λαμβάνεται 0,75 T.1 πιν.4.3 σελ.88 και ο συντελεστής $ng2$ για επαρκή μόνωση λέβητα λαμβάνεται ίσος με 1 T.1 πιν.4.4 σελ.88. Άρα ως θερμική απόδοση για τους υπολογισμούς λαμβάνεται :

$$nge = ngm \times ng1 \times ng2 = 0,88 \times 0,75 \times 1 = 0,66 .$$

Ο συντελεστής επίδοσης COP σύμφωνα με την TOTEE 20701-4 σελ.37 οδηγός συμπλήρωσης εντύπου για την διαδικασία Ενεργειακής Επιθεώρησης για τις κεντρικές μονάδες θέρμανσης λαμβάνεται ως μονάδα(1).

Δίκτυο Διανομής

Το δίκτυο διανομής διέρχεται μέσα από τους εσωτερικούς θερμαινόμενους και μη χώρους του κτιρίου.

Η θερμομόνωση των κατακόρυφων σωλήνων είναι ίση με τη διάμετρο του σωλήνα.

Από τον T.1 πιν.4.11 σελ.101, για ισχύ λέβητα 40 kW και υψηλή θερμοκρασία λειτουργίας του συστήματος, ποσοστό θερμικών απωλειών δικτύου διανομής 4.5% ο βαθμός απόδοσης θα είναι 0,945.

Τερματικές Μονάδες

Από τον T.1 πιν.4.12 σελ.104, για τύπο τερματικής μονάδας άμεσης απόδοσης σε εσωτερικό τοίχο & θερμοκρασία μέσου 90-70oC, λαμβάνουμε απόδοση σωμάτων 0,85.

Βοηθητικά Συστήματα Θέρμανσης

Ο κυκλοφορητής που χρησιμοποιείται για την κυκλοφορία του θερμού νερού, έχει ισχύ 0,5 kW.

Ο κυκλοφορητής είναι το μοναδικό βοηθητικό σύστημα θέρμανσης που διαθέτει το σύστημα θέρμανσης.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ

Περιγραφή

Στην κατοικία μας δεν υπάρχει κανένα σύστημα ψύξης, σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010 παρ.4.2.1. σελ.92, σε αυτήν την περίπτωση (δηλαδή όπου το κτίριο προς επιθεώρηση δεν διαθέτει κανένα σύστημα ψύξης) για τις ανάγκες υπολογισμού θεωρείται σύμφωνα με τον Κ.ΕΝ.Α.Κ. ότι ψύχεται όπως το κτίριο αναφοράς, όμως η ισχύς είναι μηδενική σαν σήμανση ότι δεν υπάρχει κάποιο σύστημα ψύξης.

Μονάδες Παραγωγής Ψύξης

Ο δείκτης ενεργειακής αποδοτικότητας των αντλιών θερμότητας λαμβάνεται $EER=3,0$.

Δίκτυο Διανομής

Δεν υπάρχει κεντρικό δίκτυο διανομής ψύξης οπότε δεν υπάρχουν και απώλειες διανομής.

Τερματικές Μονάδες

Από την παρ.4.4.1 σελ.103, λαμβάνουμε βαθμό απόδοσης 0,95, όπως του κτιρίου αναφοράς.

Βοηθητικά Συστήματα

Δεν υπάρχουν.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Περιγραφή

Για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, χρησιμοποιείται τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας.

Μονάδες Παραγωγής ZNX

Η θερμική ισχύς του θερμαντήρα είναι 4,0 kW.

Η θερμική απόδοση των μονάδων παραγωγής είναι 100% σύμφωνα με την παρ. 4.8.2.4 σελ.116.

Δίκτυο Διανομής

Ο βαθμός απόδοσης του δικτύου διανομής 100% (δίκτυο διανομή μικρό <6m) παρ. 4.8.3 σελ. 116.

Σε περίπτωση τοπικών μονάδων παραγωγής Z.N.X. (π.χ.σεκτέρια γραφείων, καταστημάτων, κατοικιών), όπου το δίκτυο διανομής είναι μικρό (<6m), οι απώλειες δικτύου λαμβάνονται μηδενικές.

Οι απώλειες του δοχείου αποθήκευσης 2% (για τοποθέτηση σε εσωτερικό χώρο παρ. 4.8.4 σελ. 117).

Οι πλευρικές θερμικές απώλειες των θερμαντήρων είναι 2% επί της συνολικής θερμικής ενέργειας για Z.N.X. για τοποθέτηση σε εσωτερικό θερμαινόμενο χώρο.

Σύστημα αποθήκευσης

Δεν υπάρχει.

ΕΚΔΟΣΗ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Α.Π.: 56100/2011 Α.Α.: ΑΚΥΡΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ	
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	<p>ΧΡΗΣΗ: Μονοκατοικία</p> <p>Κτίριο <input checked="" type="checkbox"/> Τμήμα κτιρίου <input type="checkbox"/></p> <p>Αριθμός ιδιοκτησίας:</p> <p>Κλιματική Ζώνη: Α</p> <p>Διεύθυνση: ΑΡΓΟΛΙΚΟ</p> <p>Τ.Κ.: 21100</p> <p>Πόλη: ΝΑΥΠΛΙΟΝ</p> <p>Έτος κατασκευής: 1979</p> <p>Συνολική επιφάνεια [m²]: 204.34</p> <p>Θερμανόμενη επιφάνεια [m²]: 204.34</p> <p>Όνομα ιδιοκτήτη: ΠΕΤΣΚΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ</p>
ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	
	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
EP ≤ 0,33·RR A+	
0,33·RR < EP ≤ 0,5·RR A	
0,5·RR < EP ≤ 0,75·RR B+	
0,75·RR < EP ≤ 1,0·RR B	
1,0·RR < EP ≤ 1,41·RR Γ	
1,41·RR < EP ≤ 1,82·RR Δ	
1,82·RR < EP ≤ 2,27·RR E	
2,27·RR < EP ≤ 2,73·RR Z	
2,73·RR < EP H	H
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m ²]:	157.2
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m ²]:	612.1
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO ₂ [kgCO ₂ /m ²]:	160:3
Πραγματική ετήσια κατανάλωση ενέργειας & Εκπομπές CO₂	
Ηλεκτρική ενέργεια [kWh/m ²]: 0.0 Καύσιμα [kWh/m ²]: 0.0	Θερμική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m ²]: 0.0	Οπτική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>
Συνολικές ετήσιες εκπομπές CO ₂ [kg/m ²]: 0.0	Ακουστική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>
	Ποιότητα αέρα <input checked="" type="checkbox"/>

TEE-KENAK version: 1.28.1.73

ΕΙΚΟΝΑ 3 Π.Ε.Α. Υπάρχουσα κατάσταση [12]

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση			Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)
Ηλεκτρική		Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input checked="" type="checkbox"/>	ZNX <input checked="" type="checkbox"/>	14.11
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση <input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	85.89
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0
	Βιομάζα	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0
	Γεωθερμία	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0
	Σύνολο				0.0

Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση [kWh/m²]

Θέρμανση: 427.1

Ψύξη: 92.2

Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX) : 92.9

Φωτισμός : 0.0

ΑΠΕ & ΣΗΘ : (-) 0.0

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

- 1.
- 2.
- 3.

Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης [€]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας και τιμή μονάδας*			Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO ₂ * [kg/m ²]	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής* [έτη]
		[kWh/m ²]	[%]	[€/kWh]		
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

* Η εξοικονόμηση ενέργειας και τιμή μονάδας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την περίοδο αποπληρωμής.

Ημερομηνία έκδοσης ΠΕΑ: ---

Όνοματεπώνυμο Επιθεωρητή: Μανιαδάκης Νικόλαος

Α.Μ. Επιθεωρητή: 239

Σφραγίδα:

Υπογραφή:

Χρήση ΚΑΤΟΙΚΙΑ

Συνολική επιφάνεια (m ²)	204.34	Αριθμός ορόφων	1
Θερμαινόμενη επιφάνεια (m ²)	204.34	Ύψος τυπικού ορόφου (m)	3.20
Ψυχόμενη επιφάνεια (m ²)	102.17	Ύψος ισογείου (m)	3.20
Συνολικός όγκος (m ³)	899.99		
Θερμαινόμενος όγκος (m ³)	899.99	Αριθμός θερμικών ζωνών	1
Ψυχόμενος όγκος (m ³)	449.55	Αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων	2
Εκθεση κτιρίου *	0	Αριθμός ηλιακών χώρων	0

* -1: Μη επιλογή, 0: Εκτεθειμένο, 1: Ενδιάμεσο, 2: Προστατευμένο

1

Χρήση Μονοκατοικία, πολυκατοικία

Συνολική επιφάνεια (m ²)	204.34	Αριθμός καμινάδων	2
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m ² K)	260	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	2
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	3	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0
Διείσδυση από κουφώματα (m ³ /h)	521	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0

ΚΕΛΥΦΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος
Περιγραφή	Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Οροφή ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΚΕΡΑΜΟΣΚΕΠΗ ΕΠΙ ΚΕΚΛΙΜΕΝΗΣ ΠΛΑΚΑΣ Ο.Σ.
Προσ/σμός (deg)	315 45 135 45 135 45 135 225 135 225 315 135 225 135 225
Κλίση (deg)	90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 0
Εμβαδόν (m ²)	16.39 24.75 4.32 10.32 11.44 12.80 9.36 19.35 5.28 19.34 9.48 10.40 10.44 3.52 3.61 100.88
U (W/m ² K)	2.38 2.38 2.38 2.38 2.38 2.38 2.38 2.38 2.38 2.38 2.38 2.38 2.38 2.38 2.38 4.70
R se (m ² K/W)	0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04
Απορροφητικότητα	0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40
Συν. εκπομπής	0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80
F hor h (-)	1 0.84 1 0.87 1 0.89 1 1 1 0.44 0.95 1 1 1 0.84 1
F hor c (-)	1 0.77 1 0.72 1 0.84 1 1 1 0.78 0.92 1 1 1 0.92 1
F ov h (-)	0.76 0.73 0.21 0.76 0.58 0.73 0.77 0.77 0.77 0.77 0.73 0.73 0.77 0.77 0.77 0.77 1
F ov c (-)	0.76 0.72 0.26 0.76 0.48 0.72 0.76 0.76 0.67 0.62 0.72 0.67 0.67 0.67 0.67 0.67 1
F fin h (-)	1 1 0.90 0.84 0.87 0.89 1 0.79 0.67 1 0.89 1 0.79 0.79 1 1
F fin c (-)	1 1 0.72 0.79 0.76 0.89 1 0.96 0.94 1 0.89 1 0.96 0.96 1 1
Κόστος (€/m ²)	

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα
Περιγραφή	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ 315 45 45 45 45 135 135 225 225 315 315 315 45 45 45 45 225 135 225 225

Κλίση (deg)	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	
Εμβαδόν (m ²)	1.65	2.76	3.45	2.45	3.05	2.64	2.64	2.10	0.945	2.42	5.40	3.0	2.16	2.025	2.17						
U (W/m ² K)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
g w (-)	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	
F hor h (-)	1	0.84	0.84	0.83	0.83	1	1	0.47	0.40	1	1	0.95	0.87	0.87	0.89	1	1	0.84	0.84	0.84	
F hor c (-)	1	0.77	0.77	0.73	0.73	1	1	0.82	0.74	1	1	0.92	0.82	0.82	0.84	1	1	0.92	0.92	0.92	
F on h (-)	0.57	0.76	0.57	0.57	0.76	0.45	0.45	0.52	0.73	0.76	0.57	0.80	0.80	0.76	0.76	0.45					
F on c (-)	0.55	0.76	0.55	0.55	0.76	0.39	0.39	0.43	0.62	0.76	0.55	0.86	0.80	0.76	0.76	0.39					
F fin h (-)	1	1	0.81	0.82	0.82	1	0.67	1	1	1	1	1	1	1	1	0.82	1	0.67	1	1	1
F fin c (-)	1	1	0.66	0.73	0.73	1	0.94	1	1	1	1	1	1	1	1	0.73	1	0.94	1	1	1
Κόστος (€/m ²)																					

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο
Περιγραφή	ΔΑΠΕΔΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
Εμβαδόν (m ²)	56.26
U (W/m ² K)	3.10
Κ. Βάθος (m)	0.20
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	22.90
Κόστος (€/m ²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θέρμανση (Παραγωγή)

Τύπος	Λέβητας
Πηγή ενέργειας	Fuel oil
Ισχύς (kW)	40
Βαθμός απόδοσης	0.66 1.0
COP (-)	1.0 1.0
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	26.40
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Ti (°C)	
Tr (°C)	
Βαθμός απόδοσης	0.945
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	ΚΛΑΣΣΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ
Βαθμός απόδοσης	0.88
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	
Αριθμός (-)	
Ισχύς (kW)	

ΨΥΞΗ

Ψύξη (Παραγωγή)

Τύπος	Αερόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	0
Βαθμός απόδοσης	0.935
Εν. αποδοτικότητα	3

Ισχύς (kW)

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	0
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	1
Κόστος (€)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	ΤΟΠΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ
Βαθμός απόδοσης	1
Κόστος (€)	

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	
Αριθμός (-)	
Ισχύς (kW)	

ΥΓΡΑΝΣΗ**Ύγρανση (Παραγωγή)**

Τύπος	
Πηγή ενέργειας	
Ισχύς (kW)	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

Ύγρανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

Ύγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ**ΚΚΜ**

Τύπος	
Κόστος (€)	

Τμήμα Θέρμανσης

Παροχή αέρα (m ³ /h)	
T _{i h} (°C)	
R _h (-)	
Q _{r h} (-)	

Τμήμα ψύξης

Παροχή αέρα (m ³ /h)	
T _{i c} (°C)	
R _c (-)	
Q _{r c} (-)	

Τμήμα ύγρανσης

H _r (-)	
E _{vent} (kW s/m ³)	

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ**ZNX (Παραγωγή)**

Τύπος	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας
-------	--------------------------------

Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	3
Βαθμός απόδοσης	1.0
Κόστος (€)	

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	ΤΟΠΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	1
Κόστος (€)	

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	1.0
Κόστος (€)	

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος	
Συν. α (-)	
Συν. β (-)	
Επιφάνεια (m ²)	
Προσ/σμός (deg)	
Κλίση (deg)	
F s (-)	
Κόστος (€)	

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW)	
Περιοχή ΦΦ (%)	
Αυτ. ελέγχου ΦΦ	-1
Αυτ. αν. κίνησης	-1
Κόστος (€)	

Παρατηρούμε με την έκδοση Ενεργειακού Πιστοποιητικού ότι η κατοικία μας κατατάσσεται στην τελευταία κατηγορία Η, δηλαδή την πιο ενεργοβόρα.

Η υπολογιζόμενη κατανάλωση της κατοικίας πρωτογενους ενέργειας ισούται με 612,10 (Kwh/m²), ενώ του κτιρίου αναφοράς που υπολογίζει το λογισμικό είναι 126,12 (Kwh/m²), υπάρχει μεγάλη απόκλιση μεταξύ των δύο τιμών καταναλώσεων.

Στην επόμενη ενότητα της μελέτης γίνεται ανάλυση προτάσεων παρέμβασης με στόχο την εξάλειψη της απόκλισης αυτής κι ενεργειακή αναβάθμιση της υφιστάμενης κατοικίας.

4.2 Συνοπτική παρουσίαση πινάκων λογισμικού Τ.Ε.Ε. Κ.Ε.ΝΑ.Κ

ΤΕΕ ΚΕΝΑΚ Έκδοση 1.28 1.73

<u>ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ</u>				
Χρήση ΚΑΤΟΙΚΙΑ				
Συνολική επιφάνεια (m2)		204,34	Αριθμός ορόφων	2
Θερμαινόμενη επιφάνεια (m2)		204,34	Ύψος τυπικού ορόφου (m)	3,20
Ψυχόμενη επιφάνεια (m2)		102,17	Ύψος ισογείου (m)	3,20
Συνολικός όγκος (m3)		899,09	Αριθμός θερμικών ζωνών	1
Θερμαινόμενος όγκος (m3)		899,09	Αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων	2
Ψυχόμενος όγκος (m3)		449,55	Αριθμός ηλιακών χώρων	0
Έκθεση κτιρίου	Εκτεθειμένο		Χρήση ΖΝΧ [m3/m2/έτος]	185,95

<u>ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ</u>				
Χρήση Μονοκατοικία, πολυκατοικία				
Συνολική επιφάνεια (m2)		204,34	Αριθμός καμινάδων	2
Αν.θερμοχωρητικότητα(kj/m2K)		260	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	2
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών		3	Αριθμός ανεμιστήρων οροφης	0
Διείσδυση από κουφώματα		521,00	Κόστος ανεμιστήρων οροφης	0

ΚΕΛΥΦΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΡΟΣ/ΣΜΟΣ (deg)	ΚΛΙΣΗ (deg)	Εμβαδόν(m2)	Uvalue (W/m2 K)	Απορροφητικότητα	Συν.εκπομπής
Τοίχος	ΒΟΡΕΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	315	90	16,39	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	45	90	24,75	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	135	90	4,32	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	45	90	10,32	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	135	90	11,44	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	45	90	12,8	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	135	90	9,36	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	225	90	19,35	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	135	90	5,28	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	225	90	19,34	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	315	90	9,48	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	135	90	10,4	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	225	90	10,44	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	135	90	3,52	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	225	90	8,61	2,38	0,40	0,80
Οροφή	ΚΕΡΑΜΟΣΚΕΠΗ ΕΠΙ ΚΕΚΛΙΜΕΝΗΣ ΠΛΑΚΑΣΟ.Σ		0	100,88	4,70	0,65	0,80

ΚΕΛΥΦΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	F hor h	F hor c	F ov h	F ov h	F fin h	F fin h
Τοίχος	ΒΟΡΕΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,76	0,76	1,00	1,00
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	0,84	0,77	0,73	0,72	1,00	1,00
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,21	0,26	0,90	0,72
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	0,87	0,72	0,76	0,76	0,84	0,79
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,58	0,48	0,87	0,76
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	0,89	0,84	0,73	0,72	0,89	0,89
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,77	0,76	1,00	1,00
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,77	0,76	0,79	0,96
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,77	0,67	0,67	0,94
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,44	0,78	0,73	0,62	1,00	1,00
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,95	0,92	0,73	0,72	0,89	0,89
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,77	0,67	1,00	1,00
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,77	0,67	0,79	0,96
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,77	0,67	0,79	0,96
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,84	0,92	0,77	0,67	1,00	1,00
Οροφή	ΚΕΡΑΜΟΣΚΕΠΗ ΕΠΙ ΚΕΚΛΙΜΕΝΗΣ ΠΛΑΚΑΣΟ.Σ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

ΚΕΛΥΦΟΣ

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΡΟΣ/ΣΜΟΣ (deg)	ΚΛΙΣΗ (deg)	Εμβαδόν(m ²)	Uvalue (W/m ² K)	gw	ΞΥΛΙΝΟ ΠΛΑΙΣΙΟ / ΜΟΝΟΣ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΑΣ
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	315	90	1,65	5,00	0,62	
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	45	90	2,76	5,00	0,62	
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	45	90	3,45	5,00	0,62	
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	45	90	2,45	5,00	0,62	
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	45	90	3,05	5,00	0,62	
Ανοιγ.Κούφωμα	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	135	90	2,64	5,00	0,62	
Ανοιγ.Κούφωμα	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	135	90	2,64	5,00	0,62	
Ανοιγ.Κούφωμα	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	225	90	2,1	5,00	0,62	
Ανοιγ.Κούφωμα	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	225	90	0,945	5,00	0,62	
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	315	90	2,42	5,00	0,62	
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	315	90	5,4	5,00	0,62	
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	315	90	3,00	5,00	0,62	
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	45	90	2,16	5,00	0,62	
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	45	90	2,025	5,00	0,62	

Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ		45	90	2,17	5,00	0,62
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ		45	90	2,13	5,00	0,62
Ανοιγ.Κούφωμα	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ		225	90	2,175	5,00	0,62
Ανοιγ.Κούφωμα	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ		135	90	0,945	5,00	0,62
Ανοιγ.Κούφωμα	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ		225	90	2,175	5,00	0,62
Ανοιγ.Κούφωμα	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ		225	90	2,175	5,00	0,62

ΚΕΛΥΦΟΣ

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	F hor h	F hor c	F ov h	F ov h	F fin h	F fin h
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,57	0,55	1,00	1,00
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	0,84	0,77	0,76	0,76	1,00	1,00
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	0,84	0,77	0,57	0,55	0,81	0,66
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	0,83	0,73	0,57	0,55	0,82	0,73
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	0,83	0,73	0,76	0,76	0,82	0,73
Ανοιγ.Κούφωμα	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,45	0,39	1,00	1,00
Ανοιγ.Κούφωμα	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,45	0,39	0,67	0,94
Ανοιγ.Κούφωμα	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,47	0,82	0,52	0,43	1,00	1,00
Ανοιγ.Κούφωμα	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,40	0,74	0,73	0,62	1,00	1,00
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,76	0,76	1,00	1,00
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,57	0,55	1,00	1,00
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,95	0,92	0,80	0,86	1,00	1,00
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	0,87	0,82	0,80	0,80	1,00	1,00
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	0,87	0,82	0,76	0,76	1,00	1,00
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	0,89	0,84	0,76	0,76	0,82	0,73
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,45	0,39	1,00	1,00
Ανοιγ.Κούφωμα	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,45	0,39	0,67	0,94
Ανοιγ.Κούφωμα	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	0,84	0,92	0,77	0,67	1,00	1,00
Ανοιγ.Κούφωμα	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,84	0,92	0,81	0,72	1,00	1,00
Ανοιγ.Κούφωμα	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,84	0,92	0,77	0,67	1,00	1,00

ΚΕΛΥΦΟΣ**ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΠΡΟΣ ΜΘΧ(ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΗ)**

Αδιαφανείς επιφάνειες 1ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΡΟΣ/ΣΜΟΣ (deg)	ΚΛΙΣΗ (deg)	Εμβαδόν(m2)	Uvalue (W/m2 K)	Απορ- ροφητικότητα	Συν.εκπο- μπής
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	315	90	7,68	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	225	90	7,94	2,38	0,40	0,80
Πόρτα	ΝΟΥΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	225	90	1,98	3,50	0,40	0,80

Αδιαφανείς επιφάνειες 1ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	F hor h	F hor c	F ov h	F ov h	F fin h	F fin h
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Πόρτα	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ΚΕΛΥΦΟΣ

ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΠΡΟΣ ΜΘΧ(ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΗ)

Αδιαφανείς επιφάνειες 2ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΡΟΣ/ΣΜΟΣ (deg)	ΚΛΙΣΗ (deg)	Εμβαδόν(m2)	Uvalue (W/m2 K)	Απορροφητικότητα	Συν.εκπομπής
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	315	90	7,68	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	45	90	1,92	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	315	90	7,84	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	235	90	4,83	2,38	0,40	0,80
Πόρτα	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	315	90	2,2	3,50	0,40	0,80
Πόρτα	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	225	90	4,2	3,50	0,40	0,80

Αδιαφανείς επιφάνειες 2ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	F hor h	F hor c	F ov h	F ov h	F fin h	F fin h
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Πόρτα	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Πόρτα	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ΚΕΛΥΦΟΣ							
ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΠΡΟΣ ΜΘΧ(ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΗ)							
Αδιαφανείς επιφάνειες 3ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ							
Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΡΟΣ/ΣΜΟΣ (deg)	ΚΛΙΣΗ (deg)	Εμβαδόν(m2)	Uvalue (W/m2 K)	Απορροφητικότητα	Συν.εκπομπής
Δάπεδο	Δάπεδο Ισογείου		180	47,20	3,05	0,40	0,80
Αδιαφανείς επιφάνειες 3ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ							
Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	F hor h	F hor c	F ov h	F ov h	F fin h	F fin h
Δάπεδο	Δάπεδο Ισογείου	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ΚΕΛΥΦΟΣ							
Σε επαφή με το έδαφος							
Αδιαφανείς επιφάνειες							
Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΡΟΣ/ΣΜΟΣ (deg)	ΚΛΙΣΗ (deg)	Εμβαδόν(m2)	Uvalue (W/m2 K)	Κ.Βάθος(m)	Α.Βάθος(m)
Δάπεδο	Δάπεδο Ισογείου		180	56,26	3,10	0,20	0,00
Αδιαφανείς επιφάνειες							
Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Περίμετρος(m)	Κόστος				
Δάπεδο	Δάπεδο Ισογείου	22,90	0,00				

ΚΕΛΥΦΟΣ

ΜΟΧ (ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΣ ΧΩΡΟΣ)

Αδιαφανείς επιφάνειες (ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ)

Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΡΟΣ/ΣΜΟΣ (deg)	ΚΛΙΣΗ (deg)	Εμβαδόν(m ²)	Uvalue (W/m ² K)	Απορ- ροφητικότητα	Συν.εκπο- μπής
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	225	90	11,04	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	315	90	8,16	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	225	90	11,04	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	315	90	16,80	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	45	90	5,28	2,38	0,40	0,80
Οροφή	ΚΕΡΑΜΟΣΚΕΠΗ ΚΛΙΜ.		0	11,90	4,70	0,65	0,80
Πόρτα	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	315	90	2,64	3,50		0,80

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	F hor h	F hor c	F ov h	F ov h	F fin h	F fin h
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,44	0,78	0,73	0,62	1,00	1,00
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,76	0,76	1,00	1,00
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,77	0,67	0,73	0,62	1,00	1,00
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,76	0,76	1,00	1,00
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	0,89	0,84	0,38	0,32	1,00	1,00
Οροφή	ΚΕΡΑΜΟΣΚΕΠΗ ΚΛΙΜ.	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Πόρτα	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,57	0,55	1,00	1,00

ΜΘΧ (ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΣ ΧΩΡΟΣ)							
Διαφανείς επιφάνειες (ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ)							
Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΡΟΣ/ΣΜΟΣ (deg)	ΚΛΙΣΗ (deg)	Εμβαδόν(m ²)	Uvalue (W/m ² K)	gw	ΞΥΛΙΝΟ ΠΛΑΙΣΙΟ / ΜΟΝΟΣ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΑΣ
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	315	90	0,45	5,00	0,62	
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	315	90	0,45	5,00	0,62	
Ανοιγ.Κούφωμα	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	225	90	1,50	5,00	0,62	
Διαφανείς επιφάνειες							
Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	F hor h	F hor c	F ov h	F ov h	F fin h	F fin h
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,76	0,76	1,00	1,00
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,76	0,76	1,00	1,00
Ανοιγ.Κούφωμα	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,84	0,92	0,77	0,67	1,00	1,00

ΚΕΛΥΦΟΣ

ΜΘΧ (ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΣ ΧΩΡΟΣ)

Αδιαφανείς επιφάνειες (ΥΠΟΓΕΙΟ)

Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΡΟΣ/ΣΜΟΣ (deg)	ΚΛΙΣΗ (deg)	Εμβαδόν(m ²)	Uvalue (W/m ² K)	Απορροφητικότητα	Συν.εκπομπής
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	315	90	5,25	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	45	90	4,60	2,38	0,40	0,80
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	225	90	6,20	2,38	0,40	0,80

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	F hor h	F hor c	F ov h	F ov h	F fin h	F fin h
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	1,00	1,00	0,82	0,86	1,00	1,00
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	0,82	0,70	0,82	0,86	1,00	1,00
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	0,38	0,70	0,82	0,86	1,00	1,00

ΚΕΛΥΦΟΣ							
ΜΘΧ (ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΣ ΧΩΡΟΣ)							
Διαφανείς επιφάνειες (ΥΠΟΓΕΙΟ)							
Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΡΟΣ/ΣΜΟΣ (deg)	ΚΛΙΣΗ (deg)	Εμβαδόν(m ²)	Uvalue (W/m ² K)	gw	ΕΥΛΙΝΟ ΠΛΑΙΣΙΟ / ΜΟΝΟΣ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΑΣ
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	45	90	1,00	5,00	0,62	
Διαφανείς επιφάνειες							
Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	F hor h	F hor c	F ov h	F ov h	F fin h	F fin h
Ανοιγ.Κούφωμα	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	0,82	0,70	0,86	0,87	1,00	1,00

ΚΕΛΥΦΟΣ

ΜΘΧ (ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΣ ΧΩΡΟΣ)

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΡΟΣ/ΣΜΟΣ (deg)	ΚΛΙΣΗ (deg)	Εμβαδόν(m ²)	Uvalue (W/m ² K)	Κ.Βάθος(m)	Α.Βάθος(m)
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	315	90	10,50	2,81	2,00	0,00
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	45	90	5,28	2,81	2,00	0,00
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	315	90	22,72	2,81	2,00	0,00
Τοίχος	ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	45	90	7,20	2,81	2,00	0,00
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	135	90	39,68	2,81	2,00	0,00
Τοίχος	ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	225	90	12,40	2,81	2,00	0,00
Δάπεδο	Δάπεδο ΜΘΧ		180	47,20	3,10	0,20	0,00

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**ΘΕΡΜΑΝΣΗ(ΠΑΡΑΓΩΓΗ)**

Τύπος	ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΙΣΧΥΣ (kw)	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	COP
ΛΕΒΗΤΑΣ	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	40	0,88	1,00

Τύπος	ΙΣΧΥΣ (kw)	ΧΩΡΟΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	Κόστος
ΘΕΡΜΟΥ ΜΕΣΟΥ	35,20	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ Ή ΕΩΣ ΚΑΙ 20% ΣΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥΣ	0,945	

Τύπος	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	COP	Κόστος
ΚΛΑΣΣΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	0,88	0,85	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΨΥΞΗ(ΠΑΡΑΓΩΓΗ)

Τύπος	ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΙΣΧΥΣ (kw)	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	ΕΝ.ΑΠΟΔΟΤΗΤΑ
ΑΕΡΡΟΨΥΚΤΗΑ.Θ.	ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ	0	1,00	3

Τύπος	ΙΣΧΥΣ (kw)	ΧΩΡΟΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	Κόστος
ΨΥΧΡΟΥ ΜΕΣΟΥ	0,00	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ Ή ΕΩΣ ΚΑΙ 20% ΣΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥΣ	1,00	

Τύπος	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	Κόστος
ΤΟΠΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ	1	

*Η φόρμα του συστήματος ψύξης συμμοιώνεται υποχρεωτικά παρόλο που δεν υπάρχει με μηδενική ισχύ για τις ανάγκες έκδοσης του πιστοποιητικού, σύμφωνα με διευκρινήσεις που έχουν δημοσιευθεί στην σελίδα του ΥΠΕΚΑ στις "ερωτοαπαντήσεις των Ενεργειακών Επιθεωρητών".

<u>ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ</u> ΖΝΧ(ΠΑΡΑΓΩΓΗ)				
Τύπος	ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΙΣΧΥΣ (kw)	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	Κόστος

ΖΝΧ(ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ)			
Τύπος	ΧΩΡΟΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	Κόστος
ΤΟΠΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ Ή ΕΩΣ ΚΑΙ 20% ΣΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥΣ	0,827	

ΖΝΧ(ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ)			
Τύπος	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	COP	Κόστος
ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ			

5. Αξιολόγηση σεναρίων ενεργειακής αναβάθμισης

ΣΕΝΑΡΙΟ 1

Εφαρμογή εξωτερικής θερμομόνωσης κελύφους με διογκωμένη πολυστερίνη,εσωτερικής μόνωσης κεκλιμένης στέγης με διογκωμένη πολυστερίνη, αντικατάσταση κουφωμάτων με κουφώματα PVC,μετατροπή του λέβητα πετρελαίου θέρμανσης σε λέβητα βιομάζας, σύνδεση αυτού με το σύστημα ζ.ν.χ. και τοποθέτηση ηλιακού συλλέκτη κενού.

Ανάλυση τεχνικών χαρακτηριστικών-ιδιοτήτων:

α) Σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης κελύφους και εσωτερικής θερμομόνωσης κεκλιμένης στέγης με διογκωμένη πολυστερίνη

Ο αφρός πολυστερίνης παράγεται από διόγκωση πολυμερισμού στυρολίου και αποτελείται σύμφωνα με τα ο DIN 18164 από 1,5 έως 2% πολυστερίνη και 98 με 98,5% αέρα, ανάλογα με την πυκνότητα.Ο αέρας βρίσκεται εγκλωβισμένος μέσα σε μεγάλο αριθμό κυψελίδων.

Στο εμπόριο συναντάται σε πλάκες για εφαρμογές σε τοίχους, τοιχία, πλάκες σκυροδέματος και υπόγεια.Το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής διογκωμένης πολυστερίνης χρησιμοποιείται σε εφαρμογές στα κτίρια ως θερμομόνωση δαπέδων,τοίχων και πατωμάτων.

Η διογκωμένη πολυστερίνη διαθέτει ικανοποιητική θερμομονωτική ικανότητα (0,041 W/mK).Παρουσιάζει καλή αντοχή στη διάχυση υδρατμών και στην απορρόφηση υγρασίας.Εμπιρόσθετα, διαθέτει καλές ιδιότητες όσον αφορά στην αντοχή στον εφελκυσμό και στη συμπίεση.

Η διογκωμένη πολυστερίνη ανήκει στα έφλεκτα υλικά.Προσβάλλεται από έντομα, τρωκτικά και ποικιλία χημικών διαλυτών (κετόνες, βενζόλιο, βενζίνη κ.ά.) και δεν προτείνεται η χρήση ασφαλτόπανων. Είναι ευαίσθητη στην ηλιακή ακτινοβολία, σε εκτεταμένη διάρκεια έκθεσης της στον ήλιο σκληραίνει και θρυμματίζεται(χάνει τις ελαστικές της ιδιότητες).

Πλεονέκτημα της είναι η ευκολία τοποθέτησης της.Δεν παρουσιάζει ηχοαπορροφητικές ιδιότητες.

β) Κουφώματα pvc

Το PVC(πλαστικό κούφωμα) κατασκευάζεται με βάση το πετρέλαιο και το χλώριο.Το PVC είναι θερμοπλαστικό υλικό και είναι δυνατόν να ανακυκλωθεί.Στη φυσιολογική του κατάσταση το PVC είναι σκληρό κι εύθραυστο έτσι είναι αναγκαία η χρήση πλαστικοποιητών.Κατά την παραγωγή του διαφύγουν στην ατμόσφαιρα σημαντικές ποσότητες υδρατμού και διοξινών.

Η απαιτούμενη ενέργεια για την παραγωγή PVC κουφώματος είναι σχετικά χαμηλή(66/Kg).Κατά την διάρκεια χρήσης του εκπέμπονται αλειφατικοί και αρωματικοί υδατάνθρακες.Η τιμή του συντελεστή θερμοπερατότητας του κουφώματος από PVC είναι πολύ ικανοποιητική $U\text{-value} = 1,90(\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K})$.Επίσης το κόστος είναι συγκριτικά χαμηλό σε σχέση με τα κουφώματα άλλων υλικών που υπάρχουν στην αγορά.Η αντοχή του PVC στην φθορά του χρόνου είναι μικρή με αποτέλεσμα τον μειωμένο χρόνο "ζωής" του.

Κλίση (deg)	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90		
Εμβαδόν (m ²)	1.65	2.76	3.45	2.45	3.05	2.64	2.64	2.10	0.945	2.42	5.40	3.0	2.16	2.025	2.17						
U (W/m ² K)	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90		
g w (-)	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54		
F hor h (-)	1	0.84	0.84	0.83	0.83	1	1	0.47	0.40	1	1	0.95	0.87	0.87	0.89	1	1	0.84	0.84	0.84	
F hor c (-)	1	0.77	0.77	0.73	0.73	1	1	0.82	0.74	1	1	0.92	0.82	0.82	0.84	1	1	0.92	0.92	0.92	
F on h (-)	0.57	0.76	0.57	0.57	0.76	0.45	0.45	0.52	0.73	0.76	0.57	0.80	0.80	0.76	0.76	0.45	0.45	0.77	0.81	0.77	
F on c (-)	0.55	0.76	0.55	0.55	0.76	0.39	0.39	0.43	0.62	0.76	0.55	0.86	0.80	0.76	0.76	0.39	0.39	0.67	0.72	0.67	
F fin h (-)	1	1	0.81	0.82	0.82	1	0.67	1	1	1	1	1	1	1	1	0.82	1	0.67	1	1	1
F fin c (-)	1	1	0.66	0.73	0.73	1	0.94	1	1	1	1	1	1	1	1	0.73	1	0.94	1	1	1
Κόστος (€/m ²)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο
Περιγραφή	ΔΑΠΕΔΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
Εμβαδόν (m ²)	56.26
U (W/m ² K)	3.10
Κ. Βάθος (m)	0.20
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	22.90
Κόστος (€/m ²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θέρμανση (Παραγωγή)

Τύπος	Λέβητας
Πηγή ενέργειας	Biomass
Ισχύς (kW)	40
Βαθμός απόδοσης	0.88 1.0
COP (-)	1.0 1.0
Κόστος (€)	2500

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγί
Ισχύς (kW)	26.40
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
T _i (°C)	
T _r (°C)	
Βαθμός απόδοσης	0.945
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	ΚΛΑΣΣΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	0.22

ΨΥΞΗ

Ψύξη (Παραγωγή)

Τύπος	Αερόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	0
Βαθμός απόδοσης	0.935

Εν. αποδοτικότητα 3

Ισχύς (kW)

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	0
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	1
Κόστος (€)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	ΤΟΠΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ
Βαθμός απόδοσης	1
Κόστος (€)	

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	
Αριθμός (-)	
Ισχύς (kW)	

ΥΓΡΑΝΣΗ**Υγρανση (Παραγωγή)**

Τύπος	
Πηγή ενέργειας	
Ισχύς (kW)	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

Υγρανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ**ΚΚΜ**

Τύπος	
Κόστος (€)	

Τμήμα θέρμανσης

Παροχή αέρα (m ³ /h)	
T _{i h} (°C)	
R _h (-)	
Q _{r h} (-)	

Τμήμα ψύξης

Παροχή αέρα (m ³ /h)	
T _{i c} (°C)	
R _c (-)	
Q _{r c} (-)	

Τμήμα ύγρανσης

H _r (-)	
E _{vent} (kW s/m ³)	

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ**ZNX (Παραγωγή)**

Τύπος	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας Λέβητας
Πηγή ενέργειας	Electricity Biomass
Ισχύς (kW)	3 40
Βαθμός απόδοσης	1.0 0.88
Κόστος (€)	Κόστος (€)

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Θ.Μ.
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.872
Κόστος (€)	

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Τύπος	BOILER
Βαθμός απόδοσης	0.95
Κόστος (€)	

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος	Κενού
Συν. α (-)	0.383
Συν. β (-)	
Επιφάνεια (m ²)	2.40
Προσ/σμός (deg)	180
Κλίση (deg)	45
F s (-)	1
Κόστος (€)	1200

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW)	
Περιοχή ΦΦ (%)	
Αυτ. ελέγχου ΦΦ	-1
Αυτ. αν. κίνησης	-1

ΣΕΝΑΡΙΟ 2

Εφαρμογή εξωτερικής θερμομόνωσης κελύφους με πετροβάμβακα,εσωτερικής μόνωσης κεκλιμένης στέγης με πετροβάμβακα, αντικατάσταση κουφωμάτων με κουφώματα αλουμινίου, μετατροπή του λέβητα πετρελαίου θέρμανσης σε λέβητα βιομάζας, σύνδεση αυτού με το σύστημα ζ.ν.χ. και τοποθέτηση ηλιακού συλλέκτη κενού.

Ανάλυση τεχνικών χαρακτηριστικών-ιδιοτήτων:

α) Σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης κελύφους και εσωτερικής θερμομόνωσης στέγης με πετροβάμβακα

Ο πετροβάμβακας είναι ινώδους μορφής,καθώς αποτελείται από μια μάζα εξαιρετικά λεπτών ινών (διάμετρος < 4ή 5 mm) και παρασκευάζεται από μείγμα ορυκτογενών πετρωμάτων, που αφθονούν στην φύση, όπως βασάλτη,μεταβασάλτη,διάβαση, αμφιβολίτη, ασβεστόλιθο, δολομίτη και βωξίτη.

Στο εμπόριο συναντάται σε πάπλωμα χωρίς επένδυση ή με επένδυση μεταλλικού πλέγματος ή σκληρών πλακών.

Ο πετροβάμβακας έχει ιδιαίτερα καλό συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας (0,045 W/Mk).Η υψηλή θερμομονωτική ικανότητα του όμως επηρεάζεται σημαντικά στην περίπτωση προσβολής του από την υγρασία, έτσι ώστε να κρίνεται αναγκαία η λήψη μέτρων προστασίας από την υγρασία είτε με την προσθήκη οργανικών ενώσεων του πυριτίου (σιλάνια) είτε με την τοποθέτηση επικάλυψης φύλλων αλουμινίου ή γύψου.

Ο πετροβάμβακας διαθέτει πολύ καλή συμπεριφορά στην πυρκαγιά .Δεν διαθέτει ηχοαπορροφητικές ιδιότητες.

β) Κουφώματα αλουμινίου

Τα κουφώματα αλουμινίου τα τελευταία χρόνια στον χώρο της κατασκευής έχουν την συχνότερη χρήση από τα κουφώματα άλλων υλικών. Η παραγωγή του αλουμινίου είναι από βωξίτη και απαιτεί μεγάλη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.

Επιπλέον η εξόρυξη βωξίτη προκαλούν τοπική ρύπανση του αέρα και του νερού. Αποτελεί ανακυκλώσιμη ύλη αλλά η διαδικασία ανακύκλωσης του είναι και πάλι ενεργοβόρα. Το κούφωμα αλουμινίου έχει συντελεστή θερμοπερατότητας $U\text{-value} = 2,90$ ($\text{W}/\text{m}^2 \text{K}$).

Η σημαντικότερη ιδιότητα του είναι η αντοχή του στον χρόνο και στην φθορά. Το κόστος των κουφωμάτων από αλουμίνιο είναι αρκετά υψηλό.

2 ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΜΟΜΟΝΩΣΗ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΤΡΟΒΑΜΒΑΚΑ, ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ, ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η/Μ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Χρήση ΚΑΤΟΙΚΙΑ - ΣΕΝΑΡΙΟ 2

Συνολική επιφάνεια (m ²)	204.34	Αριθμός ορόφων	1
Θερμαινόμενη επιφάνεια (m ²)	204.34	Ύψος τυπικού ορόφου (m)	3.20
Ψυχόμενη επιφάνεια (m ²)	102.17	Ύψος ισογείου (m)	3.20
Συνολικός όγκος (m ³)	899.99		
Θερμαινόμενος όγκος (m ³)	899.99	Αριθμός θερμικών ζωνών	1
Ψυχόμενος όγκος (m ³)	449.55	Αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων	2
Έκθεση κτιρίου *	0	Αριθμός ηλιακών χώρων	0

* -1: Μη επιλογή, 0: Εκτεθειμένο, 1: Ενδιάμεσο, 2: Προστατευμένο

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ 1

Χρήση Μονοκατοικία, πολυκατοικία

Συνολική επιφάνεια (m ²)	204.34	Αριθμός καμινάδων	2
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m ² K)	260	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	2
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	2	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0
Διείσδυση από κουφώματα (m ³ /h)	221	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0

ΚΕΛΥΦΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος
Περιγραφή	Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Οροφή ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΚΕΡΑΜΟΣΚΕΠΗ ΕΠΙ ΚΕΚΛΙΜΕΝΗΣ ΠΛΑΚΑΣ Ο.Σ.
Προσ/σμός (deg)	315 45 135 45 135 45 135 225 135 225 315 135 225 135 225
Κλίση (deg)	90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 0
Εμβαδόν (m ²)	16.39 24.75 4.32 10.32 11.44 12.80 9.36 19.35 5.28 19.34 9.48 10.40 10.44 3.52 3.61 100.88
U (W/m ² K)	0.53 0.53 0.53 0.53 0.53 0.53 0.53 0.53 0.53 0.53 0.53 0.53 0.53 0.53 0.70
R se (m ² K/W)	0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04
Απορροφητικότητα	0.04 0.04 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40
Συν. εκπομπής	0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.80
F hor h (-)	0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80
F hor c (-)	1 0.84 1 0.87 1 0.89 1 1 1 0.44 0.95 1 1 1 0.84 1
F ov h (-)	1 0.77 1 0.72 1 0.84 1 1 1 0.78 0.92 1 1 1 0.92 1
F ov c (-)	0.76 0.73 0.21 0.76 0.58 0.73 0.77 0.77 0.77 0.77 0.73 0.73 0.77 0.77 0.77 1
F fin h (-)	0.76 0.72 0.26 0.76 0.48 0.72 0.76 0.76 0.67 0.62 0.72 0.67 0.67 0.67 0.67 1
F fin c (-)	1 1 0.90 0.84 0.87 0.89 1 0.79 0.67 1 0.89 1 0.79 0.79 1 1
Κόστος (€/m ²)	1 1 0.72 0.79 0.76 0.89 1 0.96 0.94 1 0.89 1 0.96 0.96 1 1 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα
Περιγραφή	Ανοιγόμενο κούφωμα ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ
Προσ/σμός (deg)	315 45 45 45 45 135 135 225 225 315 315 315 45 45 45 45 225 135 225 225

Κλίση (deg)	90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90
Εμβαδόν (m ²)	1.65 2.76 3.45 2.45 3.05 2.64 2.64 2.10 0.945 2.42 5.40 3.0 2.16 2.025 2.17 2.13 2.175 0.945 2.175 2.175
U (W/m ² K)	2.90 2.90 2.90 2.90 2.90 2.90 2.90 2.90 2.90 2.90 2.90 2.90 2.90 2.90 2.90 2.90 2.90 2.90
g w (-)	0.54 0.54 0.54 0.54 0.54 0.54 0.54 0.54 0.54 0.54 0.54 0.54 0.54 0.54 0.54 0.54 0.54 0.54
F hor h (-)	1 0.84 0.84 0.83 0.83 1 1 0.47 0.40 1 1 0.95 0.87 0.87 0.89 1 1 0.84 0.84 0.84
F hor c (-)	1 0.77 0.77 0.73 0.73 1 1 0.82 0.74 1 1 0.92 0.82 0.82 0.84 1 1 0.92 0.92 0.92
F on h (-)	0.57 0.76 0.57 0.57 0.76 0.45 0.45 0.52 0.73 0.76 0.57 0.80 0.80 0.76 0.76 0.45 0.45 0.77 0.81 0.77
F on c (-)	0.55 0.76 0.55 0.55 0.76 0.39 0.39 0.43 0.62 0.76 0.55 0.86 0.80 0.76 0.76 0.39 0.39 0.67 0.72 0.67
F fin h (-)	1 1 0.81 0.82 0.82 1 0.67 1 1 1 1 1 1 1 0.82 1 0.67 1 1 1
F fin c (-)	1 1 0.66 0.73 0.73 1 0.94 1 1 1 1 1 1 1 0.73 1 0.94 1 1 1
Κόστος (€/m ²)	280 280 280 280 280 280 280 280 280 280 280 280 280 280 280 280 280 280 280

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο
Περιγραφή	ΔΑΠΕΔΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
Εμβαδόν (m ²)	56.26
U (W/m ² K)	3.10
Κ. Βάθος (m)	0.20
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	22.90
Κόστος (€/m ²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θέρμανση (Παραγωγή)

Τύπος	Λέβητας
Πηγή ενέργειας	Biomass
Ισχύς (kW)	40
Βαθμός απόδοσης	0.88 1.0
COP (-)	1.0 1.0
Κόστος (€)	2500

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγί
Ισχύς (kW)	26.40
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
T _i (°C)	
T _r (°C)	
Βαθμός απόδοσης	0.945
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	ΚΛΑΣΣΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	0.22

ΨΥΞΗ

Ψύξη (Παραγωγή)

Τύπος	Αερόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	0
Βαθμός απόδοσης	0.935

Εν. αποδοτικότητα 3
 Ισχύς (kW)

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
 Ισχύς (kW) 0
 Χώρος διέλευσης Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
 Βαθμός απόδοσης 1
 Κόστος (€)

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος ΤΟΠΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ
 Βαθμός απόδοσης 1
 Κόστος (€)

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος
 Αριθμός (-)
 Ισχύς (kW)

ΥΓΡΑΝΣΗ

Υγρανση (Παραγωγή)

Τύπος
 Πηγή ενέργειας
 Ισχύς (kW)
 Βαθμός απόδοσης
 Κόστος (€)

Υγρανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος
 Χώρος διέλευσης
 Βαθμός απόδοσης
 Κόστος (€)

Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)

Τύπος
 Βαθμός απόδοσης
 Κόστος (€)

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΚΚΜ

Τύπος
 Κόστος (€)

Τμήμα θέρμανσης

Παροχή αέρα (m^3/h)
 $T_i h$ ($^{\circ}C$)
 $R h$ (-)
 $Q r h$ (-)

Τμήμα ψύξης

Παροχή αέρα (m^3/h)
 $T_i c$ ($^{\circ}C$)
 $R c$ (-)
 $Q r c$ (-)

Τμήμα ύγρανσης

$H r$ (-)
 $E vent$ ($kW s/m^3$)

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ

ZNX (Παραγωγή)

Τύπος	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας Λέβητας
Πηγή ενέργειας	Electricity Biomass
Ισχύς (kW)	3 40
Βαθμός απόδοσης	1.0 0.88
Κόστος (€)	

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Θ.Μ.
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.872
Κόστος (€)	

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Τύπος	BOILER
Βαθμός απόδοσης	0.95
Κόστος (€)	

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος	Κενού
Συν. α (-)	0.383
Συν. β (-)	
Επιφάνεια (m ²)	2.40
Προσ/σμός (deg)	180
Κλίση (deg)	45
F s (-)	1
Κόστος (€)	1200

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW)	
Περιοχή ΦΦ (%)	
Αυτ. ελέγχου ΦΦ	-1
Αυτ. αν. κίνησης	-1
Κόστος (€)	

ΣΕΝΑΡΙΟ 3

Εφαρμογή εξωτερικής θερμομόνωσης κελύφους με μονωτικό από μαλλί προβάτου, εφαρμογή συστήματος πράσινης στέγης, αντικατάσταση κουφωμάτων με κουφώματα πιστοποιημένης ξυλείας, μετατροπή του λέβητα πετρελαίου θέρμανσης σε λέβητα βιομάζας, σύνδεση αυτού με το σύστημα ζ.ν.χ. και τοποθέτηση ηλιακού συλλέκτη κενού.

Ανάλυση τεχνικών χαρακτηριστικών-ιδιοτήτων:

α) Σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης με μαλλί προβάτου

Το προβατόμαλλο ανήκει στα οργανικά ινώδη θερμομονωτικά υλικά. Παράγεται με χρήση μαλλιού προβάτου. Το σύστημα θερμομόνωσης από μαλλί προβάτου έχει ηχομονωτικές και θερμομονωτικές ιδιότητες. Το υλικό αυτό χρησιμοποιείται ακόμα και σε πρωτογενείς κατοικίες. Είναι ελαστικό και διαπνέον υλικό, με μεγάλη υγρασκοπική χωρητικότητα. Το βασικό χαρακτηριστικό του μαλλιού του προβάτου είναι ότι απορροφά την υγρασία και παράλληλα είναι υδροαπωθητικό. Αυτό σημαίνει ότι απωθεί το νερό όταν είναι σε υγρασκοπική μορφή αλλά και απορροφά τον ατμό έως 33% του βάρους του χωρίς να εμφανίζει υγρασία, ρυθμίζοντας φυσικά την υγρασία στο εσωτερικό των κατοικιών ελατώνοντας έτσι τις περιπτώσεις συμπηκνωμένης υγρασίας, με επακόλουθες βλάβες στην κατασκευή. Το θερμομονωτικό υλικό από μαλλί προβάτου έχει συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,035 \text{ kcal/h.m}$ και συντελεστή απορρόφησης ήχου $\alpha_w=1.00$ 500HZ.

β) Κουφώματα πιστοποιημένης οικολογικής ξυλείας

Το ξύλο αποτελεί ανανεώσιμο υλικό που απαιτεί μικρή επεξεργασία προκειμένου να φτάσει στην τελική του μορφή, η οποία θα είναι για την χρήση κουφώματος. Πρόκειται για ένα υλικό με μικρή ενσωματωμένη ενέργεια. Το ξύλο είναι υλικό ευπρόσβλητο από την υγρασία αλλά το φαινόμενο αυτό μπορεί να αποφευχθεί με μια σωστά στεγανοποιημένη κατασκευή, όπως βαφή με υδατοδιαλυτικά οικολογικά βερνίκια εμποτισμού. Η διάρκεια ζωής του ξύλου είναι πρακτικά απεριόριστη, δεδομένου ότι δεν καταστρέφεται με την πάροδο του χρόνου. Έχει υψηλές θερμομονωτικές ιδιότητες, ο συντελεστής θερμοπερατότητας των ξύλινων κουφωμάτων είναι $U\text{-value} = 2,00$ ($\text{W/m}^2.\text{K}$).

γ)Εφαρμογή πράσινης στέγης

Κύριο όφελος μιας πράσινης στέγης είναι η αυξανόμενη αποδοτικότητα της ενέργειας, η βελτίωση της ποιότητας του αέρα, η ρύθμιση της θερμοκρασίας στην στέγη.Κάθως τα φυτά της πράσινης στέγης απορροφούν ένα μεγάλο μέρος της θερμότητας και χρησιμοποιούν την ενέργεια για την φωτοσύνθεση τους θερινούς μήνες προστατεύει την σκεπή και γενικότερα την κατασκευή από τις ακραίες αλλαγές της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.Η διάρκεια ζωής της κυμένεται στα 25-30 χρόνια.Ο συντελεστής θερμοπερατότητας αυτής κυμένεται σε $U\text{-value} = 0,50\text{-}0,60$ ($W/m^2.K$).Κόστος κατασκευής υψηλό.

**3 ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΜΟΜΟΝΩΣΗ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟ ΜΑΛΛΙ ΠΡΟΒΑΤΟΥ, ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΣΤΕΓΗΣ
ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΞΥΛΟΥ, ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η/Μ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

Χρήση ΚΑΤΟΙΚΙΑ - ΣΕΝΑΡΙΟ 3

Συνολική επιφάνεια (m ²)	204.34	Αριθμός ορόφων	1
Θερμαινόμενη επιφάνεια (m ²)	204.34	Ύψος τυπικού ορόφου (m)	3.20
Ψυχόμενη επιφάνεια (m ²)	102.17	Ύψος ισογείου (m)	3.20
Συνολικός όγκος (m ³)	899.99		
Θερμαινόμενος όγκος (m ³)	899.99	Αριθμός θερμικών ζωνών	1
Ψυχόμενος όγκος (m ³)	449.55	Αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων	2
Έκθεση κτιρίου *	0	Αριθμός ηλιακών χώρων	0

* -1: Μη επιλογή, 0: Εκτεθειμένο, 1: Ενδιάμεσο, 2: Προστατευμένο

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ 1

Χρήση Μονοκατοικία, πολυκατοικία

Συνολική επιφάνεια (m ²)	204.34	Αριθμός καμινάδων	2
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m ² K)	260	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	2
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	2	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0
Διείσδυση από κουφώματα (m ³ /h)	221	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0

ΚΕΛΥΦΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος
Περιγραφή	Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Οροφή ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΚΕΡΑΜΟΣΚΕΠΗ ΕΠΙ ΚΕΚΛΙΜΕΝΗΣ ΠΛΑΚΑΣ Ο.Σ.
Προσ/σμός (deg)	315 45 135 45 135 45 135 225 135 225 315 135 225 135 225
Κλίση (deg)	90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 90 0
Εμβαδόν (m ²)	16.39 24.75 4.32 10.32 11.44 12.80 9.36 19.35 5.28 19.34 9.48 10.40 10.44 3.52 3.61 100.88
U (W/m ² K)	0.48 0.48 0.48 0.48 0.48 0.48 0.48 0.48 0.48 0.48 0.48 0.48 0.48 0.48 0.60
R se (m ² K/W)	0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04
Απορροφητικότητα	0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40
Συν. εκπομπής	0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80
F hor h (-)	1 0.84 1 0.87 1 0.89 1 1 1 0.44 0.95 1 1 1 0.84 1
F hor c (-)	1 0.77 1 0.72 1 0.84 1 1 1 0.78 0.92 1 1 1 0.92 1
F on h (-)	0.76 0.73 0.21 0.76 0.58 0.73 0.77 0.77 0.77 0.77 0.73 0.73 0.77 0.77 0.77 1
F on c (-)	0.76 0.72 0.26 0.76 0.48 0.72 0.76 0.76 0.67 0.62 0.72 0.67 0.67 0.67 0.67 1
F fin h (-)	1 1 0.90 0.84 0.87 0.89 1 0.79 0.67 1 0.89 1 0.79 0.79 1 1
F fin c (-)	1 1 0.72 0.79 0.76 0.89 1 0.96 0.94 1 0.89 1 0.96 0.96 1 1
Κόστος (€/m ²)	50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50 50

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα
Περιγραφή	Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ 315 45 45 45 45 135 135 225 225 315 315 315 45 45 45 45 225 135 225 225

Κλίση (deg)	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
U (W/m ² K)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
g w (-)	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54
F hor h (-)	1	0.84	0.84	0.83	0.83	1	1	0.47	0.40	1	1	0.95	0.87	0.87	0.89	1	1	0.84	0.84	0.84
F hor c (-)	1	0.77	0.77	0.73	0.73	1	1	0.82	0.74	1	1	0.92	0.82	0.82	0.84	1	1	0.92	0.92	0.92
F on h (-)	0.57	0.76	0.57	0.57	0.76	0.45	0.45	0.52	0.73	0.76	0.57	0.80	0.80	0.76	0.76	0.45	0.45	0.77	0.81	0.77
F on c (-)	0.55	0.76	0.55	0.55	0.76	0.39	0.39	0.43	0.62	0.76	0.55	0.86	0.80	0.76	0.76	0.39	0.39	0.67	0.72	0.67
F fin h (-)	1	1	0.81	0.82	0.82	1	0.67	1	1	1	1	1	1	0.82	1	0.67	1	1	1	1
F fin c (-)	1	1	0.66	0.73	0.73	1	0.94	1	1	1	1	1	1	0.73	1	0.94	1	1	1	1
Κόστος (€/m ²)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο
Περιγραφή	ΔΑΠΕΔΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
Εμβαδόν (m ²)	56.26
U (W/m ² K)	3.10
Κ. Βάθος (m)	0.20
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	22.90
Κόστος (€/m ²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θέρμανση (Παραγωγή)

Τύπος	Λέβητας
Πηγή ενέργειας	Biomass
Ισχύς (kW)	40
Βαθμός απόδοσης	0.88 1.0
COP (-)	1.0 1.0
Κόστος (€)	2500

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγί
Ισχύς (kW)	26.40
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
T _i (°C)	
T _r (°C)	
Βαθμός απόδοσης	0.945
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	ΚΛΑΣΣΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	0.22

ΨΥΞΗ

Ψύξη (Παραγωγή)

Τύπος	Αερόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	0
Βαθμός απόδοσης	0.935

Εν. αποδοτικότητα 3

Ισχύς (kW)

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
 Ισχύς (kW) 0
 Χώρος διέλευσης Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
 Βαθμός απόδοσης 1
 Κόστος (€)

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος ΤΟΠΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ
 Βαθμός απόδοσης 1
 Κόστος (€)

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος
 Αριθμός (-)
 Ισχύς (kW)

ΥΓΡΑΝΣΗ**Υγρανση (Παραγωγή)**

Τύπος
 Πηγή ενέργειας
 Ισχύς (kW)
 Βαθμός απόδοσης
 Κόστος (€)

Υγρανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος
 Χώρος διέλευσης
 Βαθμός απόδοσης
 Κόστος (€)

Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)

Τύπος
 Βαθμός απόδοσης
 Κόστος (€)

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ**ΚΚΜ**

Τύπος
 Κόστος (€)

Τμήμα θέρμανσης

Παροχή αέρα (m³/h)
 T_{i h} (°C)
 R_h (-)
 Q_{r h} (-)

Τμήμα ψύξης

Παροχή αέρα (m³/h)
 T_{i c} (°C)
 R_c (-)
 Q_{r c} (-)

Τμήμα ύγρανσης

H_r (-)
 E_{vent} (kW s/m³)

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ**ZNX (Παραγωγή)**

Τύπος	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας Λέβητας
Πηγή ενέργειας	Electricity Biomass
Ισχύς (kW)	3 40
Βαθμός απόδοσης	1.0 0.88
Κόστος (€)	Κόστος (€)

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Θ.Μ.
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.872
Κόστος (€)	

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Τύπος	BOILER
Βαθμός απόδοσης	0.95
Κόστος (€)	

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος	Κενού
Συν. α (-)	0.383
Συν. β (-)	
Επιφάνεια (m ²)	2.40
Προσ/σμός (deg)	180
Κλίση (deg)	45
F s (-)	1
Κόστος (€)	1200

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW)	
Περιοχή ΦΦ (%)	
Αυτ. ελέγχου ΦΦ	-1
Αυτ. αν. κίνησης	-1

Σε όλα τα σενάρια παρέμβασης που έγιναν η επιλογή της εξωτερικής θερμομόνωσης του κελύφους ήταν για την αποφυγή μείωσης του εσωτερικού χώρου της κατοικίας και για την αντικατάσταση του εξωτερικού επιχρίσματος το οποίο έχει υποστεί μεγάλη φθορά. Η μόνωση της στέγης στα δύο πρώτα σενάρια είναι υπχρεωτικά εσωτερική διότι δεν συντρέχει λόγος αντικατάστασης των κεραμιδιών της μπετονένιας κεκλιμένης στέγης.

Σε όλα τα σενάρια η αντικατάσταση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων έγινε με ίδιες εφαρμογές λόγω της δυσκολίας αντικατάστασης των υπάρχοντων συστημάτων π.χ. λόγω του εσωτερικού δικτύου διανομής για την θέρμανση που είναι συνδεδεμένος ο υπάρχων λέβητας πετρελαίου για μην καταργήσουμε όλη την εγκατάσταση εφαρμόσαμε μετατροπή αυτού σε λέβητα βιομάζας.

Επίσης για την κατάργηση χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας για το Ζ.Ν.Χ., εγκαταστήσαμε ηλιακούς συλλέκτες κενού με δίκτυο σύνδεσης ύδρευσης, όπως επίσης και με τον λέβητα βιομάζας.

Τεχνικά χαρακτηριστικά ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων:

α) Λέβητας με καύση βιομάζας

Αποδοτικότερο σύστημα από τον λέβητα πετρελαίου με χαμηλότερο οικονομικό κόστος
Ο βαθμός απόδοσης του λέβητα βιομάζας κυμένεται μεταξύ 0,88-0,90. Η χρήση αυτού θα είναι επίσης και για το Ζ.Ν.Χ., κατρώντας τον ηλεκτρικό τοπικό θερμαντήρα κατά την χειμερινή περίοδο.

β) Ηλιακός συλλέκτης κενού

Οι ηλιακοί συλλέκτες με σωλήνες κενού αποτελούνται από διπλούς γυάλινους σωλήνες μεταξύ των οποίων υπάρχει κενό αέρος. Η εξωτερική σωλήνα είναι φτιαγμένη από βιοπυριτικό γυαλί μεγάλης σκληρότητας και αντοχής, ενώ η εσωτερική σωλήνα είναι βαμμένη με ιδιαίτερα θερμοαπορροφητικό υλικό ,χαμηλής αντανάκλασης, με αποτέλεσμα να μετατρέπει πάνω από 92% της ηλιακής ενέργειας σε θερμική και αποδίδει ακόμα και σε μέρες δίχως ηλιοφάνεια.

Τη θερμότητα που συλλέγει την μεταφέρει με την βοήθεια αλουμινίου σε ένα χάλκινο αυλό, που περιέχει ένα ανόργανο μη τοξικό πτητικό ρευστό. Το ρευστό συτό λόγω της θερμότητας που συλλέγει ο σωλήνας κενού μετατρέπεται σε υπέρθερμο ατμό, ανεβαίνει στην πάνω πλευρά του αυλού που είναι τοποθετημένος στον εναλλάκτη θερμότητας και ζεσταίνει το νερό χρήσης

Πλεονέκτημα του ηλιακού με σωλήνες κενού είναι ότι είναι λόγω του γεωμετρικού τους σχήματος (κύλινδρος) οι ακτίνες του ήλιου να πέφτουν κάθετα καθ' όλη την διάρκεια της ημέρας και όχι μόνο τις ώρες του μεσημεριού όπως συμβαίνει με τους κάθετους επίπεδους συλλέκτες.

Επίσης λόγω του κλειστού κυκλώματος και της μικρής ποσότητας που περνάει μέσα από τον εναλλάκτη μειώνουμε την ισχύ των κυκλοφορητών με αποτέλεσμα χαμηλότερο λειτουργικό κόστος.

Σύμφωνα με τις τιμές της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 σελ.134 ο ηλιακός συλλέκτης κενού έχει τον χαμηλότερο συντελεστή θερμικής απώλειας $a_1 = 1,80 \text{ (W/m}^2 \cdot \text{K)}$. Επιπλέον έχει την μεγαλύτερη τιμή σε σχέση με τους συμβατικούς, συντελεστή αξιοποίησης ηλιακής ακτινοβολίας για παραγωγή ζεστού νερού.

Α.Π.: 56100/2011 Α.Α.: ΑΚΥΡΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ	
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	<p>ΧΡΗΣΗ: Μονοκατοικία</p> <p>Κτίριο <input checked="" type="checkbox"/> Τμήμα κτιρίου <input type="checkbox"/></p> <p>Αριθμός ιδιοκτησίας:</p> <p>Κλιματική Ζώνη: Α</p> <p>Διεύθυνση: ΑΡΓΟΛΙΚΟ</p> <p>Τ.Κ.: 21100</p> <p>Πόλη: ΝΑΥΠΛΙΟΝ</p> <p>Έτος κατασκευής: 1979</p> <p>Συνολική επιφάνεια [m²]: 204.34</p> <p>Θερμαινόμενη επιφάνεια [m²]: 204.34</p> <p>Όνομα ιδιοκτήτη: ΠΕΤΣΚΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ</p>
ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	
	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ
ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
$EP \leq 0,33 \cdot R_R$ A+	
$0,33 \cdot R_R < EP \leq 0,5 \cdot R_R$ A	
$0,5 \cdot R_R < EP \leq 0,75 \cdot R_R$ B+	
$0,75 \cdot R_R < EP \leq 1,0 \cdot R_R$ B	
$1,0 \cdot R_R < EP \leq 1,41 \cdot R_R$ Γ	
$1,41 \cdot R_R < EP \leq 1,82 \cdot R_R$ Δ	
$1,82 \cdot R_R < EP \leq 2,27 \cdot R_R$ Ε	
$2,27 \cdot R_R < EP \leq 2,73 \cdot R_R$ Ζ	
$2,73 \cdot R_R < EP$ Η	Η
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m²]:	157.2
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m²]:	612.1
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO₂ [kgCO₂/m²]:	160:3
Πραγματική ετήσια κατανάλωση ενέργειας & Εκπομπές CO₂	
Ηλεκτρική ενέργεια [kWh/m²]: 0.0 Καύσιμα [kWh/m²]: 0.0	Θερμική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m²]: 0.0	Οπτική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>
Συνολικές ετήσιες εκπομπές CO₂ [kg/m²]: 0.0	Ακουστική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>
	Ποιότητα αέρα <input checked="" type="checkbox"/>

EIKONA 5 Π.Ε.Α. (ΣΕΝΑΡΙΑ) [12]

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση			Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)
Ηλεκτρική		Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input checked="" type="checkbox"/>	ZNX <input checked="" type="checkbox"/>	14.11
		Φωτισμός <input type="checkbox"/>			
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση <input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	85.89
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0
		Φωτισμός <input type="checkbox"/>			
	Βιομάζα	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0
	Γεωθερμία	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	0.0
	Φωτισμός <input type="checkbox"/>				
Σύνολο					0.0

Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση [kWh/m²]

Θέρμανση: 427.1

Ψύξη: 92.2

Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX) : 92.9

Φωτισμός : 0.0

ΑΠΕ & ΣΗΘ : (-) 0.0

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞ.ΘΕΡΜ/ΜΟΝΩΣΗΣ ΔΙΟΓΚΩΜΕΝΗ ΠΟΛΥΣΤΕΡΙΝΗ-ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ PVC-ΑΝΤΙΚ. Η/Μ
2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞ.ΘΕΡΜ/ΜΟΝΩΣΗΣ ΠΕΤΡΟΒΑΜΒΑΚΑ-ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜ.-ΑΝΤΙΚ. Η/Μ
3. ΕΞ. ΘΕΡΜ/ΝΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΑΛ.-ΘΕΡΜ/ΝΩΣΗ ΣΤΕΓΗΣ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡ.ΣΤΕΓΗΣ ΑΝΤΙΚ.ΣΥΣΤΗΜ

Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης [€]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας και τιμή μονάδας*			Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO ₂ * [kg/m ²]	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής* [έτη]
		[kWh/m ²]	[%]	[€/kWh]		
1	29963.5	340.3	55.6	0.4	124.38	3.42
2	33744.4	420.2	68.6	0.4	131.92	3.72
3	38057.5	434.4	71.0	0.4	131.95	4.18

* Η εξοικονόμηση ενέργειας και τιμή μονάδας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την περίοδο αποπληρωμής.

Ημερομηνία έκδοσης ΠΕΑ: —

Όνοματεπώνυμο Επιθεωρητή: Μανιαδάκης Νικόλαος

Α.Μ. Επιθεωρητή: 239

Σφραγίδα:

Υπογραφή:

Ύστερα από την τεχνική ανάλυση που αναφέραμε παραπάνω των ιδιοτήτων των υλικών για τις πιθανές παρεμβάσεις νεργειακής αναβάθμισης της κατοικίας, εισάγαμε τα δεδομένα αυτά στο λογισμικό που διατίθεται για την ενεργειακή κατάταξη των κτιρίων(Τ.Ε.Ε. Κ.Ε.Ν.Α.Κ. 1.28 1.73), ώστε να προκύψουν επιπλέον τεχνοοικονομικά στοιχεία για τις εφαρμογές των λικών αυτών.

Με την βοήθεια των ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΩΝ και των προηγούμενων τεχνικών αναλύσεων ακολουθούν δύο συγκριτικοί πίνακες, ο ΠΙΝΑΚΑΣ 15 ΥΛΙΚΩΝ και ο ΠΙΝΑΚΑΣ 16 ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ των τεχνικών χαρακτηριστικών των υλικών.

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ			
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ U-value (W/m².K)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ λ (W/m.K)	(ευρώ/m²) ΚΟΣΤΟΣ
ΔΙΟΓΚΩΜΕΝΗ ΠΟΛΥΣΤΕΡΙΝΗ	0,50	0,041	40 [10]
ΠΕΤΡΟΒΑΜΑΒΑΚΑΣ	0,53	0,045	50 [10]
ΜΑΛΛΙ ΠΡΟΒΑΤΟΥ	0,48	0,035	50 [10]

ΠΙΝΑΚΑΣ 17
Υλικά θερμότητας

ΚΟΥΦΩΜΑ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ U-value (W/m².K)	ΕΤΗ ΖΩΗΣ	(ευρώ/m²) ΚΟΣΤΟΣ
ΠΛΑΣΤΙΚΟ(PVC)	1,90	1	250 [9]
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ	2,90	3	280 [9]
ΞΥΛΟ	2,00	3	280 [9]

ΠΙΝΑΚΑΣ 18 Συστήματα κουφωμάτων

ΠΡΟΤΑΣΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ (ΣΕΝΑΡΙΟ)	1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΜΟΜΟΝΩΣΗ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΟΓΚΩΜΕΝΗΣ ΠΟΛΥΣΤΕΡΙΝΗΣ,ΑΝΤΙΚΑ- ΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ,ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤ ΑΣΗ Η/Μ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	2 ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΜΟΜΟΝΩΣΗ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΤΡΟΒΑΜΒΑΚΑ,ΑΝΤΙΚΑ- ΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ PVC,ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η/Μ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	3 ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΜΟΜΟΝΩΣΗ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΑΛΛΙ ΠΡΟΒΑΡΟΥ,ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΑΣΙΟΝΗΣ ΣΤΕΓΗΣ,ΑΝΤΙΚΑ- ΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΥΛΕΙΑΣ,ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣ Η Η/Μ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (Kwh/m ²)	340,3	420,2	434,4
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΕΤΗΣΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΩΝ CO ₂ (Kg/m ²)	55,6	68,6	71,0
ΚΟΣΤΟΣ (ευρώ/m ²)	29963,50	33744,4	38057,5
ΕΚΤΙΜΟΥΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΠΟΠΛΗΡΩΜΗΣ (έτη)	3,42	3,72	4,18

ΠΙΝ
ΑΚΑ
Σ 19
ΣΥΓ
ΚΡΙΤ
ΙΚΟ
Σ
ΠΙΝ
ΑΚΑ
Σ

Με
βάση
όσα
έχουν
αναφ
ερθεί
εώς
τώρα
,δηλα
δή
τεχνι

κά δεδομένα και ανάλυση των ιδιοτήτων των υλικών των παραμβάσεων που προτείνουμε στην ενότητα αυτή, στόχος είναι η επίλογή των λιγότερο ενεργοβόρων υλικών με την καλύτερη ενεργειακή απόδοση. Την δυνατότητα αυτή, μας δίνει η τρίτη πρόταση παρέμβασης,δηλαδή η εξωτερική θερμομόνωση με μαλλί προβάτου, η μόνωση σκεπής με την εφαρμογή φυτεμένης στέγης, η αντικατάσταση των κουφωμάτων με οικολογική πιστοποιημένη ξυλεία και η μετατροπή των πηγών ενέργειας των Η/Μ με Α.Π.Ε.

Η εν λόγω επιλογή στηρίζεται στην οικολογική συνείδηση και στα αποτελέσματα καταναλώσεων που προέκυψαν από το λοισισμικό Τ.Ε.Ε. Κ.ΕΝ.Α.Κ. Όπως φαίνεται η τρίτη παρέμβαση παρότι έχει μια μικρή απόκλιση ακρίβειας στο οικονομικό κόστος και στα έτη απόσβεσης από τις άλλες προτάσεις, παρατηρείται ότι η εξοικονόμηση ενέργειας είναι μεγαλύτερη και η εκπομπή ρύπων CO₂ μικρότερη. Δηλαδή διαθέτει τα απαιτούμενα στοιχεία για να την βέλτιστη ενεργειακή αναβάθμιση της υφιστάμενης κατοικίας.

6. Παρουσίαση επιλεγμένων παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης

Σύμφωνα με την τεχνική ανάλυση που προέκυψε από την αυτοψία στην κατοικία μας και την ενεργειακή επιθεώρηση, η κατάταξη αυτής ήταν στην τελευταία ενεργειακή κατηγορία (H),δηλαδή στην πιο ενεργοβόρα.Κύριοι παράγοντες που συντέλεσαν στην κατάταξη αυτή είναι οι εξής:

α) η έλλειψη θερμομόνωσης του κελύφους του κτιρίου

β) η έλλειψη μόνωσης της στέγης του κτιρίου

γ) η φθορά των κουφωμάτων με αποτέλεσμα μεγάλων ποσοτήτων διείσδυσης αέρα

δ) η χρήση συστημάτων με πηγές ενέργειας ενεργοβόρες,για την θέρμανση,ψύξη και ζεστού νερού χρήσης (πετρέλαιο,ηλεκτρισμός).

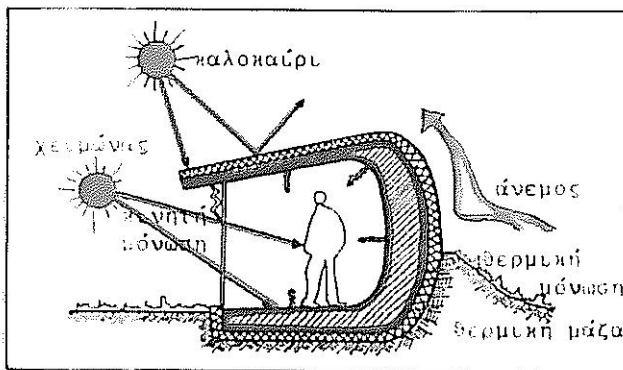
ζ) έλλειψη φυσικού σκιασμού από υψηλή βλάστηση, για παράδειγμα φυλλοβόλα δέντρα στην νοτιοανατολική όψη του κτιρίου για φυσικό σκιασμό την καλοκαιρινή περίοδο και την εισροή της ηλιακής ακτινοβολίας κατά την χειμερινή περίοδο (βλ.σελ.)

η) η χωροθέτηση του κτιρίου μέσα στο οικόπεδο (σκίαση απέναντι κτιρίων) και ο προσανατολισμός αυτού (προσανατολισμός μεγάλων όψεων και ανοιγμάτων)

Αφού λάβαμε υπόψην μας τις παραπάνω αρνητικές παραμέτρους για το κτίριο μας και τα στοιχεία που προέκυψαν από τις προτάσεις παρεμβάσεων που προτείναμε στην προηγούμενη ενότητα, καταλήξαμε στην επιλογή της τρίτης περίπτωσης παρέμβασης για την βέλτιστη ενεργειακή αναβάθμιση. Επίσης, κάνουμε αναφορά σε κάποιες επιπλέον λύσεις για την ακόμα καλύτερη ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου,όπως διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου και αλλαγή προσανατολισμού κουφωμάτων (κατάργηση νοτιδυτικών σε κύριους χώρους χρήσης)

Εξωτερική θερμομόνωση τοιχοποιίας

Για τον περιορισμό των θερμικών απωλειών από το κέλυφος του κτηρίου προς το εξωτερικό περιβάλλον επιβάλλεται η κατάλληλη θερμομόνωση των συμπαγών στοιχείων του κελύφους, δηλαδή τοίχων, δαπέδων, οροφών. Οι επιλογές, ως προς τα υλικά και το πάχος της θερμομόνωσης, εξαρτώνται από την κλιματική ζώνη (μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές συντελεστή θερμοπερατότητας). Επισημαίνεται ότι για να λειτουργήσει το κτήριο αποτελεσματικότερα, ως αποθήκη θερμότητας, πρέπει η θερμομόνωση των συμπαγών δομικών του στοιχείων να τοποθετείται στην εξωτερική τους πλευρά (Σχήμα 9). Έτσι περιορίζονται και οι θερμογέφυρες. Επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, ανάλογα με την κλιματική ζώνη, με διπλά ή πολλαπλά τζάμια με χαμηλό συντελεστή θερμοπερατότητας και εξώφυλλα με θερμομόνωση ή όχι. Καλή αεροστεγάνωση των αρμών των κουφωμάτων.



ΣΧΗΜΑ 9 Διαγραμματική τομή κελύφους για την αποθήκευση της θερμότητας [5]

Τα θερμομονωτικά υλικά ενισχύουν τη λειτουργία του κελύφους προστατεύοντας ουσιαστικά το εσωκλίμα του κτιρίου από τις έντονες διαφοροποιήσεις της θερμοκρασίας του εξωτερικού του περιβάλλοντος. Σήμερα υπάρχει πλήθος υλικών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη θερμομόνωση ενός κτιρίου και αντίστοιχα πολλές τεχνικές θερμομόνωσης. Στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται αφρώδεις μονώσεις (εξηλασμένης) πολυστερίνης και πολυουρεθάνης, υλικά που προέρχονται από μη ανανεώσιμες πηγές (υδρογονάνθρακες), είναι εξαιρετικά τοξικά (τόσο κατά την παραγωγή όσο και κατά την χρήση αλλά και την καύση τους). Τα υλικά αυτά δεν ανακυκλώνονται και δεν επιτρέπουν την αναπνοή του κτιρίου (βασική παράμετρος για την υγιεινή των εσωτερικών χώρων και την εξισορρόπηση της υγρασίας). Η εξωτερική θερμομόνωση της κατοικίας που μελετάμε θα πραγματοποιηθεί με οικολογικό θερμομονωτικό υλικό με μαλλί προβάτου.

Οικολογικά θερμομονωτικά υλικά θεωρούνται εκείνα που καλύπτουν τα εξής κριτήρια:

- δεν απαιτούν πολύ ενέργεια για την παραγωγή τους
- είναι ανακυκλώσιμα
- δε μολύνουν το περιβάλλον κατά την παραγωγή τους
- δεν περιέχουν τοξικούς/καρκινογόνους ρύπους, επικίνδυνους για την ανθρώπινη υγεία.

Το σύστημα θερμομόνωσης από μαλλί προβάτου έχει ηχομονωτικές και θερμομονωτικές ιδιότητες. Το υλικό αυτό χρησιμοποιείται ακόμα και σε πρωτογενείς κατοικίες. Το κουρεμένο χωριάτικο πρόβειο μαλλί, πλένεται με φυσικό σαπούνι και υποβάλλεται σε αντισκωρική επεξεργασία. Στην συνέχεια ξαίνεται και δένεται θερμικά στους 180°C, θερμοκρασία που παράλληλα εξασφαλίζει την αποστείρωση του υλικού. Χάρη στην ιδιαίτερη μοριακή δομή του, το πρόβειο μαλλί προτείνεται ως άριστη και φυσική θερμοηχητική μόνωση. Επίσης, το μαλλί είναι μια ανανεώσιμη και ανακυκλώσιμη πρώτη ύλη και η διαδικασία μεταποίησης της σε μονωτική πλάκα απαιτεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας.

Είναι ελαστικό και διαπνέον υλικό, με μεγάλη υγρασκοπική χωρητικότητα. Το βασικό χαρακτηριστικό του μαλλιού του προβάτου είναι ότι απορροφά την υγρασία και παράλληλα είναι υδροαπωθητικό. Αυτό σημαίνει ότι απωθεί το νερό όταν είναι σε υγρασκοπική μορφή αλλά και απορροφά τον ατμό έως 33% του βάρους του χωρίς να εμφανίζει υγρασία, ρυθμίζοντας φυσικά την υγρασία στο εσωτερικό των κατοικιών ελατώνοντας έτσι τις περιπτώσεις συμπηκνωμένης υγρασίας, με επακόλουθες βλάβες στην κατασκευή.

Το μαλλί προβάτου είναι μια ανανεώσιμη και ανακυκλούμενη ύλη, της οποίας η μεταβολή σε μονωτικό υλικό απαιτεί πολύ μικρό ενεργητικό ισοζύγιο. Η διαφορά ενός οικολογικού θερμομονωτικού υλικού από ένα ορυκτής ύλης όπως η διογκωμένη πολυστερίνη ή ο πετροβάμβακας (σύνθητης και ευρέως γνωστά υλικά) είναι ο συντελεστής διαπνοής ο οποίος είναι ένας βασικός παράγοντας αερισμού των κτιρίων, όπου του πρώτου κυμένεται $\mu=1-3$ (πλήρη διαπνοή), ενώ του δεύτερου $\mu=80-250$ (παντελής έλλειψη διαπνοής). Ο συντελεστής μ έχει την ικανότητα να εξατμίσει την υγρασία που περιβάλλει όποια κατασκευή. Η διαπνοή, δηλαδή η ικανότητα του υλικού στη διάχυση υδρατμών, μετριέται με τον συντελεστή διαπνοής (συντελεστής διάχυσης υδρατμών) " μ ". Ο συντελεστής διαπνοής του αέρα είναι $\mu=1$. Όσο μικρότερος είναι ο συντελεστής " μ " ενός υλικού, τόσο καλύτερα διαπνέει ένα υλικό και συνεπώς ελαττώνεται το φαινόμενο εμφάνισης σημείου δρόσου (υγρασίας) στην εσωτερική επιφάνεια του κτιρίου. Το θερμομονωτικό υλικό από μαλλί προβάτου έχει συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,035 \text{ kcal/h.m}$ και συντελεστή απορρόφησης ήχου $\alpha_w=1.00 \text{ 500HZ}$. Οι τιμές αυτές μας αποδίδουν ένα αποδεκτό συντελεστή θερμοπερατότητας σύμφωνα με τις απαιτήσεις της κλιματικής ζώνης στην οποία βρίσκεται η κατοικία μας (ΖΩΝΗ Α).

ΚΑΤΟΙΚΙΑ : ΜΠΑΤΙΚΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ (19εκ.) ΜΕ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ (5εκ.)
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ: Α
ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΙ ΤΟΙΧΟΙ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΑ U-value επιτρεπόμενο 0,60
U-value υφιστάμενου κτιρίου: 2.38 (W/m² K)

U-value κτιρίου με εξωτερική θερμομόνωση από μαλλί προβάτου: 0,48 (W/m² K)
--

Το αποτέλεσμα που μας δίνει το θερμομονωτικό υλικό που επιλέξαμε πληροί τις προδιαγραφές του Κ.ΕΝ.Α.Κ. και προσφέρει ικανοποιητικά αποτελέσματα για τις συνθήκες θερμικής άνεσης στο εσωτερικό του κτιρίου,

Τρόπος εφαρμογής του συστήματος :

1. Τοποθέτηση μέσω στερέωσης των οικολογικών ή βιολογικών υλικών



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ 12_ [10]

2. Επί των υλικών εφαρμόζεται με πλαστικά

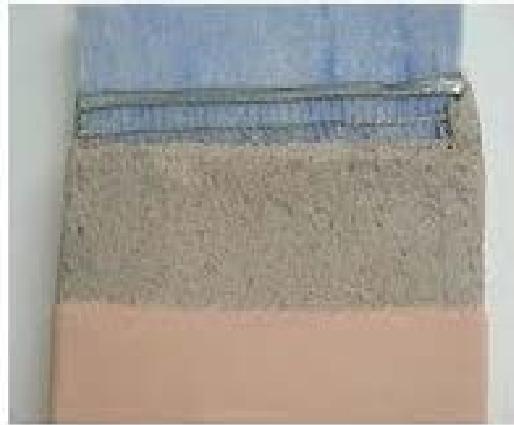


ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ 12,13 [10]

3. Επί του νευρομετάλλ ειδικός διαπνέον σοβάς ο οποίος αποτελείται από:

α. Η 1η στρώση (πεταχτό)

β. Η 2η στρώση (χοντρό) αποτελείται από 1 μέρος λιγότερου τσιμέντου



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ 14,15 [10]

4. Τελική στρώση από μαρμαροκονίαμα ή εναλλακτικό φυσικό επίχρισμα.



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ 16,17 [10]

Αντικατάσταση των κουφωμάτων με κουφώματα πιστοποιημένης οικολογικής ξυλείας

Τα κουφώματα που θα χρησιμοποιηθούν τόσο στο εσωτερικό όσο και στο εξωτερικό της κατοικίας είναι ξύλινα και διαφοροποιούνται ανάλογα με το χώρο,τη χρήση και το επιθυμητό μέγεθος κάθε κουφώματος. Τα υλικά που επιλέχθηκαν για την κατασκευή των κουφωμάτων πληρούν τις προϋποθέσεις οικολογικής πιστοποίησης προϊόντων ξυλείαςκαι θα είναι απο μονάδες παραγωγής που κατέχουν εκτάσεις με ελεγχόμενη δενδροφύτευση και υλοτόμηση.

Το ξύλο με μεγάλες δυνατότητες εφαρμογών θεωρείται ενδεδειγμένο οικοδομικό υλικό, δεδομένου ότι η επεξεργασία του είναι εύκολη και οι μηχανικές του ιδιότητες ικανοποιητικές. Με την προϋπόθεση της επιλογής του ενδεδειγμένου κάθε φορά υλικού και της σωστής διαμόρφωσης της διατομής εμφανίζει σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως η αποδεδειγμένη σταθερότητα της κατασκευής και η μεγάλη ποικιλία χρωμάτων. Από την άλλη πλευρά, η επιφάνειά του δέχεται βαφή και επαναβαφή, ενώ ο τακτικός καθαρισμός δεν μεταβάλλει τις ιδιότητες ή τη μορφή του. Το ίδιο το υλικό είναι φιλικό προς το περιβάλλον, μια και ανήκει στους ανανεώσιμους πόρους, και εμφανίζει πολύ καλές θερμομονωτικές ιδιότητες.

Η διάρκεια ζωής του προσδιορίζεται, σύμφωνα με τα πρότυπα BS644, στα 60-90 χρόνια. Ο χρόνος αυτός είναι μικρότερος όταν χρησιμοποιείται χαμηλής ποιότητας ξυλεία, ενώ για την υψηλής ποιότητας υπολογίζεται στα 50-60 χρόνια. Η διάρκεια ζωής του ξύλου είναι πρακτικά απεριόριστη, δεδομένου ότι δεν καταστρέφεται με την πάροδο του χρόνου.

Το εξωτερικό κούφωμα, ανεξάρτητα από το υλικό κατασκευής, είναι ίσως το ασθενέστερο σημείο του κελύφους ενός κτιρίου. Για το λόγο αυτό οφείλουμε αρχικά να προσεγγίσουμε τα χαρακτηριστικά εκείνα στα οποία πρέπει να δείξουμε ιδιαίτερη προσοχή και έχουν γενική ισχύ σε όλες τις κατασκευές κουφωμάτων.

Η κακή στεγανότητα των κουφωμάτων συχνά έχει αποτέλεσμα την είσοδο νερού ή τη δημιουργία ρευμάτων αέρα στο εσωτερικό. Η υγρασία συνήθως εμφανίζεται στα σημεία συναρμογής των κουφωμάτων στο άνοιγμα (ποδιά, πρέκι, πλαϊνά) ή στην πατούρα των υαλοπινάκων. Το πρόβλημα της αεροστεγανότητας, από την άλλη πλευρά, εντοπίζεται κυρίως στις εγκοπές συναρμογής κάσας και φύλλων.

Είναι γνωστό ότι το μεγαλύτερο μέρος της εναλλαγής θερμότητας σε ένα κτίριο γίνεται μέσα από τους υαλοπίνακες, ενώ σε μικρότερο βαθμό συμμετέχουν η κάσα και τα φύλλα. Τα κουφώματα από ξύλο εμφανίζουν πολύ καλύτερες θερμομονωτικές ιδιότητες σε σχέση με τα μεταλλικά ,και πλαστικά κουφώματα.

Για να περιοριστούν τα προβλήματα που οφείλονται στην υγρασία, αυτή πρέπει να μετρηθεί πριν αρχίσει η επεξεργασία του ξύλου και η διαμόρφωσή του σε κούφωμα. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί

με μια σωστά στεγανοποιημένη κατασκευή,όπως βαφή με υδατοδιαλυτικάμικρολογικά βερνίκια εμποτισμού.

ΚΑΤΟΙΚΙΑ : ΞΥΛΙΝΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΜΕ ΜΟΝΟ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΑ
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ: Α
ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΚΟΥΦΩΜΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΑ U-value επιτρεπόμενο 3,20 (W/m² K)
U-value υπάρχοντων κουφωμάτων : 5,00 (W/m² K)

U-value κουφωμάτων με οικολογική πιστοποιημένη ξυλεία και διπλό υαλοπίνακα : 2,00 (W/m² K)
--

ΠΙΝΑΚΑΣ 19

Το αποτέλεσμα που μας δίνει το κούφωμα επιλογής μας πληρεί τον Κ.ΕΝ.Α.Κ. και προσφέρει ικανοποιητικές θερμομονωτικές ιδιότητες.

6.1 Φυτεμένη στέγη

Ο πιο κοινός ορισμός μιας πράσινης στέγης είναι « ένα κτίριο του οποίου η στέγη είναι μερικώς ή ολικώς καλλυμένη με φυτά». Σύμφωνα με άλλους ορισμούς πρέπει μια πράσινη στέγη να αποτελεί ένα σταθερό οικοσύστημα διαβίωσης , το οποίο κάνει το περιβάλλον όσο πιο δυνατόν αποδοτικό και αειφόρο.Ο κύριος στόχος της εφαρμογής αυτής είναι η περιβαντολλογική ανάταξη.

Υπάρχουν δυο κύριοι τύποι στεγών, οι εντατικές και οι εκτενείς.Το σύστημα εντατικού τύπου συνιστάται στη δημιουργία ενός «κήπου», σε υπόστρωμα 12-100 εκ. με αρχικό κορεσμένο φορτίο 250 kg/m². Αυτός ο τύπος πράσινης στέγης απαιτεί τακτική συντήρηση και περιλαμβάνει μεγάλη ποικιλία φυτων.

Το σύστημα μιας εκτενούς στέγης, αποτελείται από πολυεπίπεδη διαστρωμάτωση υλικών με ελαφρύ υπόστρωμα ανάπτυξης φυτών 8-18 εκ., το κορεσμένο φορτίο υποστώματος είναι 120 250 kg/m² και το ριζικό σύστημα φυτών είναι επιφανειακό.Για την φυτική κάλυψη χρησιμοποιούνται φυτά χαμηλής βλάστησης. Οι εκτενείς στέγες εφαρμόζονται κυρίως σε μη προσβάσιμες στέγες , όπως στην περίπτωση της κατοικίας μας και δεν χρειάζεται τακτική συντήρηση και άδρευση.

Για την εφαρμογή στο κτίριο μας επιλέξαμε το σύστημα εκτενούς στέγης, διότι όπως ήδη αναφέραμε δεν είναι επισκέψιμη και η συντήρηση αυτής δεν θα είναι τακτική.Επίσης η εφαρμογή της εκτενούς στέγης προτείνεται για τα παλαιότερα κτίρια λόγω του μικρού κορεσμένου φορτίου της.

Οι εκτενείς πράσινες στέγες έχουν χαρακτηριστική εδαφολογική βάση 5-15 εκ.

Κατά τον σχεδιασμό των δομικών βάσεων της στέγης, λαμβάνονται υπ'όψιν οι ακόλουθοι παράγοντες: τα νεκρά φορτία, τα ζωντανά φορτία, τα φορτία αέρα και τα φορτία θερμοκρασίας.

Τα νεκρά φορτία περιλαμβάνουν το βάρος των μέσων και μόνιμων υλικών οικοδόμησης της κατασκευής και τον στάσιμο εξοπλισμό.Τα ζωντανά φορτία περιλαμβάνουν τα φορτία που παράγονται από την έντονη χρήση, το χιόνι, τον πάγο και την βροχή.

Η εκτενής πράσινη στέγη αποτελείται από το στρώμα βλάστησης, το υπόστρωμα ανάπτυξης βλάστησης (στρώμα εδάφους), την μεμβράνη (διηθητικό φύλλο), το στρώμα απορροής (αποστραγγιστικό στρώμα), υπόστρωμα συγκράτησης υγρασίας και προστασίας μόνωσης, στρώση ελέγχου ριζών και υγρομόνωση-θερμομόνωση.

Το στρώμα βλάστησης αποτελείται από φυτά που επιζούν με ελάχιστο πότισμα. Κατά την επιλογή ενός μέσου βλάστησης για μια εκτενή στέγη, το μέγιστο βάθος ρίζας πρέπει να θεωρηθεί 10 εκ., για να ελαχιστοποιήσει το εδαφολογικό βάθος.

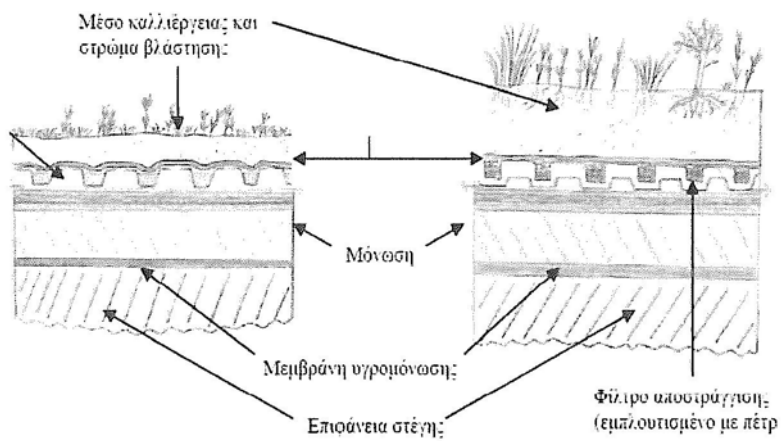
Το υπόστρωμα ανάπτυξης βλάστησης(στρώμα εδάφους) πρέπει να αποτελείται από ½ στερεό μοριακό υλικό, ¼ νερό και ¼ οξυγόνο.Ελαφρύς επετακτικός σχιστόλιθος ή άργιλος που θερμαίνεται σε πάνω από 1000 C, για να επεκταθεί και μεγιστοποιηθεί το πορώδες.Η αύξηση στο πορώδες αυξάνει την ικανότητα του χώματος να συγκρατεί το νερό και τις θρεπτικές ουσίες. Η διαδικασία θέρμανσης βελτιώνει επίσης τον αερισμό και την αποξήρανση για τη βέλτιστη ανάπτυξη των φυτών. Η προσθήκη του λιπάσματος στο χώμα παρέχει μια υψηλή ποσότητα από οργανικό υλικό και θρεπτικές ουσίες στο χώμα για την ενισχυμένη αύξηση της βλάστησης. Είναι σημαντικό ότι το στρώμα του εδάφους, συνδεδεμένο με το σύστημα αποστράγγισης, καλύπτει τις απαιτητικές φυσικές, χημικές, και βιολογικές απαιτήσεις του σχεδίου. Αυτό περιλαμβάνει τη διατήρηση της υγρασίας, το πορώδες και την υδραυλική αγωγιμότητα.

Η μεμβράνη –φίλτρο (διηθητικό φύλλο) τοποθετείται μεταξύ του στρώματος του εδάφους και του τάπητα αποξηράνσεως (γεωυφάσματα). Αυτή η μεμβράνη διατηρεί το χώμα και δεν επιτρέπει στις ρίζες των φυτών να διεισδύσουν στο στρώμα αποξηράνσεως κι ενδεχομένως να το φράσουν μειώνοντας έτσι την αποτελεσματικότητά του. Τα γεωυφάσματα είναι διαπερατά υφάσματα που έχουν κατασκευαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μην επιτρέπουν το πέρασμα ενός κόκκου συγκεκριμένου μεγέθους.

Το στρώμα απορροής (αποστραγγιστικό στρώμα) εκτρέπει τις μεγάλες ποσότητες των ομβρίων υδάτων που δεν μπορούν να απορροφηθούν από το χώμα ή από τα φυτά της πράσινης στέγης, και τις μεταφέρει στους αγωγούς που βρίσκονται στην κορυφή των στεγών. Το νερό είναι έπειτα ικανό να κυλήσει στο σύστημα αποστράγγισης. Αποτελείται συνήθως από διογκωμένη άργιλο, χαλίκια, ελαφρόπετρα ή κόκκους περλίτη. Το υπόστρωμα συγκράτησης υγρασίας και προστασίας της μόνωσης συγκρατεί την υγρασία και θρεπτικά στοιχεία ενώ εξασφαλίζει προστασία από μηχανικές φθορές στην μόνωση.

Η στρώση μεμβράνης ελευθέρων ριζών αποτελείται από μια μεμβράνη ριζοπροστασίας, η οποία χρειάζεται για την προστασία της μεμβράνης υδρομόνωσης, από τη διαβρωτική ικανότητα ορισμένων ριζών. Μπορεί να αποφευχθεί στην περίπτωση μη εντατικού ριζικού συστήματος, αλλά κάτι τέτοιο δεν είναι πάντα προβλέψιμο, αφού πολλές καλλιέργειες στην πορεία του χρόνου μπορεί να αλλάξουν το είδος των φυτών που φιλοξενούν, σκοπίμως ή τυχαία.

Η θερμομόνωση υδρομόνωση είναι πάχους 5 εκατοστών. Δύναται να αποτελείται από ιώδη υλικά, από διογκωμένο φελλό ή από διογκωμένο γυαλί. Μπορεί να τοποθετηθεί είτε απ' ευθείας επί της φέρουσας πλάκας αφού προηγουμένα εφαρμοσθεί απισωτική τσιμεντοκονία (εφόσον υπάρχουν ανωμαλίες).



ΣΧΗΜΑ 10 ΤΟΜΗ ΦΥΤΕΜΕΝΗΣ ΣΤΕΓΗΣ (εντατική και εκτενής)

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ-ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΚΤΕΝΟΥΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΣΤΕΓΗΣ

Η μεθοδολογία κατασκευής των πράσινων στεγών, ακολουθεί συνήθως τα εξής βήματα

1. Καθαρίζεται επαρκώς η επιφάνεια του χώρου και καλύπτεται με αδιάβροχη μεμβράνη.
2. Τοποθετείται μονωτικό υπόστρωμα, το οποίο κόβεται και διαμορφώνεται σε κάθε μέγεθος και σχήμα, καλύπτοντας πλήρως όλες τις επιφάνειες.
3. Προστίθεται μίγμα φυλλοχώματος, το οποίο απλώνεται σε όλη την επιφάνεια.
4. Σπέρνεται το μίγμα από ποικιλίες σπόρων ανθόφυτων ή χλοοτάπητα σε όλη την επιφάνεια. Χρησιμοποιούνται αρωματικά φυτά, δημιουργώντας ένα λιβάδι στην ταράτσα.
5. Ποτίζεται μέχρι να φυτρώσουν οι σπόροι, αφού τακτοποιηθούν οι λεπτομέρειες (κόψιμο περιττού πλαστικού και καθάρισμα χώρου).

Για μια τέτοια παρέμβαση στις στέγες, είναι απαραίτητο να προηγηθεί ειδική μελέτη, προκειμένου να μην υπάρξει πρόβλημα στατικότητας του κτιρίου, αν και τα περισσότερα κτίρια είναι ικανά να παραλάβουν φορτία που σχετίζονται με την παρέμβαση αυτή.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Η σύγχρονη τάση σύμφωνα με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης και της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής είναι η δημιουργία λειτουργικών φυτεμένων δωματίων(πράσινων στεγών). Οι πράσινες στέγες βελτιώνουν το μικροκλίμα των αστικών περιοχών, μειώνουν την ηχορύπανση, τη σκόνη και το νέφος, ενισχύουν και προστατεύουν τη μόνωση του δώματος και δημιουργούν φυσικό περιβάλλον για την αστική χλωρίδα και πανίδα. Επίσης προσφέρουν αισθητικά, οικολογικά και λειτουργικά πλεονεκτήματα και αποτελούν μια σύγχρονη εφαρμογή περιβαλλοντικού σχεδιασμού με σημαντικά τεchnοοικονομικά οφέλη.

Υπάρχουν πολλά οφέλη στην κατοχή μιας πράσινης στέγης. Σε αυτά περιλαμβάνονται: η αυξανόμενη αποδοτικότητα της ενέργειας, η βελτίωση της ποιότητας του αέρα, η μείωση του φαινομένου της θερμικής νησίδας, η ρύθμιση της θερμοκρασίας στη στέγη και στις περιβάλλουσες περιοχές, η συγκράτηση των ομβρίων υδάτων όπου αυξάνει και τη διάρκεια ζωής των στεγών. Το κυριότερο κριτήριο με το οποίο επιλέξαμε να εφαρμόσουμε το σύστημα της εκτενής πράσινης στέγης ήταν η ενεργειακή της αποδοτικότητα την οποία θα αναλύσουμε παρακάτω.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ

Η δυνατότητα μιας πράσινης στέγης να βελτιώσει την ενεργειακή συμπεριφορά ενός κτηρίου είναι σημαντική καθώς μειώνοντας τις ενεργειακές απαιτήσεις ενός κτιρίου, μειώνονται και οι δαπάνες κλιματισμού για αυτό το κτίριο. Έπιπλέον,

Σε αυτή την παράγραφο θα εξετάσουμε τους τρόπους με τους οποίους οι πράσινες στέγες μειώνουν τις ενεργειακές απαιτήσεις στα κτίρια τα οποία καλύπτουν. Υπάρχουν τρεις σημαντικοί τρόποι: με την προσθήκη μόνωσης, με την παροχή σκιάς και με την προστασία των στεγών από τον αέρα. Η προσθήκη ενός στρώματος από χώμα και ενός στρώματος φυτών σε μια στέγη δημιουργεί μόνωση στο κτίριο που καλύπτει. Η μόνωση επιβραδύνει το ποσοστό μεταφοράς θερμότητας μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού ενός κτιρίου. Αυτό το ποσοστό μεταφοράς θερμότητας εξαρτάται από τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού αέρα. Ένα καλά μονωμένο κτίριο θα απορροφήσει τη λιγότερη θερμότητα τους ζεστούς μήνες του καλοκαιριού, και θα χάσει μικρές ποσότητες δροσερού αέρα, μειώνοντας κατά συνέπεια τις δαπάνες κλιματισμού. Μια μελέτη του πανεπιστημίου του Βατερλώ έδειξε ότι τα κτίρια με πράσινες στέγες έχουν χαρακτηριστικά τον εσωτερικό αέρα σε θερμοκρασίατι είναι αυτό, χαμηλότερο από τον εξωτερικό αέρα. Επιπλέον, η πρόσθετη μόνωση από πράσινες στέγες θα βοηθήσει τα κτίρια να χάσουν

λιγότερο θερμό αέρα τον χειμώνα
Τα φυτά αποτρέπουν επίσης την ηλιακή ενέργεια να φτάσει στις στέγες με την παροχή σκιάς. Η ηλιακή ενέργεια που φθάνει στην επιφάνεια της στέγης θερμαίνει τον αέρα ακριβώς πάνω από την στέγη. Αυτό αυξάνει τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του εσωτερικού και εξωτερικού του κτιρίου, και επομένως αυξάνει το ποσοστό μεταφοράς θερμότητας μεταξύ του εσωτερικού και εξωτερικού αέρα. Σκιάζοντας μια στέγη με τα φυτά, η ηλιακή ενέργεια αποτρέπεται από το να φθάσει στη στέγη αρχικά. Κατά συνέπεια, η αύξηση στη διαφορά θερμοκρασίας δεν πραγματοποιείται και το ποσοστό μεταφοράς θερμότητας δεν αυξάνεται .

Ο τελευταίος τρόπος με τον οποίο οι πράσινες στέγες αυξάνουν την ενεργειακή αποδοτικότητα είναι με την προφύλαξή τους από τον άνεμο. Το χειμώνα, ο ψυχρός αέρας μειώνει την εσωτερική θερμοκρασία στα κτίρια. Ακόμη και στα αεροστεγή κτίρια, ο αέρας μειώνει την αποτελεσματικότητα της συνηθισμένης μόνωσης. Προστατεύοντας ένα κτίριο από τον ψυχρό αέρα, η θερμική απαίτηση μπορεί να μειωθεί κατά 25%. Τα διαφορετικά στρώματα που χρησιμοποιούνται σε μια Πράσινη στέγη μπορούν να συμβάλουν στη μείωση του θορύβου, δηλαδή έχει και ηχοαπορροφητικές ιδιότητες. Στην πράσινη στέγη οι επιφανειακές θερμοκρασίες κυμαίνονται μεταξύ 22,9 με 32,2 C ενώ στην μπετονένια στέγη κυμαίνονται μεταξύ 21 και 53 C. Δημιουργείται συνάφεια μεταξύ της εξωτερικής θερμοκρασίας του περιβάλλοντος και των θερμοκρασιών στην επιφάνεια της πράσινης στέγης. Οι θερμοκρασίες της πράσινης στέγης ακολουθούν στενά τις θερμοκρασίες του περιβάλλοντος χωρίς να φτάνουν σε ακραία επίπεδα και να πέφτουν κάτω από αυτές

ΠΑΡΑΤΑΣΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΖΩΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΣΤΕΓΩΝ

Η βλάστηση που τοποθετείται πάνω από μια στέγη παρατείνει τη διάρκεια ζωής της στέγης με τρεις τρόπους. Αρχικά, προστατεύει τα στρώματα και την εξωτερική μεμβράνη της στέγης από τις υπεριώδεις ακτίνες . Αυτό επιβραδύνει ουσιαστικά την ένδυση του υλικού κατασκευής της σκεπής. Αφετέρου, προστατεύει τη στέγη από οπές, σχισμές και οποιαδήποτε άλλη φυσική ζημιά. Αυτή η ζημιά στις στέγες προκαλείται κυρίως από τις ανθρώπινες δραστηριότητες και τον καιρό.

ΥΨΗΛΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Αναμφίβολα, η κατασκευή ενός φυτεμένου δώματος απαιτεί κάποιο επιπλέον κόστος, το οποίο στις σημερινές ελληνικές κατασκευές δεν συμπεριλαμβάνεται. Το κόστος αυτό, αφορά τον αρχικό σχεδιασμό και τη διαμόρφωση του κήπου, το κατασκευαστικό κομμάτι του φυτεμένου δώματος και τέλος τη συντήρησή του.

Επίσης σε περιπτώσεις βλάβης των στεγανωτικών στρώσεων, απαιτείται άμεση αντιμετώπιση του προβλήματος. Παρόλο που μπορεί να υπάρξει τοπική αποξήλωση των προβληματικών στρώσεων της κατασκευής και πάλι η διαδικασία δεν παύει να είναι ιδιαίτερα δαπανηρή.

ΚΑΤΟΙΚΙΑ : ΚΕΚΛΙΜΕΝΗ ΣΤΕΓΗ ΜΕ ΚΕΡΑΜΙΔΙΑ ΣΕ ΠΛΑΚΑ Ο.Σ.
--

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ: Α

ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΚΟΥΦΩΜΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΑ U-value επιτρεπόμενο 0,50 (W/m² K)

U-value υπάρχουσας στέγης : 4,70 (W/m² K)

U-value κουφωμάτων με οικολογική πιστοποιημένη ξυλεία και διπλό υαλοπίνακα : 0,50 (W/m² K)

ΠΙΝΑΚΑΣ 20

Το αποτέλεσμα που μας δίνει το θερμομονωτικό υλικό που επιλέξαμε πληροί τις απαιτήσεις του Κ.ΕΝ.Α.Κ. και προσφέρει ικανοποιητικά αποτελέσματα θερμομόνωσης και ηχομόνωσης.

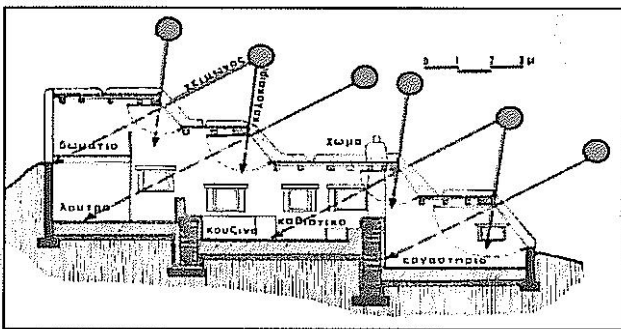
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ 18 Φυτεμένη Στέγη



6.2 Σχεδιασμός και διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου

Χωροθέτηση του κτιρίου(προσανατολισμός δομικών στοιχείων)

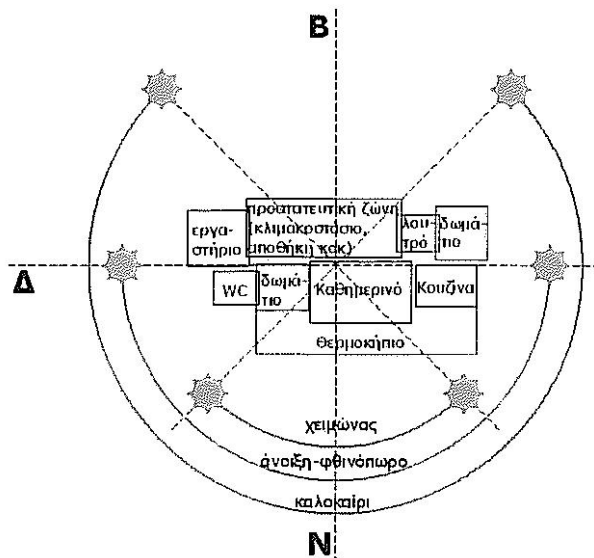
Για το εύκρατο κλίμα της Ελλάδας, το καταλληλότερο σχήμα είναι το επίμηκες κατά τον άξονα ανατολής-δύσης, γιατί προσφέρει μεγαλύτερη επιφάνεια προς το νότο για την συλλογή της ηλιακής θερμότητας το χειμώνα. Η αναλογία βάθους προς πλάτος της κάτοψης πρέπει να είναι 1/1,5. Βεβαίως, όταν το οικόπεδο είναι επίμηκες κατά τον άξονα βορρά-νότου, τότε επιλέγουμε λύσεις με όγκους σπαστούς, ή κλιμακωτή οργάνωση του κτηρίου, έτσι ώστε οι πίσω χώροι να δέχονται ήλιο το χειμώνα (Σχήμα 10).



ΣΧΗΜΑ 11 Μέγεθος ανοιγμάτων συναρτήσει του προσανατολισμού [5]

Οι γυάλινες επιφάνειες των ανοιγμάτων ενός κτηρίου αποτελούν τον οικονομικότερο, αποδοτικότερο και απλούστερο ηλιακό συλλέκτη το χειμώνα, αρκεί να έχουν προσανατολισμό νότιο ή 30° ανατολικά ή δυτικά του νότου. Προτείνονται μεγάλα μεγέθη ανοιγμάτων προς το νότιο προσανατολισμό, μέτριου μεγέθους στην ανατολική και δυτική όψη και μικρότερα ανοίγματα στο βορρά. Τα τελευταία, παρά το προτεινόμενο μικρό μέγεθός τους, πρέπει οπωσδήποτε να προβλέπονται στο σχεδιασμό των κτηρίων, διότι πέραν της διασφάλισης φυσικού φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους, παρέχουν τη δυνατότητα διαμπερούς αερισμού το καλοκαίρι, συνεπώς και φυσικού δροσισμού του κτηρίου. Διάρθρωση των εσωτερικών χώρων
Ο προσανατολισμός των εσωτερικών χώρων παραμένει ένα κρίσιμο ζήτημα, εξαρτώμενος από τη χρήση ενός χώρου και τις ανάγκες των ενοίκων. Η βορεινή πλευρά του κτηρίου το χειμώνα είναι η πιο ψυχρή, η λιγότερη

φωτεινή και δε δέχεται καθόλου ήλιο. Για τους λόγους αυτούς, στην πλευρά αυτή τοποθετούνται οι χώροι των οποίων η χρήση είναι ολιγόωρη, ενώ ταυτόχρονα λειτουργούν ως ζώνη προστασίας από τους ψυχρούς ανέμους και ως χώροι ανάσχεσης των θερμικών απωλειών των κύριων χώρων ζωής. Για παράδειγμα, στην κατοικία προς το βορρά τοποθετούνται τα κλιμακοστάσια, λουτρό η αποθήκη και χώρος στάθμευσης αυτοκινήτων. Στη νότια πλευρά τοποθετούνται οι χώροι κύριας και πολύωρης χρήσης, έτσι ώστε να απολαμβάνουν τα θερμικά κέρδη από τον ήλιο το χειμώνα, είναι πιο ευχάριστοι και πιο φωτεινοί, ενώ παράλληλα παρέχουν τη δυνατότητα ένταξης παθητικών ηλιακών συστημάτων (Σχήμα 11).



ΣΧΗΜΑ 12 Διάταξη εσωτερικών χώρων [5]

Η βορειοδυτική πλευρά της κατοικίας που μελετάμε, είναι η μικρότερη όψη του κτιρίου, και αποτελείται από το κλιμακοστάσιο και το γραφείο του ισογείου. Ο προσανατολισμός των χώρων αυτών είναι σωστός, διότι η βορεινή πλευρά ενός κτιρίου είναι η λιγότερο φωτεινή και η πιο ψυχρή κατά την χειμερινή περίοδο λόγω της χαμηλής τροχιάς του ήλιου και την θερινή περίοδο όπως ήδη αναφέραμε δέχεται λίγες ώρες ηλιασμό. Επομένως καλώς έχει επιλεγθεί ο προσανατολισμός αυτός, διότι είναι χώροι μικρής διάρκειας παραμονής των κατοίκων.

Οι όψεις με τα κύρια δωμάτια χρήσης και στους δύο ορόφους είναι η βορειοανατολική και η νοτιοανατολική, οι οποίες δεν διαθέτουν κανένα σύστημα σκίασης για τους θερινούς μήνες. Ως λύση για την περίπτωση αυτή προτείνουμε, ξύλινες πέργκολές τέτοιου γεωμετρικού σχήματος ώστε να υπάρχει μερική σκίαση για τους θερινούς μήνες (φυσικός δροσισμός) και μερικός ηλιασμός για τους χειμερινούς μήνες (φυσική θέρμανση).

Η νοτιοδυτική όψη σκιάζεται σε μεγάλο ποσοστό λόγω του απέναντι κτιρίου που βρίσκεται σε απόσταση 5,00 μέτρων, ίδιου ύψους και διάστασεις ανοίγματος μήκους, με αποτέλεσμα την δημιουργία του ψυχρού κλίματος στα δωμάτια που βρίσκονται σε αυτήν την όψη.

Για την περίπτωση αυτή σύμφωνα με αυτά που αναφέραμε επιλέξαμε:

- την κατάργηση του κουφώματος με νοτιοδυτικό προσανατολισμό στο υπν/τιο του ισογείου εφόσον υπάρχει κούφωμα με νοτιοανατολικό προσανατολισμό με μεγάλες διαστάσεις(τοιχοποιία 11,84 τ.μ με κούφωμα 2,175 τ.μ.) ανοίγματος έτσι ώστε να έχουμε μόνο με αυτό τα επιθυμητά άμεσα φυσικά κέρδη, δηλαδή κατάργηση της σκίασης από το απεναντι κτίριο και ηλιασμό από τη νοτιοανατολική όψη

- Ομοίως για το κύριο γραφείο μελέτης του ορόφου,λόγω της μεγάλης χρονικής διάρκειας παραμονής των ιδιοκτητών σε αυτό

- Των υπόλοιπων δυο δωματίων η χρήση τους είναι λουτρό και w.c.,επομένως ο χρόνος παραμονής σε αυτά δεν είναι μεγάλος και κύριος,επομένως δεν προτείνουμε κάποια αλλαγή για άμεσο φυσικο κέρδος.

Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου

Η διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου και η βλάστηση επηρεάζει σημαντικά το μικροκλίμα της περιοχής. Ο πιο σημαντικός ρόλος της βλάστησης στο δομημένο περιβάλλον είναι η συνεισφορά της στη μείωση της θερμοκρασίας του αέρα του περιβάλλοντος χώρου τη θερινή περίοδο, αποτέλεσμα του σκιασμού της περιοχής και της απώλειας θερμότητας μέσω των βασικών λειτουργιών των φυτών για ωτοσύνθεση, διαπνοή και εξάτμιση.

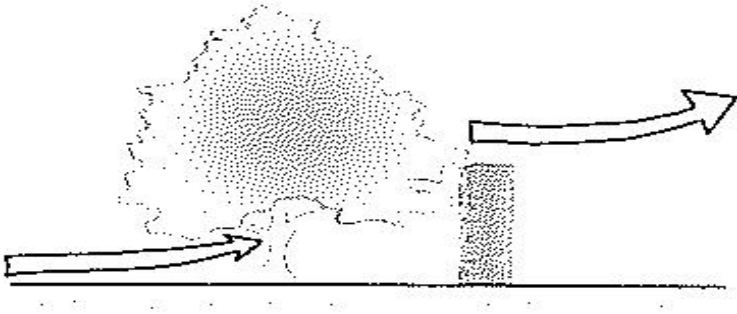
Όταν η βλάστηση χρησιμοποιείται κοντά σε κτίρια για ηλιοπροστασία, μπορεί να μειωθεί το ψυκτικό φορτίο του κτιρίου, καθώς και να επηρεάσει το πεδίο ανεμορροής στον περιβάλλοντα χώρο, μειώνοντας την ταχύτητα του ανέμου που έρχεται σε επαφή με το κέλυος. Ομαδοποιώντας συστάδες δέντρων, είναι δυνατή η δημιουργία ανεμοφρακτών, παρέχοντας προστασία στα κοντινά κτίρια, ελαττώνοντας την ταχύτητα των ανέμων προς αυτή την κατεύθυνση. Ανάλογα με τις ανάγκες, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν δενδροφυτεύσεις και για την ανακατεύθυνση του ανέμου και δημιουργία ρευμάτων γύρω από το κτίριο, με στόχο το δροσισμό του κτιρίου.

Στόχος των προτάσεων που θα παρουσιαστούν συνοπτικά στη συνέχεια είναι η αξιοποίηση της βλάστησης της περιοχής για τη βελτίωση της θερμικής συμπεριφοράς των ζωνών των κατοικιών τόσο κατά τη χειμερινή, όσο και κατά την καλοκαιρινή περίοδο.

Πιο συγκεκριμένα, προτείνεται:

Η φύτευση φυλλοβόλων δέντρων στη νοτιοανατολική πλευρά του κτιρίου σε κατάλληλη απόσταση. Κάτι τέτοιο μπορεί να αποτελέσει «υλικό» προστασίας τους μέσω του σκιασμού που παρέχει το φύλλωμα των δέντρων κατά τους θερινούς μήνες. Αντίθετα, το χειμώνα, οπότε τα δέντρα δεν έχουν φύλλωμα, το κτίριο δέχεται ανεμπόδιστα την ηλιακή ακτινοβολία.

Φύτευση αιθάλων δέντρων κατά μήκος των βόρειων όψεων των κατοικιών που θα περιορίζουν την επίδραση του ανέμου, προστατεύοντας το κέλυφος ως επί το πλείστον από τους βόρειους ανέμους της περιοχής, ιδιαίτερα κατά τη χειμερινή περίοδο. (Σχήμα 12)



ΣΧΗΜΑ 13 Φυσικό σύστημα προστασίας από τους ανέμους [5]

Η διαμόρφωση του μικροκλίματος στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου είναι μια μη δαπανηρή και άμεση λύση για άμεσο φυσικό κέρδος ηλιασμού και δροσισμού.

7. Επανάληψη ενεργειακής επιθεώρησης της κατοικίας και κατάταξης αυτής σε νέα βελτιωμένη κατηγορία - συμπεράσματα

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται η εξοικονόμηση ενέργειας που προέκυψε από τις προαναφερόμενες τεχνικές παρεμβάσεις και η κατάταξη της κατοικίας σε νέα αναβαθμισμένη κατηγορία Ενεργειακής απόδοσης.

ΧΡΗΣΗ: Μονοκατοικία
 Κτίριο Τμήμα κτιρίου
 Αριθμός ιδιοκτησίας:
 Κατηγορία Ζώνης: Α
 Διεύθυνση: ΑΡΓΟΛΙΚΟ
 Τ.Κ.: 21100
 Πόλη: ΝΑΥΠΛΙΟΝ
 Έτος κατασκευής: 1979
 Συνολική επιφάνεια [m²]: 204.34
 Οθρυονόμενη επιφάνεια [m²]: 204.34
 Όνομα ιδιοκτήτη: ΠΕΤΣΚΟΣ ΠΑΝΩΤΗΣ


ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ
ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

		ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ
ΜΗΔΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ		
$EP \leq 0,33 \cdot R_e$		A+
$0,33 \cdot R_e < EP \leq 0,5 \cdot R_e$		A
$0,5 \cdot R_e < EP \leq 0,75 \cdot R_e$		B+
$0,75 \cdot R_e < EP < 1,0 \cdot R_e$		B
$1,0 \cdot R_e < EP \leq 1,41 \cdot R_e$		Γ
$1,41 \cdot R_e < EP \leq 1,02 \cdot R_e$		Δ
$1,02 \cdot R_e < EP \leq 2,27 \cdot R_e$		E
$2,27 \cdot R_e < EP \leq 2,43 \cdot R_e$		Z
$2,43 \cdot R_e < EP$		H
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ		
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m ²):		137.4
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m ²):		196.8
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO ₂ [kgCO ₂ /m ²):		30.1
Πραγματική ετήσια κατανάλωση ενέργειας & Εκπομπές CO₂		Θερμική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>
Ηλεκτρική ενέργεια [kWh/m ²): 0.0	Καύσιμα [kWh/m ²): 0.0	Οπτική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m ²): 0.0		Ακουστική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>
Συνολικές ετήσιες εκπομπές CO ₂ [kg/m ²): 0.0		Παύτητα αέρα <input checked="" type="checkbox"/>

TEE-RENAK version: 1.28.1.73

ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση			Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)
Ηλεκτρική		Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input checked="" type="checkbox"/>	ZHX <input checked="" type="checkbox"/>	22.41
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZHX <input type="checkbox"/>	0.0
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZHX <input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλοι:	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZHX <input type="checkbox"/>	0.0
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZHX <input type="checkbox"/>	0.0
	Βιομάζα	Θέρμανση <input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZHX <input checked="" type="checkbox"/>	77.59
	Γεωθερμία	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZHX <input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλοι:	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZHX <input type="checkbox"/>	0.0
Σύνολο					77.59

Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση [kWh/m²]

Θέρμανση: 88.9

Ψύξη: 58.4

Ζεστό Νερό Χρήσης (ZHX) : 62.9

Φωτισμός : 0.0

ΑΠΕ & ΣΗΘ : () 0.0

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

- 1.
- 2.
- 3.

Αριθμός μέτρησης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης [€]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου με κόστος*			Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO ₂ [kg/m ²]	Ετήσια μείωση παρ. κύβου οστεοπλασμάτων [έτη]
		[kWh/m ²]	[%]	[έκvw]		
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

* Η ετήσια μείωση εκπομπών CO₂ και η ετήσια μείωση παρ. κύβου οστεοπλασμάτων υπολογίζονται με βάση τον συντελεστή μετατροπής CO₂ ανά kWh ενέργειας που εξοικονομείται. Ο συντελεστής μετατροπής είναι 0.045 kg CO₂/kWh.

Ημερομηνία έκδοσης Π.Λ.Α.: ----

Σφραγίδα:

Όνομα επωνύμου Επιθεωρητή: Μανιαδάκης Νικόλαος

Α.Μ. Επιθεωρητή: 239

Υπογραφή:

ΕΙΚΟΝΑ 8 Π.Ε.Α. Αναβάθμιση κατοικίας ύστερα από παρέμβαση [12]

Όπως φαίνεται παραπάνω από τις εικόνες 7 και 8 του Ενεργειακού πιστοποιητικού η κατοικία αναβαθμίστηκε κατά τρεις κατηγορίες, δηλαδή στην κατηγορία Δ.

Η ετήσια υπολογιζόμενη κατανάλωση μειώθηκε εμφανώς, η αρχική κατανάλωση ήταν 612,10 (Kwh/m²) και η ετήσια εκπομπή CO₂ 160,30 (kg CO₂/m²) και οι τιμές ύστερα από τις παρεμβάσεις μεταβάλλονται ως εξής, 210,20 (Kwh/m²) και η ετήσια εκπομπή CO₂ 31,90 (kg CO₂/m²). Έχουμε μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας και της εκπομπής CO₂ σε 50% εξοικονόμηση του κτιρίου αναφοράς της υφιστάμενης κατοικίας.

Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι οι εφαρμογές θερμομόνωσης με βιολογικά και οικολογικά υλικά-συστήματα (μαλλί προβάτου, πράσινη στέγη, ξύλινα κουφώματα, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας) προσδίδουν μεγαλύτερα περιβαλλοντικά οφέλη από μεθόδους συμβατικών κατασκευών. Με την χρήση τους έχουμε μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας για ψύξη και θέρμανση αφού μειώνουν κατά 50% τις ενεργειακές ανάγκες του κτιρίου. Επίσης παρατηρήθηκε ότι το κόστος των εναλλακτικών αυτών εφαρμογών έχει μικρή απόκλιση από τις συμβατικές κατασκευές, γεγονός το οποίο αντισταθμίζεται από το σύντομο χρόνο απόσβεσης.

8. Πρόταση χρηματοδότησης των προτάσεων ενεργειακής αναβάθμισης κατοικίας

Περιγραφή κρατικού χρηματοδοτούμενου προγράμματος

Πρόκειται για συγχρηματοδοτούμενο Πρόγραμμα που απευθύνεται σε ιδιοκτήτες των οποίων τα σπίτια έχουν κατασκευαστεί μέχρι την 31.12.1989 και είναι χαμηλής ενεργειακής κατηγορίας.

Το Πρόγραμμα παρέχει κίνητρα στους ωφελούμενους να πραγματοποιήσουν τις πιο σημαντικές παρεμβάσεις για να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση του σπιτιού τους και ταυτόχρονα συμβάλλει στην επίτευξη των ενεργειακών και περιβαλλοντικών στόχων της χώρας, εξασφαλίζοντας με την ολοκλήρωσή του, εξοικονόμηση ενέργειας έως 1 δις. κιλοβατώρες (kWh) ετησίως.

Πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον»

Συγκεκριμένα το Πρόγραμμα «Εξοικονόμηση κατ' Οίκον» προβλέπει την επιδότηση παρεμβάσεων εξοικονόμησης ενέργειας σε κτήρια που διαθέτουν οικοδομική άδεια ή άλλο νομιμοποιητικό έγγραφο, σε όλη τη χώρα, που:

- χρησιμοποιούνται ως κύρια ή πρώτη δευτερεύουσα κατοικία,
- βρίσκονται σε περιοχές με τιμή ζώνης¹ χαμηλότερη ή ίση των 2.100 €/ τ.μ., όπως αυτή έχει διαμορφωθεί πριν τις 31.12.2009,
- φέρει οικοδομική άδεια, που έχει εκδοθεί μέχρι τις 31.12.1989,
- έχουν καταταχθεί βάσει του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ) σε κατηγορία χαμηλότερη ή ίση της Δ,
- δεν έχουν κριθεί κατεδαφιστέα και
- οι ιδιοκτήτες τους πληρούν συγκεκριμένα εισοδηματικά κριτήρια.

Η υλοποίηση του προγράμματος στηρίζεται στην εφαρμογή του θεσμικού πλαισίου που διαμορφώθηκε πρόσφατα, με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων.

Στόχος είναι να προσδιορισθούν οι ενεργειακές ανάγκες των κτηρίων όπως και των αναγκαίων παρεμβάσεων που θα οδηγήσουν στη μεγιστοποίηση της εξοικονομούμενης ενέργειας. Η συνδυασμένη εφαρμογή του προγράμματος και του εν λόγω θεσμικού πλαισίου εξασφαλίζει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο υλοποίησης δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας.

Η πρόταση (συνδυασμός παρεμβάσεων) για ενεργειακή αναβάθμιση, που υποβάλλεται με την αίτηση, θα πρέπει να καλύπτει την ακόλουθη απαίτηση που αποτελεί τον ελάχιστο ενεργειακό στόχο του Προγράμματος: αναβάθμιση κατά μια τουλάχιστον ενεργειακή κατηγορία ή εναλλακτικά η ετησία εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας να είναι μεγαλύτερη από το 30% της κατανάλωσης του κτηρίου αναφοράς (kWh/m²). Στην περίπτωση της κατοικίας που μελετήσαμε με τις

παρεμβάσεις που έχουμε προτείνει προκύπτει 71 % εξοικονόμησης κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς.

Επισημαίνεται ότι επιτυγχάνεται αυξημένη εξοικονόμηση ενέργειας όταν τα δομικά στοιχεία και οι επιμέρους ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις πληρούν, μετά τις παρεμβάσεις, τις ελάχιστες προδιαγραφές που αναφέρονται στις παραγράφους 2 και 3 του άρθρου 8 του ΚΕΝΑΚ σε συμφωνία και με τα οριζόμενα στις σχετικές Τεχνικές Οδηγίες ΤΕΕ (ΤΟ ΤΕΕ).

Επιλέξιμα είναι όλα τα υλικά που ικανοποιούν τις ανωτέρω απαιτήσεις. Όλες οι παρεμβάσεις που επιλέχθηκαν αποτελούνται από υλικά και συστήματα με τιμές αποδόσεων κατώτερες τω προδιαγραφών.

Εξωτερική θερμομόνωση από μαλλί προβάτου 0,48 (W/m² K)

Κ.ΕΝ.Α.Κ.: ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΙ ΤΟΙΧΟΙ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΑ U-value επιτρεπόμενο 0,60 (W/m² K)

Κουφώματα πιστοποιημένης οικολογικής ξυλείας 2,00 (W/m² K)

Κ.ΕΝ.Α.Κ.: ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ U-value 3,20 (W/m² K)

Μόνωση σκεπής με εφαρμογή πράσινης στέγης 2,00 (W/m² K)

Κ.ΕΝ.Α.Κ.: ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΚΕΚΛΙΜΕΝΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΑΕΡΑ U-value επιτρεπόμενο 0,50 (W/m² K)

Λέβητας βιομάζας

Ηλιακοί συλλέκτες κενού

Οι εργασίες που προτείνουμε είναι επιλέξιμες από το Πρόγραμμα, βάσει Κ.ΕΝ.Α.Κ.

1. Αντικατάσταση κουφωμάτων (πλαίσια / υαλοπίνακες) και τοποθέτηση συστημάτων σκίασης.
2. Τοποθέτηση θερμομόνωσης στο κέλυφος του κτηρίου συμπεριλαμβανομένου του δώματος / στέγης και της πιλοτής.
3. Αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης και παροχής ζεστού νερού χρήσης.

Για της προτινόμενες παρεμβάσεις βάσει του οδηγού του Προγράμματος δίνονται ανώτατα όρια κόστους των υλικών :

Εξωτερική θερμομόνωση κελύφους και στεγών : 50ευρώ /m²

Αντικατάσταση ανοιγόμενων κουφωμάτων : 280ευρώ /m²

Αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης,ψύξης,ζ.ν.χ : 6000 ευρώ

Ηλιακοί συλλέκτες : 1300 ευρώ

Τα αναμενόμενα ενεργειακά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος είναι άμεσα όπως:

- Εξοικονόμηση ενέργειας περίπου 1 δισ. kWh κατ' έτος.
- Ευαισθητοποίηση των πολιτών για την ορθολογική χρήση της ενέργειας και την προστασία του περιβάλλοντος.
- Αναβάθμιση των συνθηκών διαβίωσης στα κτήρια και στις πόλεις και βελτίωση της καθημερινότητας του πολίτη.
- Αναβάθμιση αστικού περιβάλλοντος.
- Κινητοποίηση των δυνάμεων της αγοράς προς όφελος της ανάπτυξης βιώσιμων κοινωνιών.

Ειδικότερα για τους πολίτες:

- Παρέχεται επιχορήγηση και στις 2 κατηγορίες ωφελουμένων του Προγράμματος.
- Παρέχεται ρευστότητα (κεφάλαιο) στον πολίτη με τη μορφή δανείου ώστε να μπορεί να ξεκινήσει τις εργασίες χωρίς να βάλει δικά του χρήματα.
- Τα δάνεια δίδονται με ιδιαίτερα ευνοϊκούς όρους.
- Κάλυψη κόστους ενεργειακών επιθεωρήσεων.

Φορολογικές Ελαφρύνσεις

Με το νέο φορολογικό νόμο 3943/2011, έχει θεσπιστεί μείωση του οφειλόμενου φόρου που μπορεί να φτάσει και τα 900 € για δαπάνες εξοικονόμησης ενέργειας της τάξεως των 6.000 €.

...

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII

Έντυπο Πρότασης Παρεμβάσεων βάσει του ΠΕΑ 56100/2011 για υλοποίηση στο πλαίσιο του Προγράμματος «Εξοικονόμηση κατ' οίκον»

ΑΝΑΛΥΣΗ / ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ
ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ με καταγραφή των τεχνικών και ενεργειακών χαρακτηριστικών των υλικών και των συστημάτων
1 1.Β.Αντικατάσταση κουφωμάτων με ανοιγόμενα συνολικής επιφάνειας 45,39(m ²) με διπλό υαλοπίνακα και συντελεστή θερμοπερατότητας υαλοστασίου (κούφωμα+υαλοπίνακας) KU=2.00 W/(m ² K) και gw= 0.54.
2 2.Β.Εξωτερική θερμομόνωση κελύφους συνολικής επιφάνειας 172,80 (m ²) με θερμομονωτικό υλικό συντελεστή θερμοπερατότητας U-value=0,48 W/(m ² K)
3 2.Α.Εξωτερική θερμομόνωση στέγης με συντελεστή θερμοπερατότητας συνολικής επιφάνειας 172,80 (m ²) με θερμομονωτικό υλικό συντελεστή θερμοπερατότητας U-value=0,50 W/(m ² K)
4 3.Α.Αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης και συστήματος παροχής ζεστού νερού χρήσης.....
5 3.Ε. Ηλιακά συστήματα για παροχή ζεστού νερού χρήσης

Στην περιγραφή προσδιορίζονται οι προδιαγραφές και τα τεχνικά και ενεργειακά χαρακτηριστικά των υλικών και των συστημάτων που απαιτούνται για τον υπολογισμό του ενεργειακού αποτελέσματος και τον έλεγχο της τήρησης των απαιτήσεων του προγράμματος από τον 2^ο ενεργειακό επιθεωρητή.

A/A παρέμβασης	Κατηγορία Δαπάνης	Περιγραφή Κατηγορίας Δαπάνης	Διαμέρισμα / Μονοκατοικία / Κοινόχρηστα	Όνοματεπώνυμο Ιδιοκτήτη	ΑΦΜ ιδιοκτήτη	Επωνυμία Προμηθευτή / Αναδόχου	ΑΦΜ Προμηθευτή / αναδόχου	Κόστος βάσει προσφορών
1	1B	Αντικατάσταση κουφωμάτων με ανοιγόμενα κουφώματα	ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ	οικ.ΠΕΤΣΚΟΥ				12.709,20
2	2B	Εξωτερική θερμομόνωση κελύφους	ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ	οικ.ΠΕΤΣΚΟΥ				8.640,00
3	2A	Εξωτερική θερμομόνωση στέγης	ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ	οικ.ΠΕΤΣΚΟΥ				6.806,00
4	3Ai	Αντικατάσταση συστήματος θέρμανσης ζ.ν.χ.	ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ	οικ.ΠΕΤΣΚΟΥ				2.500,00
5	3E	Τοποθέτηση ηλιακού συλλέκτη	ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑ	οικ.ΠΕΤΣΚΟΥ				1.200,00
ΣΥΝΟΛΟ								31.855,20

Καταγραφή στοιχείων από τον ενεργειακό επιθεωρητή:

α. Η μονοκατοικία / η πολυκατοικία ως σύνολο κτηρίου με αριθμό ιδιοκτησιών κατοικίας (διαμερίσματα)..... και επαγγελματικής στέγασσης/ το μεμονωμένο διαμέρισμα² με αριθμό (χαρακτηρισμό) (υπογραμμίστε), έχει συνολική θερμαινόμενη επιφάνεια (m²), και φέρει:

	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Οικοδομική άδεια που έχει εκδοθεί πριν την 31.12.1989/ Νομιμοποιητικό έγγραφο που πιστοποιεί την ανέγερση πριν την ανωτέρω ημερομηνία ¹ .	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

β. Υφιστάμενο σύστημα θέρμανσης: Κεντρικό χωρίς «αυτονομία»/ Κεντρικό με «αυτονομία»/ Σύστημα/ Συσκευή αποκλειστικά για τη θέρμανση του διαμερίσματος/ μονοκατοικίας (υπογραμμίστε)

γ.

	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Με τις προτεινόμενες παρεμβάσεις θα επιτευχθεί ενεργειακή αναβάθμιση κατά τουλάχιστον μία κατηγορία ή εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας μεγαλύτερη από το 30% της κατανάλωσης του κτηρίου αναφοράς	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Η υπολογιζόμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας είναι: 434,40 (kWh/m²) .

δ. Ειδική αιτιολόγηση αλλαγής καυστήρα λέβητα/ Προσδιορισμός ανώτατης ισχύος λέβητα σύμφωνα με τις ΤΟΤΕΕ:

.....
.....

ε. Ειδική αιτιολόγηση τοποθέτησης εσωτερικής θερμομόνωσης:

.....
.....

² Βάσει των ορισμών του Προγράμματος

Ο Αιτών ή
εκπρόσωπος ιδιοκτητών

Ο Ενεργειακός Επιθεωρητής

[Υπογραφή]

[Υπογραφή]

[Ονοματεπώνυμο]

[Σφραγίδα]

¹ Δεν συμπληρώνεται στην περίπτωση που δεν προσκομίζεται η οικοδομική άδεια ή αντίστοιχο νομιμοποιητικό έγγραφο κατά το στάδιο υποβολής της αίτησης

ΥΠΟΜΝΗΜΑ: Αναλυτική περιγραφή κατηγοριών και υποκατηγοριών Παρεμβάσεων Προγράμματος

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ	ΑΝΩΤΑΤΑ ΟΡΙΑ ΕΠΙΛΕΞΙΜΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΑΠΑΝΗΣ
1. Αντικατάσταση κουφωμάτων και συστημάτων σκίασης	1.Α. Συρόμενα ή επάλληλα 1.Β. Ανοιγόμενα 1.Γ. Μόνο υαλοπίνακες 1.Δ. Εξωτερικά συστήματα σκίασης και εξώφυλλα	1.Α. Για συρόμενα ή επάλληλα με υαλοπίνακα (χωρίς παντζούρια / ρολά): 250 €/m ² 1.Β. Για ανοιγόμενα με υαλοπίνακα (χωρίς παντζούρια / ρολά): 280 €/m ² 1.Γ. Μόνο Υαλοπίνακες: 75 €/m ² 1.Δ. Εξωτερικά συστήματα σκίασης και εξώφυλλα: Έως 2.500 € ανά ιδιοκτησία
2. Τοποθέτηση θερμομόνωσης στο κέλυφος του κτηρίου συμπεριλαμβανομένου του δώματος / στέγης και της πιλοτής	2.Α. Εξωτερική θερμομόνωση δώματος 2.Β. Εξωτερική θερμομόνωση λοιπού κελύφους & πιλοτής 2.Γ. Εσωτερική θερμομόνωση	2.Α. Για δώμα: 40 €/m ² 2.Β. Για εξωτερική θερμομόνωση λοιπού κελύφους & πιλοτή: 50 €/m ² 2.Γ. Για εσωτερική θερμομόνωση: 25 €/m ²
3. Αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης και συστήματος παροχής ζεστού νερού χρήσης.	3.Α. Κεντρικό σύστημα θέρμανσης 3.Β. Ατομικός (επιτοίχιος) καυστήρας - λέβητας 3.Γ. Διατάξεις αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης 3.Δ. Σύστημα με κύρια χρήση Α.Π.Ε. ή ΣΗΘΥΑ 3.Ε. Ηλιακά συστήματα για παροχή ζεστού νερού χρήσης	3.Α. Κεντρικό σύστημα θέρμανσης i) για P < 70 kW: 6.000 € ii) για 70 ≤ P < 150 kW: 8.000 € iii) για P ≥ 150 kW: 11.000 € 3.Β. Ατομικός (επιτοίχιος) καυστήρας - λέβητας: έως 5.000 € 3.Γ. Διατάξεις αυτόματου ελέγχου της λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης: έως 600 € ανά διαμέρισμα και έως 7.000 € συνολικά για την πολυκατοικία 3.Δ. Σύστημα με κύρια χρήση Α.Π.Ε. ή ΣΗΘΥΑ: έως 15.000 € 3.Ε. Ηλιακά συστήματα για παροχή ζεστού νερού χρήσης: έως 1.300 € ανά διαμέρισμα

Οδηγίες καταχώρησης στοιχείων

1. Το Έντυπο πρέπει να έχει υπογραφεί από τον αιτούντα και τον Ενεργειακό Επιθεωρητή.
2. Στην στήλη «Α/Α Παρέμβασης» καταγράφεται ο αντίστοιχος αριθμός παρέμβασης από τον Πίνακα «**ΑΝΑΛΥΣΗ / ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ**»
3. Υπογραμμίζεται στα πεδία α και β όποιο ισχύει.
4. Στο πεδίο α και γ επιλέγεται όποιο ισχύει (ναι ή όχι).
5. Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις και οι αντίστοιχες ποσότητες, συμπληρώνονται από τον ενεργειακό επιθεωρητή.
6. Τα στοιχεία κόστους παρεμβάσεων, και στοιχεία προμηθευτών, συμπληρώνονται βάσει των οικονομικών προσφορών των προμηθευτών/ αναδόχων από τον αιτούντα.
7. Καταχωρούνται τα στοιχεία όλων των στηλών του πίνακα.

Η κατοικία μας εφόσον τεχνικά είναι επιλέξιμη και οικονομικά οι ιδιοκτήτες της θα μπορούσε να ενταχθεί στο Πρόγραμμα «Εξοικονόμηση Κατ'οίκον».

Σύμφωνα τα στοιχεία συμπλήρωσης του εντύπου καταγραφής (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII)

παρεμβάσεων με βάση τους τεchnοοικονομικούς όρους του Προγράμματος είναι δυνατό ένα μεγάλο μέρος του κόστους των παρεμβάσεων για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου που αναφέραμε στην ενότητα 6(Ανάλυση της επιλέξιμης πρότασης παρέμβασης) να καλυφθεί από την επιδότηση, δανειοδότηση του Προγράμματος.

Αναλυτικότερα επιλέξιμο κόστος για κάθε παρέμβαση :

Αντικατάσταση ανοιγόμενων κουφωμάτων :

Πρόγραμμα: 280ευρώ /m²

Τιμή Εμπορίου: 172,80 * 280 = 12709,20 ευρώ

Εξωτερική θερμομόνωση κελύφους και στεγών :

Πρόγραμμα: 50ευρώ /m²

Τιμή Εμπορίου: 172,80 * 50 = 8640,00 ευρώ

136,12 * 50 = 6806,00 ευρώ

Αντικατάσταση συστημάτων θέρμανσης, ψύξης, ζ.ν.χ :

Πρόγραμμα: 6000 ευρώ

Τιμή Εμπορίου: 2500,00 ευρώ

Ηλιακοί συλλέκτες :

Πρόγραμμα: 1300 ευρώ

Τιμή Εμπορίου: 1200,00 ευρώ

Παρατηρείται ότι οι τιμές είναι συμβατές με τις επιλέξιμες, όμως θα πρέπει να γίνει επιλογή των παρεμβάσεων ένταξης στο Πρόγραμμα, λόγω του ότι το συνολικό κόστος παρεμβάσεων που επιδοτεί-χρηματοδοτεί το πρόγραμμα είναι 15000 ευρώ.

Βέβαια, έστω και η μερική επιδότηση ή χρηματοδότηση με ευνοϊκούς όρους του ποσού των 15000 ευρώ από τα 31855,20 ευρώ που είναι το πραγματικό κόστος των παρεμένει σημαντική οικονομική υποστήριξη.

Βιβλιογραφία

*T.O.T.E.E. 20701-1/2010 Τεχνική οδηγία Τεχνικού Επιμελητήριου
Ελλάδας*

Αναλυτικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης Αθήνα ,Ιούλιος 2010

*T.O.T.E.E. 20701-2/2010 Τεχνική οδηγία Τεχνικού Επιμελητήριου
Ελλάδας*

Αναλυτικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης Αθήνα ,Ιούλιος 2010

*T.O.T.E.E. 20701-3/2010 Τεχνική οδηγία Τεχνικού Επιμελητήριου
Ελλάδας*

Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών περιοχών Αθήνα ,Ιούλιος 2010

*T.O.T.E.E. 20701-4/2010 Τεχνική οδηγία Τεχνικού Επιμελητήριου
Ελλάδας*

*Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβητών & εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού
Αθήνα ,Ιούλιος 2010*

*T.O.T.E.E. 20702-5/2010 Τεχνική οδηγία Τεχνικού Επιμελητήριου
Ελλάδας*

*Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτηρίων
Αθήνα ,Ιανουάριος 2011*

*Κορωναίος Α., Σαργέντης Φ., «Δομικά Υλικά και Οικολογία»,
Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα 2005*

7.Καρτέρης Μ., Θεοδωρίδου Ι., Ηλιάκης Μ., «Φυτεμένο δώμα σε κτίριο γραφείων και διπλοκατοικία», Δημοσίευση στα πλαίσια του πανελλήνιου αρχιτεκτονικού διαγωνισμού «Μελέτες ιδεών φύτευσης δωματων-στεγών κατοικιών και πιλοτικές εφαρμογές», ΥΠΕΧΩΔΕ, Αθήνα 2008

*Ενημερωτικό έντυπο υλικό(ΚΕΝΑΚ-ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤ'ΟΙΚΟΝ)
ημερίδα Τ.Ε.Ε. ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ Τρίπολη 2011*

Περιοδική έκδοση για την βιοκλιματική αρχιτεκτονική & την οικολογική
δόμηση *ΕΣΟΔΟΜΕΙΝ*, ΤΕΥΧΗ 01/2010, 0,3/2011

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

T.E.E. www.tee.gr Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας

Υ.Π.Ε.Κ.Α. www.ypeka.gr Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ανάπτυξης

GOOGLE EARTH www.googleearth.gr

E.M.Y. (ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ ΠΥΡΓΕΛΑΣ, ΑΡΓΟΣ)
www.emy.gr

ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ HAUFEN (ΞΥΛΙΝΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ) www.haufen.gr

NATURTHERM-WO (ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ) www.naturtherm.gr
www.oikosteges.gr

ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ

T.E.E. Κ.Ε.Ν.Α.Κ 1.28 1.73

ARCHICAD 2011