



**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΝΟΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΘΕΡΜΑΪΚΟΥ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ**

**ΕΡΓΟ: «ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
ΚΤΙΡΙΟΥ Α.Τ. ΝΕΩΝ ΕΠΙΒΑΤΩΝ
ΔΗΜΟΥ ΘΕΡΜΑΪΚΟΥ»**

**Ταχ. Διεύθυνση: Μεγάλου Αλεξάνδρου 2
Ταχ. Κώδικας: 570 19 Περαιά**

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: 76/2018

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 310.000 €
(συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α.)**

ΤΕΥΧΟΣ 2: ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΜΑΪΟΣ 2018

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	4
1.1 ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	4
1.2 Χρήση ενέργειας ανά τομέα.....	5
1.3 Πηγή ενέργειας στο σύνολο των χρήσεων	5
1.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	6
2. ΣΤΟΧΟΙ ΔΗΜΟΥ ΘΕΡΜΑΪΚΟΥ.....	7
3. ΣΤΟΧΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ	8
4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ	9
4.1 Κύριες Ενεργειακές επεμβάσεις.....	9
4.2 ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ	10
4.2.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΩΝ	11
4.2.2 ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΩΝ	14
4.2.3 ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΔΑΠΕΔΩΝ ΕΚΤΕΘΕΙΜΕΝΩΝ	16
4.2.4 ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΣΤΕΓΩΝ & ΟΡΟΦΩΝ	17
4.2.5 ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΔΑΠΕΔΩΝ ΕΚΤΕΘΕΙΜΕΝΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	19
4.2.6 Θερμομόνωση κουφωμάτων	20
4.2.7 ΚΕΝΑΚ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	24
4.2.8 ΘΕΡΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΙΡΙΩΝ.....	24
5. ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	26
5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	26
5.2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ.....	26
5.2.1 Γενικά στοιχεία κτιρίων	26
5.2.2 Επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος.	27
5.2.3 Κλιματικά δεδομένα περιοχής.	27
5.2.4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ - ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ.	27
5.2.5 Θέση και προσανατολισμός κτιρίου.	28
5.2.6 Περιβάλλον χώρος – μικροκλίμα.	28
5.2.7 Παθητικά ηλιακά συστήματα.....	28
5.3 ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ.	28
5.3.1 Μελέτη θερμομονωτικής προστασίας.	28
5.3.2 Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου	29

5.3.3	Ελεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτιρίου.....	29
5.3.4	Γενικά στοιχεία κτιριακού κελύφους.....	30
6.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	31
7.	ΚΤΙΡΙΟ Α.Τ. ΝΕΩΝ ΕΠΙΒΑΤΩΝ.....	31
7.1	Το οικόπεδο και το ιδιοκτησιακό καθεστώς:.....	31
7.2	Οικοδομικές Άδειες.....	32
7.3	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	36
7.4	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	37
7.5	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	38
7.6	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΟΨΕΩΝ.....	40
8.	ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	42
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ (ΤΕΥΧΗ).....	
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 (ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ Α.Τ. ΝΕΩΝ ΕΠΙΒΑΤΩΝ).....	
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.1 (ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ).....	
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.2 (ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ).....	

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη ενεργειακής αναβάθμισης είναι για το διόροφο κτίριο του Α.Τ. και Τ.Α. Νέων Επιβατών του Δήμου Θερμαϊκού.

Η μελέτη ενεργειακής αναβάθμισης, έχει σκοπό την υποβολή Πρότασης Χρηματοδότησης του Δήμου Θερμαϊκού στην Πρόσκληση 112.4c με αριθ. πρωτ. 1049/7-3-2018 του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Κεντρική Μακεδονία», στον άξονα Προτεραιότητας ΑΞ04 «Υποστήριξη της μετάβασης προς μια οικονομία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα σε όλους τους τομείς», που συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) με τίτλο «Ενεργειακή αναβάθμιση δημοσίων κτιρίων στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας».

Πρόκειται για την μελέτη του υφιστάμενου κτιρίου, που μετά την ενεργειακή επιθεώρηση προκύπτει η ανάγκη υλοποίησης εργασιών που θα επιφέρουν την ενεργειακή αναβάθμισή του. Η μελέτη περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία που θα απαιτηθούν για την δημοπράτηση των εργασιών καθώς και τα τεύχη δημοπράτησης.

Στην ουσία πρόκειται για μια μελέτη θερμομόνωσης, που θα συνδυάσει όλα τα υφιστάμενα δεδομένα του κτιρίου, τα στοιχεία της ενεργειακής επιθεώρησης και τα νέα υλικά που θα τοποθετηθούν στα κελύφη, για να υπάρξει το καλύτερο αποτέλεσμα της θερμομόνωσης και αισθητικά και ενεργειακά. Τα στοιχεία που θα απαιτηθούν θα εξάγουν την κατάλληλη ποιότητα των υλικών (θερμοπερατότητα κλπ) τα οποία με την τοποθέτησή τους θα επιφέρουν την ενεργειακή αναβάθμισή του.

1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο Δήμος Θερμαϊκού βρίσκεται ανατολικά του πολεοδομικού συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης και σε απόσταση 20 χιλιομέτρων από το κέντρο της πόλης. Η έκτασή του είναι 133.410 στρέμματα και το θαλάσσιο μέτωπό του στο Θερμαϊκό κόλπο είναι περίπου 42,5 χιλιόμετρα.

Ο Δήμος Θερμαϊκού δημιουργήθηκε σύμφωνα με το Νόμο 3852/2010 (ΦΕΚ 87/07-06-2010), «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης», με έδρα την Περαία και αποτελείται από τους πρώην Δήμους και νυν Δημοτικές Ενότητες Θερμαϊκού, Μηχανιώνας και Επανομής. Η κάθε Δημοτική Ενότητα (Δ.Ε.) περιλαμβάνει τους πρώην δήμους και κοινότητες που είχαν συνενωθεί ως Δημοτικά Διαμερίσματα (Δ.Δ.) με το πρόγραμμα «Ι. Καποδίστριας».

Ο Δήμος Θερμαϊκού πολεοδομικά εντάσσεται στην Ευρύτερη Περιοχή Θεσσαλονίκης (Ε.Π.Θ.), και έχει σημειώσει κατά τις περασμένες δύο δεκαετίες ραγδαία οικιστική και πληθυσμιακή ανάπτυξη. Οι υψηλοί αυτοί ρυθμοί οφείλονται κυρίως στη σταδιακή μετακίνηση των κατοίκων της Θεσσαλονίκης προς τις ανατολικές περιοχές και δευτερευόντως στην εγκατάσταση παλιννοστούντων ελληνοπονητών. Η εξέλιξη αυτή σχετίζεται με τη γειννίαση της περιοχής στο Πολεοδομικό Συγκρότημα Θεσσαλονίκης (Π.Σ.Θ.), την ύπαρξη του θαλάσσιου μετώπου, την προσφορά γης για κατοικία και την προσφορά σχετικά φθηνής κατοικίας. Έτσι, ο δήμος σταδιακά μετατράπηκε από χώρο παραθεριστικής κατοικίας σε περιοχή μόνιμης εγκατάστασης.

Πίνακας: Δημοτικές ενότητες και οικισμοί (πρώην Δ.Δ.) του Δήμου Θερμαϊκού

Δ.Ε. Θερμαϊκού	Δ.Ε. Μηχανιώνας	Δ.Ε. Επανομής
Δ.Δ. Περαίας	Δ.Δ. Μηχανιώνας	Δ.Δ. Επανομής
Δ.Δ. Νέων Επιβατών	Δ.Δ. Κερασιάς	Δ.Δ. Μεσημερίου
Δ.Δ. Αγίας Τριάδας	Δ.Δ. Αγγελοχωρίου	

1.1 ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η ενεργειακή ζήτηση στον Δήμο Θερμαϊκού καλύπτεται κυρίως με συμβατικά καύσιμα (diesel, βενζίνη, μαζούτ) και ηλεκτρισμό από το εθνικό δίκτυο της ΔΕΗ. Τα τελευταία δύο χρόνια γίνεται χρήση του Φυσικού Αερίου στους οικισμούς της Δημοτικής Ενότητας Θερμαϊκού ενώ στις ΔΕ Επανομής και Νέας Μηχανιώνας θα ξεκινήσει η χρήση το επόμενο χρονικό διάστημα αφού η ΕΠΑ Θεσσαλονίκης πραγματοποιεί την επέκταση του δικτύου της στην περιοχή κατά την παρούσα χρονική περίοδο και αναμένεται η ζήτηση να παρουσιάσει έξαρση σ' αυτούς τους οικισμούς το 2019.

1.2 Χρήση ενέργειας ανά τομέα

Πίνακας: Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO₂ ανά χρήση

Καταναλωτής Ενέργειας	Ποσότητα Ενέργειας (MWh)	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Δημοτικά κτίρια & Εγκαταστάσεις	10.641	9.787
Κατοικίες	487.288	283.241
Τριτογενής τομέας	48.797	47.320
Δημοτικός φωτισμός	2.495	2.867
Πρωτογενής τομέας	2.625	3.016
Μεταφορές (Δημοτικές και Δημόσιες)	8.400	2.239
Μεταφορές (Ιδιωτικές και εμπορικές)	124.853	31.246
Σύνολο	685.099	379.715

Όσον αφορά στις ενεργειακές καταναλώσεις ανά τομέα, αυτός της κατοικίας αποδεικνύεται ο μεγαλύτερος καταναλωτής και μάλιστα με μεγάλη διαφορά έναντι των υπολοίπων. Η υπεροχή αυτή δεν ταυτίζεται μόνο με την οικιστική ανάπτυξη του Δήμου Θερμαϊκού αλλά και με τη ν περιορισμένη συμμετοχή των υπολοίπων τομέων στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση, κυρίως βέβαια του τομέα των μεταφορών, ο οποίος σε πανελλαδικό επίπεδο ευθύνεται για το 39% της συνολικής τελικής ενέργειας²⁸. Αυτό αιτιολογείται τόσο από το είδος των μετακινήσεων εντός των ορίων του Δήμου Θερμαϊκού, που λόγω της έλλειψης του δευτερογενή τομέα αυτές περιορίζονται σε καθημερινές διαδρομές για κατοικία και αναψυχή, όσο και από τα τεχνικά χαρακτηριστικά του οδικού δικτύου που ουσιαστικά απαγορεύουν τις διαμπερείς κινήσεις οχημάτων.

Ο τομέας των δημοτικών κτιρίων και εγκαταστάσεων, παρότι φαίνεται ότι συμμετέχει με μικρό ποσοστό στο σύνολο της ενεργειακής κατανάλωσης εντούτοις η κατανάλωση σε απόλυτο αριθμό είναι αξιοσημείωτη, σε σχέση βέβαια με το πλήθος των κτιρίων που του αναλογεί. Αυτό οφείλεται αφενός στην ένταξη στον τομέα αυτόν των γεωτρήσεων για ύδρευση, αφετέρου στις αυξημένες απαιτήσεις σε ενέργεια που συνήθως παρουσιάζουν τα δημόσια κτίρια προκειμένου να καλύψουν τις καθημερινές τους λειτουργίες.

Τέλος η κατανάλωση στον τριτογενή τομέα βρίσκεται μεν σε υψηλά επίπεδα, είναι όμως χαμηλότερη από αυτήν που παρατηρείται σε εθνικό επίπεδο, όπου η οικονομία των υπηρεσιών λαμβάνει ένα συνεχώς αυξανόμενο μερίδιο αγοράς²⁹. Οι επιχειρήσεις βέβαια που δραστηριοποιούνται στο Δήμο Θερμαϊκού ανήκουν κυρίως στον τουριστικό κλάδο και λειτουργούν περισσότερο κατά τη θερινή περίοδο με καταναλώσεις ενέργειας χαμηλότερες από αυτές των μεγάλων πόλεων ή των κατ'εξοχήν τουριστικών περιοχών.

1.3 Πηγή ενέργειας στο σύνολο των χρήσεων

Πίνακας 4.2.3.: Κατανάλωση ενέργειας και εκπομπές CO₂ ανά πηγή ενέργειας

Πηγή Ενέργειας	Ενέργεια (MWh)	Εκπομπές CO ₂ (tn)
Ηλεκτρική Ενέργεια	225.495	259.094
Πετρέλαιο Θέρμανσης	326.351	87.136
Πετρέλαιο Κίνησης	16.965	4.530
Βενζίνη	116.288	28.956
Σύνολο	685.099	379.715

Ως κυριότερη πηγή ενέργειας παρουσιάζεται αυτή της ηλεκτρικής ενέργειας και μάλιστα σε διπλάσια αναλογία σε σχέση με τα προϊόντα πετρελαίου, γεγονός που καταδεικνύει για μία ακόμη φορά αφενός την περιορισμένη συμμετοχή του τομέα των μεταφορών αφετέρου την απουσία άλλων ειδών καυσίμου. Η κατανομή αυτή βρίσκεται σε μεγάλη απόκλιση με την κατανομή των καύσιμων υλών σε εθνικό επίπεδο, όπου η ηλεκτρική ενέργεια αποτελεί περίπου το ένα τρίτο των προϊόντων πετρελαίου ενώ και το φυσικό αέριο έχει πλέον εμφανή συμμετοχή στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση.

Δεν είναι δυνατή η αξιολόγηση των καταναλώσεων φυσικού αερίου λόγω του μικρού χρόνου των εγκαταστάσεων αερίου αλλά και στατιστικά μικρού αριθμού των κτιρίων που το χρησιμοποιούν.

1.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που εξάγονται τόσο από την καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων όσο και από την ανάλυσή των αποτελεσμάτων.

1. Αυξημένος πρότυπος συντελεστής εκπομπών CO₂ στην Ελλάδα

Ο πρότυπος συντελεστής εκπομπών CO₂ για την ηλεκτρική ενέργεια είναι ιδιαίτερα υψηλός με επακόλουθη την ιδιαίτερα μεγάλη συμμετοχή στις συνολικές εκπομπές CO₂ των τομέων με υψηλή ηλεκτρική κατανάλωση. Η χαμηλή ενεργειακή αξία του λιγνίτη, ο οποίος χρησιμοποιείται στην πλειοψηφία των μονάδων ηλεκτροπαραγωγής στην χώρα, σε συνδυασμό με τη χαμηλή απόδοση των θερμοηλεκτρικών σταθμών (ΘΗΣ), συντελούν στη διαμόρφωση ενός συντελεστή εκπομπών υπερδιπλάσιο του μέσου όρου της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην κατάταξη των 30 περισσότερο ρυπογόνων μονάδων στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 25, η Ελλάδα κατέχει την πρώτη και τη δεύτερη θέση με τις μονάδες στον Άγιο Δημήτριο Κοζάνης και στην Καρδιά Κοζάνης αντίστοιχα. Από τα παραπάνω συμπεραίνεται πως η διενέργεια δράσεων εξοικονόμησης ηλεκτρικής ενέργειας και αύξησης της συνεισφοράς των ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο είναι ύψιστης σημασίας.

2. Απαραίτητη η υψηλή συμβολή των ΑΠΕ στην επίτευξη του στόχου μείωσης εκπομπών CO₂

Οι δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας από μόνες τους δεν αρκούν για την επίτευξη του στόχου της μείωσης των εκπομπών CO₂, με τον οποίο δεσμεύονται όλοι οι υπογράφοντες του «Συμφώνου των Δημάρχων». Απαραίτητη θεωρείται η εισχώρηση στην αγορά ενέργειας των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που για τον για το Δήμο Θερμαϊκού είναι σχεδόν ανύπαρκτη.

3. Υψηλό ανεκμετάλλετο ηλιακό δυναμικό

Χάρη στο υψηλό ηλιακό δυναμικό της περιοχής, ο Δήμος Θερμαϊκού μπορεί να γίνει πόλος έλξης μεγαλύτερων επενδύσεων στην ανάπτυξη των ΑΠΕ.

4. Υψηλές ενεργειακές απαιτήσεις θέρμανσης

Παρά το ότι το 75% τόσο των κατοικιών όσο και των δημοτικών κτιρίων είναι μετά το 1980 και θεωρητικά έχουν εφαρμόσει τον Κ.Θ.Κ. οι ενεργειακές απαιτήσεις θέρμανσης παρουσιάζονται ιδιαίτερα αυξημένες. Αυτό οφείλεται τόσο στην ελλιπή θερμομονωτική προστασία όσο και στην επιλογή συστημάτων υπερδιαστασιολογημένων και χαμηλής απόδοσης. Κατάλληλες επεμβάσεις τόσο στις κατοικίες όσο και στα δημοτικά κτήρια και ιδιαίτερα στα σχολεία, με την ένταξη τους σε εθνικά προγράμματα ενεργειακής αποδοτικότητας όπως το «Εξοικονόμηση κατ' οίκον» και το «Εξοικονομώ II» θα μπορούσε να προσφέρει βελτίωση της θερμομονωτικής προστασίας, που σε συνδυασμό με τη χρήση εναλλακτικών καυσίμων και συστημάτων θα ήταν σε θέση να μειώσουν σημαντικά τις εκπομπές CO₂.

5. Έλλειψη εναλλακτικών δικτύων θέρμανσης – Φυσικό Αέριο

Στα όρια του Δήμου Θερμαϊκού κατά το 2011 δεν είχε ξεκινήσει ακόμη η χρήση φυσικού αερίου καθώς κατά το έτος αναφοράς η ΕΠΑ Θεσσαλονίκης πραγματοποιούσε την επέκταση του δικτύου της στην περιοχή του. Η χρήση του καυσίμου αερίου, τόσο στις κατοικίες όσο και στα σχολεία, καλύπτει τις ανάγκες τόσο για θέρμανση, όσο και για ζεστό νερό χρήσης αφαιρώντας την αντίστοιχη ενέργεια κυρίως από τον ηλεκτρισμό που ανέρχεται στο 19,6% της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στις κατοικίες.

6. Υψηλή ενεργειακή κατανάλωση λόγω μη ορθολογικής χρήσης.

Ένα σημαντικό στοιχείο που εξάγεται από την καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης είναι οι υψηλές καταναλώσεις που παρατηρούνται σε απόλυτο αριθμό για κάθε τομέα, ανεξάρτητα από το μερίδιο που αναλογεί στον καθένα επί του συνόλου. Αυτό

σημαίνει ότι όλοι οι τομείς ανεξαιρέτως έχουν περιθώρια εξοικονόμησης ενέργειας, είτε αυτή προέρχεται από τη μείωση της υπερβολικής χρήσης, είτε από την αλλαγή του τρόπου χρήσης σε καθημερινή βάση. Συνεπώς οι δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης για τη σωστή χρήση της ενέργειας μπορούν να συνεισφέρουν κατά πολύ στην επίτευξη του στόχου της μείωσης των εκπομπών του CO².

2. ΣΤΟΧΟΙ ΔΗΜΟΥ ΘΕΡΜΑΪΚΟΥ

Ο Δήμος Θερμαϊκού στα διοικητικά του όρια, έχει θέσει ως όραμα της πολιτικής του για την μείωση της κλιματικής αλλαγής «την μείωση των εκπομπών CO² εντός των ορίων του Δήμου κατά τουλάχιστον 20% από τα επίπεδα του 2011 (έτος αναφοράς) έως το 2020»

Ο στόχος του Δήμου είναι η μείωση των εκπομπών CO² εντός των ορίων του Δήμου κατά τουλάχιστον 20% από τα επίπεδα του 2011 (έτος αναφοράς) έως το 2020. Αυτό θα επιτευχθεί μέσω δράσεων ανά διάφορους τομείς δραστηριότητας του Δήμου, οι οποίες αποτελούν και τους αντικειμενικούς σκοπούς του:

- Μείωση των εκπομπών CO² από μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας σε ορισμένες δημοτικές δραστηριότητες, κτίρια και οχήματα
- Μείωση των εκπομπών CO² από μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στον οικιακό και τριτογενή τομέα
- Μείωση των εκπομπών CO² από μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας στις μεταφορές
- Παραγωγή ποσοστού της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται εντός του Δήμου από ΑΠΕ.

3. ΣΤΟΧΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

Έχει ως στόχο την ενεργειακή αναβάθμιση των ενεργοβόρων δημόσιων κτιρίων με σκοπό την επίτευξη των εθνικών στόχων που έχουν τεθεί στο Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την Ενεργειακή Απόδοση. Επιπλέον σκοπός είναι η αξιοποίηση του δυναμικού εξοικονόμησης ενέργειας και βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας στον κτιριακό τομέα, με τα κτίρια του δημόσιου τομέα να αποτελούν παράδειγμα για την κινητοποίηση όλης της οικονομίας. Επιλέξιμα προς χρηματοδότηση είναι όλα τα νομίμως υφιστάμενα δημόσια κτίρια τα οποία κατατάσσονται με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) σε κατηγορία ενεργειακής απόδοσης μικρότερης ή ίσης της Δ και η οικοδομική τους άδεια έχει εκδοθεί πριν το 2010.

Η δράση περιλαμβάνει τις παρακάτω ενδεικτικές κατηγορίες παρεμβάσεων:

- Βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης με ανακαίνιση των δημοσίων κτιρίων, εφαρμογές κριτηρίων βιοκλιματικού σχεδιασμού σε υφιστάμενα κτίρια, επεμβάσεις στο κέλυφος και στα λειτουργικά χαρακτηριστικά του κτιρίου (θερμομόνωση, αντικατάσταση κουφωμάτων, αντικατάσταση συστημάτων ψύξης/θέρμανσης, κλπ), με προτεραιότητα σε μεγάλα ενεργοβόρα κτίρια.
- Σύνθετες παρεμβάσεις βελτίωσης ενεργειακής απόδοσης που προβλέπουν συνδυασμό πολλαπλών ειδών ενεργειακής αναβάθμισης.

Προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της δράσης:

- Η ενεργειακή αναβάθμιση των δημοσίων κτιρίων, θα πρέπει να στοχεύει στην υλοποίηση παρεμβάσεων που ικανοποιούν ή/και ξεπερνούν τα ελάχιστα απαιτούμενα επίπεδα ενεργειακής απόδοσης, δηλαδή την αναβάθμισή τους σε ενεργειακή κατηγορία Β, Β+, Α, Α+, ή σε σχεδόν Μηδενικής Κατανάλωσης Κτίρια. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει δυνατότητα επίτευξης του ανωτέρω χαμηλότερου ορίου (π.χ. προστασία πολιτιστικής κληρονομιάς), θα πρέπει να τηρηθούν τα σχετικά αναφερόμενα (εκπόνηση Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης - ΜΕΑ, Απόφαση Συμβουλίου Αρχιτεκτονικής κλπ) στην υπ' αριθ. ΔΕΠΕΑ/οικ178581/30-6-2017 Απόφαση, που αφορά την Έγκριση του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΦΕΚ 2367Β/12-7-2017).
- Η κάλυψη του ενεργειακού στόχου θα διασφαλίζεται μέσω της διενέργειας ενεργειακής επιθεώρησης από Ενεργειακό Επιθεωρητή τόσο πριν, όσο και μετά την υλοποίηση των παρεμβάσεων.

Η τεκμηρίωση για την αναγκαιότητα υλοποίησης της Πράξης προκύπτει από το Π.Ε.Α. (Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης) του προτεινόμενου κτιρίου στην υφιστάμενη κατάσταση του, το οποίο θα κατατεθεί από τον Δυνητικό Δικαιούχο με την υποβολή της Πρότασης.

Τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα της δράσης αφορούν στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας των δημοσίων κτιρίων και στην παράλληλη μείωση των εκπομπών CO₂ μέσω της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και της χρήσης ΑΠΕ στις υποδομές του δημόσιου τομέα, μέσω της υιοθέτησης ενεργειακά αποδοτικών συστημάτων για ψύξη και θέρμανση χώρων και την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, καθώς και μέσω εφαρμογής τεχνολογιών εξοικονόμησης ενέργειας.

Η δράση συμβάλλει σε μια από τις βασικές αναπτυξιακές προτεραιότητες της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας μέσω αύξησης της ενεργειακής απόδοσης, αξιοποίησης των ΑΠΕ και της ΣΗΘΥΑ και αξιοποίησης του ενεργειακού δυναμικού της περιοχής. Δεδομένου ότι το 78% των κτιρίων της Περιφέρειας είναι κατασκευασμένα προ του 1985, η ενεργειακή αναβάθμιση δημοσίων κτιρίων βοηθάει στην αντιμετώπιση του σημαντικού περιβαλλοντικού προβλήματος της κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων για την θέρμανση κτιρίων.

ΕΙΔΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ: Αύξηση της ενεργειακής απόδοσης και αξιοποίηση ανανεώσιμων μορφών ενέργειας σε δημόσια κτίρια και δημόσιες υποδομές

4. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ

Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίου κατοικίας ή κτιρίου του τριτογενούς τομέα είναι το σύνολο των επεμβάσεων που γίνονται σε αυτό με σκοπό την μείωση των ενεργειακών αναγκών του κτιρίου για θέρμανση και ψύξη.

Τα στάδια μιας ενεργειακής αναβάθμισης είναι τα ακόλουθα:

1. Αποτύπωση κτιρίου που πρόκειται να αναβαθμιστεί ενεργειακά.
2. Έκδοση ενεργειακού πιστοποιητικού για το προς ενεργειακή αναβάθμιση κτίριο.
3. Ενεργειακή μελέτη του κτιρίου.
4. Παρουσίαση των απαιτούμενων ενεργειακών επεμβάσεων σύμφωνα με την ενεργειακή μελέτη.
5. Κοστολόγηση των ενεργειακών επεμβάσεων
6. Υλοποίηση ενεργειακής αναβάθμισης
7. Έκδοση ενεργειακού πιστοποιητικού για το κτίριο μετά την ενεργειακή αναβάθμιση.

4.1 Κύριες Ενεργειακές επεμβάσεις

1. Εξωτερική ή εσωτερική θερμομόνωση τοίχων

Το μεγαλύτερο μέρος κατανάλωσης ενέργειας σε ένα Ελληνικό κτίριο αφορά τη θέρμανση και την ψύξη, κι αν αναλογιστεί κανείς ότι ακόμη και τα κτίρια που χτίστηκαν μετά το 1980 είναι κατά κανόνα πλημμελώς θερμομονωμένα, τότε η σημασία της θερμομόνωσης γίνεται προφανής.

Οι τοίχοι, οι κολώνες και τα τοιχία αποτελούν δομικά στοιχεία που καθορίζουν τις θερμικές ανάγκες ενός κτιρίου, η ολοκληρωμένη θερμομόνωση των οποίων συμβάλλει αποφασιστικά στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση και ψύξη, αναβαθμίζει τη θερμική άνεση των κατοίκων, απαλείφει τις ζημιές από υγρασίες και μούχλες στα σημεία που υπάρχουν θερμογέφυρες αλλά και προστατεύει την κατασκευή από ρηγματώσεις, θραύσεις και τη θερμική καταπόνηση που υφίστανται. Η χρήση ολοκληρωμένων λύσεων θερμομόνωσης στο κτηριακό κέλυφος αποτελεί ουσιαστική δράση για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, που μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση και ψύξη, ανάλογα με το κτίριο και την περιοχή στην οποία βρίσκεται, ως και 55%.

2. Μόνωση ταράτσας

Η θερμομόνωση της οροφής αποτελεί μια από τις πιο αποτελεσματικές παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα κτίριο. Το δώμα αποτελεί το πιο ευπαθές δομικό στοιχείο σε ένα κτίριο. Καταπονείται από τον ήλιο, τον άνεμο, τη βροχή και το χιόνι. Υπάρχουν σήμερα εξαιρετικές λύσεις θερμομόνωσης των δωματίων που μειώνουν σημαντικά την κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη και ανακουφίζουν τους κατοίκους από την υπερθέρμανση το καλοκαίρι και τις χαμηλές θερμοκρασίες το χειμώνα. Επίσης το δώμα πρέπει να θερμομονώνεται και για έναν πρόσθετο λόγο, αυτόν της προστασίας της πλάκας οροφής από τη διάβρωση και τις καιρικές μεταβολές που σταδιακά την αποσαθρώνουν.

3. Αντικατάσταση κουφωμάτων

Μια ιδιαίτερα σημαντική παρέμβαση για την αναβάθμιση των υφιστάμενων κτιρίων, αποτελεί η αντικατάσταση των εξωτερικών κουφωμάτων τους (με την κακή αεροστεγανότητα και τους μονούς υαλοπίνακές τους) με σύγχρονα, ενεργειακά αποδοτικά κουφώματα με πιστοποιημένες ιδιότητες. Η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται με την αντικατάσταση των κουφωμάτων με νέα εξαρτάται από τη χρήση του κτιρίου, τα αρχιτεκτονικά του χαρακτηριστικά και το κλίμα της περιοχής. Σε κάθε περίπτωση όμως, η αντικατάσταση παλαιών κουφωμάτων με μονούς υαλοπίνακες, με νέα, τα οποία διαθέτουν διπλούς υαλοπίνακες και θερμομονωτικό πλαίσιο οδηγεί σε εξοικονόμηση ενέργειας που ανέρχεται σε ποσοστό από 20 έως 25%, ενώ η βελτίωση της θερμικής άνεσης είναι, χειμώνα-καλοκαίρι εντυπωσιακή, εξαφανίζοντας το χειμώνα φαινόμενα συμπίκνωσης υδρατμών στα παράθυρα και μειώνοντας την υπερθέρμανση του χώρου το καλοκαίρι.

4. Εφαρμογή ψυχρών υλικών σε δώματα ή ταράτσες κτιρίων

Η εφαρμογή ψυχρών υλικών σε δώματα, νεόδμητων ή παλαιότερης κατασκευής κτηρίων, είναι μια παρέμβαση οικονομικά προσιτή και εύκολη στην εφαρμογή που οδηγεί σε εξοικονόμηση ενέργειας για ψύξη και προσφέρει καλύτερες συνθήκες θερμικής άνεσης, ενώ ταυτόχρονα προστατεύει το περιβάλλον. Συνίσταται στην κάλυψη της οροφής με σύγχρονα και πιστοποιημένα υλικά (όπως επικαλύψεις).

5. Αναβάθμιση θέρμανσης / ψύξης / φωτισμού/ αυτοματισμών

Πιο σημαντική είναι η αναβάθμιση των θερμικών συστημάτων ανεξάρτητα αν αυτά είναι κεντρικά ή αυτόνομα. Τα συστήματα αυτά είναι ενεργοβόρα και για αυτό πρέπει να αντικατασταθούν με συστήματα νέας γενιάς, με πιστοποιημένες ιδιότητες σύμφωνα με μελέτη μηχανικού, ώστε να μην καταναλώνουν άσκοπα ενέργεια.

Τα συμβατικά θερμικά συστήματα αποτελούνται από τον λέβητα – καυστήρα (πετρελαίου ή φυσικού αερίου), τις σωληνώσεις, τον κυκλοφορητή και τα θερμαντικά σώματα.

Μια εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης θεωρείται επιτυχημένη όταν θερμαίνει σωστά και όσο πρέπει, καθώς επίσης εφόσον λειτουργεί οικονομικά και με ασφάλεια.

Παρεμβάσεις που προτείνονται για την αναβάθμιση των θερμικών συστημάτων των κτηρίων είναι:

- Μονώσεις σωληνώσεων και περιοχής σωμάτων σε συνδυασμό με αντιστάθμιση λειτουργίας εγκατάστασης.
- Αντικατάσταση λέβητα και καυστήρα με νέο υψηλής απόδοσης και λειτουργία υπό αντιστάθμιση θερμοκρασίας.
- Αντικατάσταση θερμαντικών σωμάτων με συστήματα χαμηλών θερμοκρασιών (FC).
- Τοποθέτηση ηλιοθερμικού συστήματος σε εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης και αντιστάθμιση λειτουργίας.
- Εγκατάσταση συστημάτων χαμηλών θερμοκρασιών (εντός τοίχου, εντός δαπέδου, εντός οροφής).
- Εγκατάσταση συστήματος κλιματισμού με πηγή θερμότητας τον αέρα.
- Εγκατάσταση συστήματος κλιματισμού με πηγή θερμότητας το νερό ή και τη γη (γεωθερμικά).
- Αλλαγή φωτιστικών σωμάτων με ορθότερη κατανομή φωτισμού και χρήση λαμπτήρων νέας τεχνολογίας
- Αλλαγή διατάξεων και αυτοματισμών ώστε να περιορίζεται η άσκοπη χρήση των συστημάτων

4.2 ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ

Η ενισχυμένη θερμομόνωση, εσωτερική ή εξωτερική αποτελεί το πιο βασικό και κρίσιμο βήμα στην ενεργειακή αναβάθμιση ενός κτιρίου. Με την εφαρμογή ολοκληρωμένων συστημάτων θερμομόνωσης επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας μεγάλης κλίμακας για θέρμανση και ψύξη.

Η θερμομόνωση αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι του συνολικού σχεδιασμού του κτιρίου – από την άποψη της ενεργειακής απόδοσης, της υγείας και του περιβάλλοντος. Επιτρέπει πληθώρα δυνατοτήτων για την αποφυγή σπατάλης ενέργειας στο συνολικό κτίριο και για τη δημιουργία ενός ευχάριστου περιβάλλοντος για τους κατοίκους.

Η κατάλληλη μόνωση σε υπάρχοντα κτίρια μπορεί να μειώσει την κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση κατά 60%. Σε αυτό δεν συμπεριλαμβάνεται η βελτίωση της θερμικής απόδοσης των παραθύρων, η βελτίωση της θερμομόνωσης σε δώματα και οροφές στο ανώτερο μέρος του κτιρίου, και ο εκσυγχρονισμός του συστήματος θέρμανσης.

Όσον αφορά την άνετη διαβίωση, μια καλά μελετημένη θερμομόνωση βελτιστοποιεί τη χρήση των τοίχων και των ταβανίων σαν θερμοσυσσωρευτές, αφού η θερμότητα που αποθηκεύεται σε αυτά παίζει ένα σημαντικό ρόλο στην αναθέρμανση ενός δωματίου μετά τον αερισμό του ενώ εξισορροπεί και τις καθημερινές μεταβολές στην θερμοκρασία.

Σε παλιότερα κτίρια οι διαφορετικές επιφανειακές θερμοκρασίες των επιμέρους στοιχείων συχνά οδηγούν σε μεταφορά του αέρα και ασυμμετρία στη θερμική ένταση στο δωμάτιο, κάνοντας τους κατοίκους να μην αισθάνονται άνετα και να κρυώνουν. Οι σταθερές επιφανειακές θερμοκρασίες που επιτυγχάνονται με τη χρήση καλής εξωτερικής θερμομόνωσης χωρίς παρουσία θερμικών γεφυρών αποτρέπουν την συμπύκνωση της υγρασίας του αέρα, κάνοντας την εμφάνιση υγρασίας στους τοίχους και τα άγια παρελθόν.

Η χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση οδηγεί αυτόματα σε χαμηλότερες εκπομπές ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου όπως το CO². Επιπρόσθετα, μία καλή εξωτερική θερμομόνωση είναι μία μορφή προσωπικής εξασφάλισης έναντι στην παρούσα και σε μελλοντικές ενεργειακές κρίσεις.

4.2.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΩΝ

Η εξωτερική θερμομόνωση, που αναφέρεται και ως θερμοπρόσοψη ή κέλυφος, είναι η πλέον διαδεδομένη μέθοδος για τη θερμομόνωση των τοίχων, τόσο στην Ελλάδα όσο και σε ολόκληρη την Ευρώπη. Στην αγορά υπάρχουν ολοκληρωμένα συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης, τα οποία μπορούν να εφαρμοστούν σε παλιά αλλά και νεώτερα κτίρια, από την εξωτερική πλευρά των εξωτερικών τοίχων.

Το βασικότερο στοιχείο κατά την εξωτερική θερμομόνωση είναι το μονωτικό υλικό. Συνήθη υλικά είναι ο πετροβάμβακας σε πλάκες και η εξηλασμένη πολυστερίνη, αλλά και πλήθος άλλων μονωτικών υλικών. Η επιλογή της βέλτιστης λύσης γίνεται με βάση οικονομικά και τεχνικά κριτήρια ενώ το πλέον σημαντικό κριτήριο αποτελούν οι ιδιότητες το θερμομονωτικού υλικού (αντίσταση σε θερμική μετάδοση, υδατοπερατότητα, συγκράτηση υγρασίας, ακουστικότητα, ηχομόνωση, σταθερότητα υλικού κλπ).

Αφότου τοποθετηθεί το θερμομονωτικό υλικό σοβατίζεται με πολυμερισμένο κονίαμα, ώστε να υπάρχει ισχυρή μηχανική αντοχή και στεγανοποίηση. Έτσι οι θερμικές απώλειες από τους εξωτερικούς τοίχους ελαχιστοποιούνται στο μέγιστο και αντίστοιχα η εξοικονόμηση ενέργειας μεγιστοποιείται, συνεπώς επιτυγχάνεται η θερμομόνωση.

Εκτός όμως από την θερμομόνωση και την εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων, η εξωτερική θερμομόνωση προσφέρει ταυτόχρονα και ενεργειακή αναβάθμιση στο κτίριο, ενώ αν πρόκειται για παλιά κατασκευή ουσιαστικά ανακαινίζεται εξωτερικά και ανανεώνεται ο χρωματισμός του με τη χρήση του έγχρωμα σοβά που επιλέγεται ως τελική επίστρωση της θερμομόνωσης.



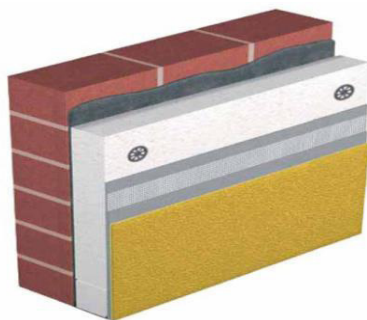
Τα πλεονεκτήματα της εξωτερικής θερμομόνωσης

- Διατήρηση της θερμότητας στο χώρο και μετά τη διακοπή της θέρμανσης λόγω της θερμοχωρητικότητας των δομικών στοιχείων.
- Μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας λόγω μικρότερης χρονικά χρήσης του συστήματος θέρμανσης/ψύξης εξαιτίας της αποθήκευσης ενέργειας στα νότια κυρίως δομικά στοιχεία από τον ήλιο εφόσον εξασφαλίζεται η απαιτούμενη θερμοχωρητικότητα με την κατασκευή τοιχοποιίας, δοκών και υποστυλωμάτων επαρκούς πάχους.
- Προστασία εξωτερικών επιφανειών τοίχων από συστολές και διαστολές λόγω εξωτερικών θερμοκρασιακών μεταβολών.
- Ελαχιστοποίηση έως μηδενισμός των θερμογεφυρών.
- Σε περίπτωση που εφαρμοστεί σε υφιστάμενα κτίρια αφενός μεν δεν εμποδίζει τη λειτουργία του εσωτερικού χώρου κατά την κατασκευή και αφετέρου δεν μειώνει το ωφέλιμο εμβαδόν του.
- Προστασία από καιρικές συνθήκες που δημιουργούν μούχλα, ρωγμές κλπ στις επιφάνειες, αλλά και προστασία του φέροντος οργανισμού της κατασκευής.
- Ανανέωση των όψεων χωρίς πρόσθετο κόστος με την χρησιμοποίηση αντίστοιχου σοβά σε υφιστάμενες κατασκευές.
- Ομαλή λειτουργία του χώρου το διάστημα που πραγματοποιούνται οι εξωτερικές επεμβάσεις σε υφιστάμενες κατασκευές.

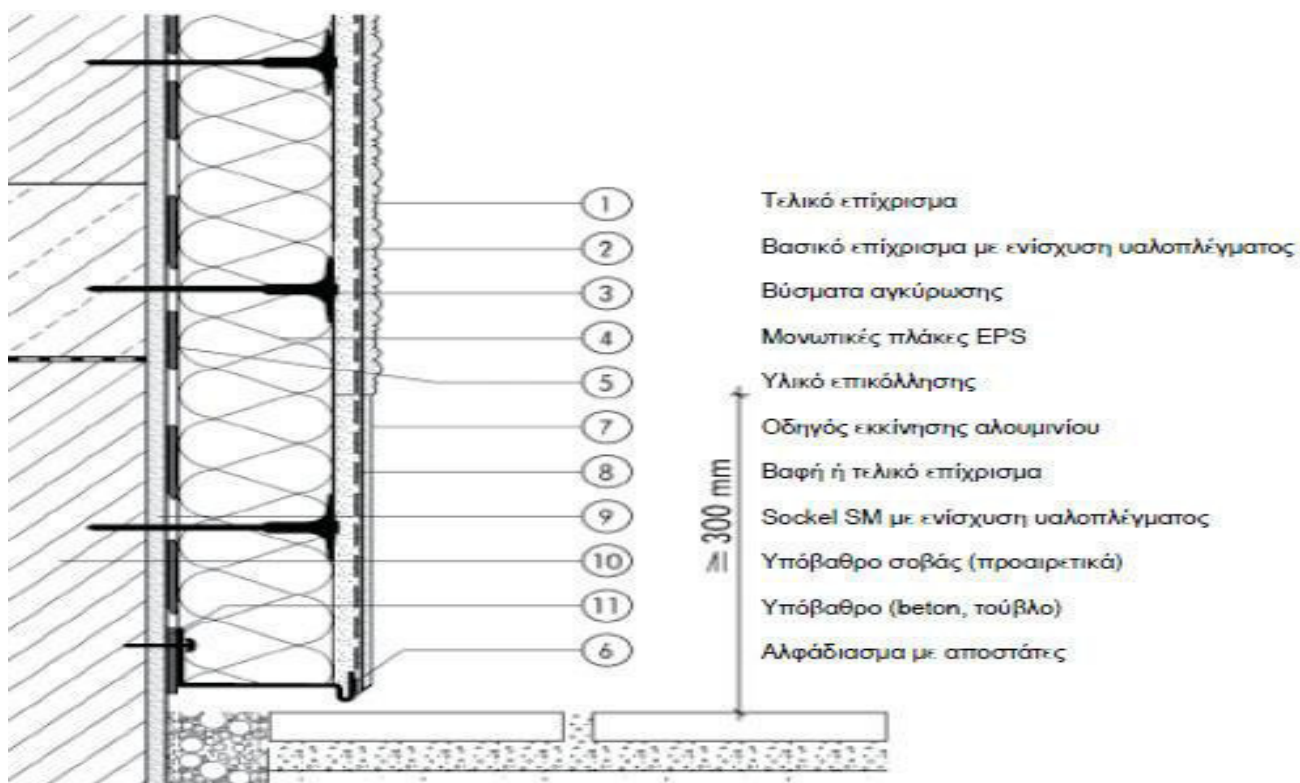
Τα μειονεκτήματα της είναι:

- Αυξημένο κόστος κατασκευής.
- Απαιτείται προσοχή στην κατασκευή (ορθή επιλογή υλικών, ορθή τοποθέτηση) για αποφυγή δημιουργίας ρωγμών στην όψη.
- Δυσκολία/Αδυναμία εφαρμογής σε κτίρια με έντονες εξωτερικές μορφολογικές όψεις.
- Δυσκολία/Αδυναμία εφαρμογής σε μεμονωμένες κατοικίες/επαγγελματικούς χώρους που εντάσσονται σε μεγαλύτερα συγκροτήματα .

Η εφαρμογή της εξωτερικής θερμομόνωσης γίνεται σύμφωνα με τα ακόλουθα:



- Ομαλοποίηση – αλφάδιασμα της επιφάνειας των τοίχων
- Τοποθέτηση νέων ποδιών παραθύρων στο πάχος του τοίχου όπως αυτό θα προκύψει μετά την εφαρμογή της θερμομόνωσης.
- Τοποθέτηση του οριζόντιου οδηγού στη βάση του τοίχου, ο οποίος πρέπει να είναι απόλυτα κάθετος προς τις ακμές του κτιρίου
- Επικόλληση των θερμομονωτικών πλάκων με βάση τον οριζόντιο οδηγό που έχει ήδη τοποθετηθεί.
- Αγκύρωση των πλακών, ενίσχυση των γωνιών, ενίσχυση των διαζωμάτων, αρμολόγηση ανάλογα με το υλικό.
- Διαμόρφωση των επιθυμητών διακοσμητικών αρχιτεκτονικών στοιχείων (σκοτίες, κορνίζες κτλ)
- Επικάλυψη της θερμομόνωσης με ειδικό συνθετικό επίχρισμα σοβά, ενίσχυση με υαλόπλεγμα.
- Επικάλυψη με τελικό επίχρισμα έγχρωμο και κατάλληλο για κάθε επιθυμητή με πολλές εναλλακτικές επιλογές για κάθε κατασκευαστική ανάγκη



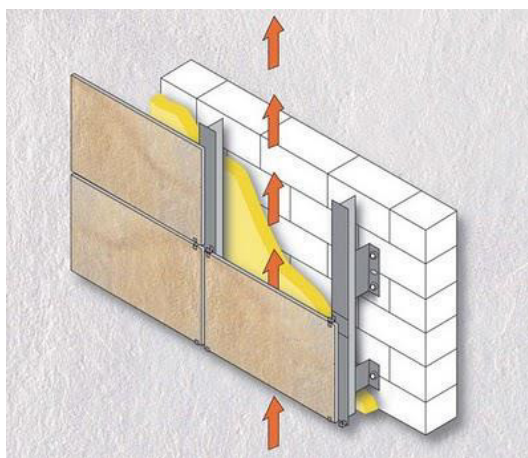
Κάθε εξωτερική τοιχοποιία ενός θερμαινόμενου χώρου πρέπει να πληρεί τις απαιτήσεις θερμομόνωσης τόσο το καλοκαίρι όσο και το χειμώνα. Η νομοθεσία για την εξοικονόμηση ενέργειας απαιτεί την ουσιαστική βελτίωση της

Θερμομόνωσης των εξωτερικών τοίχων στα κτίρια είτε αυτή πρόκειται να τοποθετηθεί για πρώτη φορά είτε να βελτιωθεί και να ανανεωθεί είτε να αντικατασταθεί πλήρως.

Προϋπόθεση είναι να υπάρχει εξειδικευμένος σχεδιασμός και άρτια εφαρμογή όλων των μέτρων εφαρμογής μιας ολοκληρωμένης κτιριακής θερμομόνωσης, που αποτελεί σήμερα τον πλέον αποτελεσματικό και λιγότερο δαπανηρό τρόπο μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση και δροσισμό. Στις περιπτώσεις που ούτως ή άλλως λόγω κτιριακής γήρανσης και φθορών επίκεινται σημαντικές εργασίες ανακαίνισης αξίζει να σκεφτεί κανείς το θέμα της ολοκληρωμένης μόνωσης.

Σημαντικός παράγων για να επιλεγεί ο ενδεδειγμένος τρόπος θερμομόνωσης είναι το είδος και η δομή της τοιχοποιίας στο περίβλημα του κτιρίου. Οι διάφορες εναλλακτικές επιλογές για την ορθολογική αναβάθμιση της θερμομόνωσης της εξωτερικής τοιχοποιίας του περιβλήματος ενός κτιρίου παρουσιάζονται στην εικόνα:

Μονώσεις τοίχων: Η αεριζόμενη πρόσοψη



Η αεριζόμενη πρόσοψη είναι στην ουσία μια μορφή θερμοπρόσοψης (εξωτερικής θερμομόνωσης των προσόψεων) στην οποία δημιουργείται ένα κενό αερισμού μπροστά από τη θερμομόνωση.

Το κενό αυτό αερισμού – γύρω στα 2-3 εκατοστά – είναι πολύτιμο από δομοφυσική άποψη, διότι δημιουργεί φυσικό αερισμό μέσω ελκυσμού (φαινόμενο καμινάδας) μπροστά από το θερμομονωτικό υλικό με αποτέλεσμα να απομακρύνονται τόσο η θερμότητα όσο και η υγρασία και να εξασφαλίζεται ένα υψηλό επίπεδο θερμικής άνεσης. Εξυπακούεται ότι οι εισοδοί και οι έξοδοι του αέρα θα πρέπει να υπολογίζονται και να χωροθετούνται με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η καλύτερη δυνατή κυκλοφορία του αέρα.

Η αεριζόμενη πρόσοψη εξασφαλίζει επίσης ότι:

1. μειώνονται κατά τη διάρκεια των ζεστών μηνών τα ποσά της θερμότητας που απορροφώνται από το κτίριο και έτσι επιτυγχάνεται οικονομία στο κόστος κλιματισμού. Εκτός από τη θερμομόνωση, αυτό οφείλεται στο κενό αερισμού αλλά ίσως και στη μερική ανάκλαση της θερμικής ακτινοβολίας από το εξωτερικό πέτασμα της αεριζόμενης πρόσοψης.
2. κατά τη διάρκεια του χειμώνα οι αεριζόμενες προσόψεις συγκρατούν καλύτερα τη θερμότητα οδηγώντας έτσι σε μείωση του κόστους θέρμανσης.
3. οι εξωτερικοί θόρυβοι αναχαιτίζονται καλύτερα από το σύστημα διπλό πέτασμα + κενό αερισμού + θερμομονωτικό υλικό.

Τρόπος κατασκευής της αεριζόμενης πρόσοψης:

Πακτώνεται στην τοιχοποιία ο μεταλλικός σκελετός πάνω στον οποίο θα στηριχθεί το εξωτερικό, προστατευτικό πέτασμα (μάρμαρο, αλουμίνιο, διάφορα πάνελ), το οποίο αποτελεί και το τελικό στοιχείο της όψης. Οι θερμομονωτικές πλάκες γεμίζουν τα κενά του μεταλλικού σκελετού και εξασφαλίζονται με ειδικά ούπα. Συνεπώς από άποψη στατικής η αεριζόμενη πρόσοψη είναι πιο πολύπλοκη και θυμίζει φόρτιση προβόλου. Ενώ λοιπόν από δομοφυσική άποψη η αεριζόμενη πρόσοψη είναι ό,τι καλύτερο, το κόστος της είναι υψηλότερο σε σχέση με μια τυπική θερμοπρόσοψη.

4.2.2 ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΩΝ

Σε πολλές περιπτώσεις η εφαρμογή εξωτερικής θερμομόνωσης είναι αδύνατη ή τουλάχιστον τόσο δαπανηρή που καθίσταται ασύμφορη. Για παράδειγμα σε κτίρια στα οποία πρέπει να διατηρηθεί το εξωτερικό κέλυφος ή σε κτίρια τα οποία είναι διατηρητέα ή περιέχουν στοιχεία διατήρησης των εξωτερικών όψεων ή σε κτίρια με πολύ στενά μπαλκόνια που με την εφαρμογή της εξωτερικής θερμομόνωσης περιορίζονται ακόμη περισσότερο, ή με πολλά στοιχεία που χρειάζονται να μεταφερθούν λίγο πιο έξω ώστε να μπορεί να εφαρμοσθεί η εξωτερική θερμομόνωση, όπως τέντες, Air Condition, κλπ. Επίσης όταν υφίσταται κάποια βεράντα ως δώμα ενός διαμερίσματος όπου η θερμομόνωσή της σχεδόν καθίσταται αδύνατη, καθώς τα ύψη που απαιτούνται για τη θερμομόνωσή της είναι τέτοια ώστε το δάπεδο της βεράντας να βρίσκεται σε μεγαλύτερο ύψος από το εσωτερικό δάπεδο του άνωθεν διαμερίσματος. Αυτό θα εγκυμονούσε κινδύνους για πλημμύρισμα του εν λόγω διαμερίσματος, προκαλώντας ενδεχομένως και υγρασίες στην οροφή του διαμερίσματος που πρόκειται να θερμομονωθεί.

Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, η εσωτερική θερμομόνωση αποτελεί τη μόνη δυνατότητα θερμομόνωσης. Ο τρόπος εφαρμογής από την εσωτερική όψη των εξωτερικών τοίχων ή ακόμη και της οροφής απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην προκληθούν μελλοντικά προβλήματα, όπως

- αποφυγή συμπύκνωσης υδρατμών πίσω από τα θερμομονωτικά υλικά, στις παγωμένες επιφάνειες των εξωτερικών τοίχων.
- αποφυγή συμπύκνωσης υδρατμών στο δάπεδο και η εμφάνιση ανερχόμενης υγρασίας (συνήθως με περιορισμένα συμπτώματα)
- αποφυγή πρόκλησης ατυχημάτων (ηλεκτρολογικών ή υδραυλικών) κατά τη στερέωση είτε θερμομονωτικών φύλλων είτε σκελετού γυψοσανίδας.

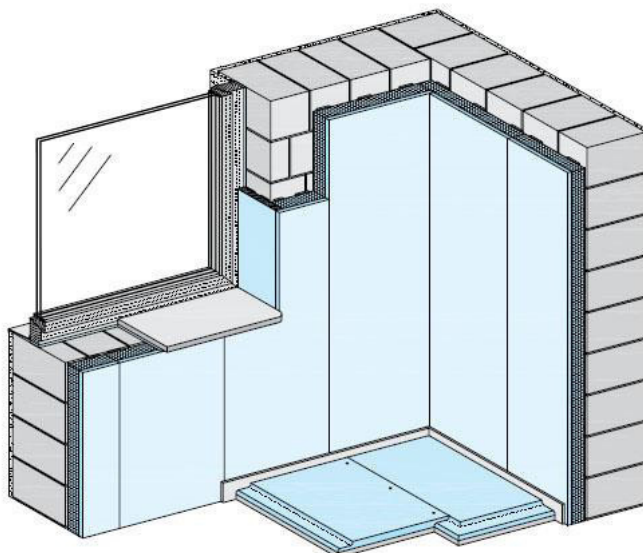
Για την αποφυγή αυτών των προβλημάτων χρησιμοποιούνται συγκεκριμένες μέθοδοι, όπως η επικόλληση θερμομονωτικών πάνελ πλήρως επικολλημένων στους εξωτερικούς τοίχους ή τις οροφές, ακόμη και αν το σύστημα επιβάλλει τη στερέωσή τους, με φραγή υδρατμών στο σημείο επαφής τους με το δάπεδο και χρήση ανιχνευτή μετάλλων ή ηλεκτρολογικού ρεύματος πριν την στερέωση κάποιου στοιχείου.

Πλεονεκτήματα της εσωτερικής θερμομόνωσης:

- Απλή και γρήγορη κατασκευή
- Οικονομικότερη κατασκευή σε σχέση με την εξωτερική θερμομόνωση
- Άμεση απόδοση του συστήματος θέρμανσης/ψύξης
- Τα μονωτικά υλικά δεν χρειάζονται προστασία από εξωτερικές επιδράσεις (άνεμοι, υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία κ.λπ.)
- Περιορισμός θερμογεφυρών που ακόμη και η εξωτερική θερμομόνωση δεν μπορεί και να δώσει λύσεις (πχ στη βάση εξωτερικού ή εσωτερικού τοίχου που καταλήγει σε εξωτερικό σε επαφή με μαρκίζα ή βεράντα).
- Αμετάβλητη εξωτερική όψη του κτιρίου.
- Αμετάβλητο όγκο κατασκευής (όρια, οικοδομική γραμμή κλπ)
- Αμετάβλητο πλάτος σε μπαλκόνια ή τις βεράντες.
- Ταχύτερη απόδοσης συστήματος ψύξης / θέρμανσης.

Μειονεκτήματα της εσωτερικής θερμομόνωσης:

- Μειώνει τον εσωτερικό λειτουργικό χώρο των δωματίων μιας κατοικίας ή ενός χώρου γραφείων.
- Πρόβλημα θερμογεφυρών (κυρίως στα σημεία όπου υπάρχουν συναρμογές εξωτερικών και εσωτερικών τοίχων).
- Γρήγορη ψύξη του χώρου μετά τη διακοπή της θέρμανσης καθώς μειώνεται δραστικά η θερμοχωρητικότητα της κατασκευής.
- Αδυναμία προστασίας δομικών στοιχείων από συστολές - διαστολές λόγω εξωτερικών θερμοκρασιακών μεταβολών.
- Πιθανότητα δημιουργίας επιφανειακής υγρασίας από συμπύκνωση υδρατμών που για να αποφευχθεί απαιτείται η τοποθέτηση φράγματος υδρατμών (φύλλα αλουμινίου, ασφαλτόπανο, νάιλον κ.λπ.) μπροστά από το μονωτικό υλικό και προς την κλιματιζόμενη πλευρά του χώρου.
- Δυσκολία, όχι αξεπέραστη, στο να κρεμαστούν ράφια, πίνακες κ.λπ. μεγάλου βάρους και στην τοποθέτηση ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων.
- Στην περίπτωση που εφαρμοστεί σε υφιστάμενα κτίρια εμποδίζει την ομαλή λειτουργία του εσωτερικού χώρου κατά την κατασκευή και μειώνει το ωφέλιμο εμβαδόν του ή /και το ύψος του.



Τρόποι εφαρμογής

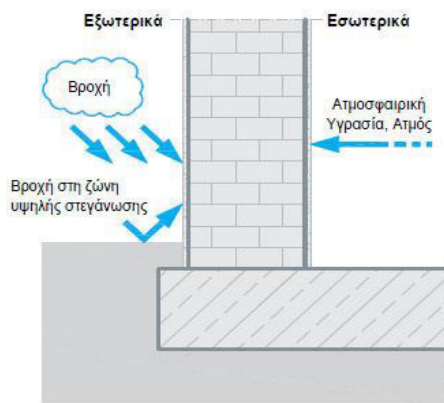
Η εσωτερική μόνωση των εξωτερικών τοιχοποιιών μπορεί να εφαρμοστεί με τους παρακάτω τρόπους:

1. Θερμομονωτικά πανέλα

Αποτελούνται από γυψοσανίδες οι οποίες συνήθως επενδύονται με μια μόνωση από ορυκτοβάμβακα ή πολυστερίνη. Τα πανέλα πρέπει να πληρούν τα πρότυπα DIN 13950 ή αντίστοιχα DIN 18184. Τα θερμομονωτικά πανέλα στερεώνονται με υλικό επικόλλησης στο υπόβαθρο.

2. Επενδύσεις με περιμετρική στερέωση σε ορθοστάτες

Αποτελούνται από γυψοσανίδες, μεταλλικό σκελετό, μόνωση και ανάλογα με τις φράγμα υδρατμών το οποίο τοποθετείται μεταξύ της γυψοσανίδας και του μονωτικού υλικού. Ο σκελετός αποτελείται από ελαφρά μεταλλικά προφίλ. Οι επενδύσεις τοποθετούνται αυτοφερόμενα μπροστά από την εξωτερική τοιχοποιία.



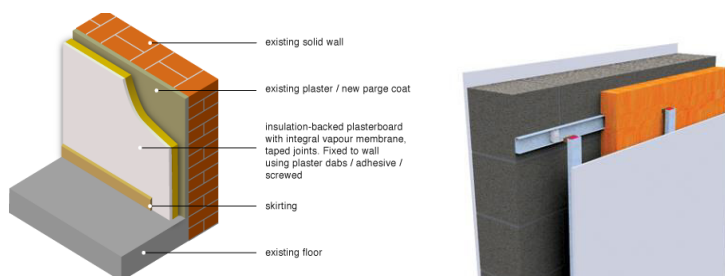
3. Επενδύσεις με άμεση στερέωση σε οδηγούς

Η κατασκευή τους είναι όπως αυτή των αυτοφερόμενων επενδύσεων. Σε αντίθεση όμως με αυτές στερεώνονται σημειακά στην τοιχοποιία του υφιστάμενου κτιρίου.

Η εσωτερική θερμομόνωση αποτελεί μονόδρομο σε περιπτώσεις ενεργειακής αναβάθμισης για διατηρητέα κτίρια και όταν δεν επιτρέπεται η εξωτερική μορφοποίηση των κτιρίων. Επίσης η εσωτερική θερμομόνωση προτιμάται των άλλων μεθόδων θερμομόνωσης, όταν πρόκειται για πολυκατοικίες που η θερμομόνωση θα γίνει σε ένα μόνο διαμέρισμα. Σε αυτές τις περιπτώσεις που είτε το κόστος της σκαλωσιάς και μόνο που απαιτείται για την εξωτερική θερμομόνωση είναι απαγορευτικό, είτε επειδή με την εξωτερική θερμομόνωση αλλάζει η εμφάνιση του σπιτιού και δεν θα υπάρχει ομοιομορφία στην πολυκατοικία, αποκλείεται η εξωτερική θερμομόνωση και εν τέλει επιλέγεται η εσωτερική θερμομόνωση.

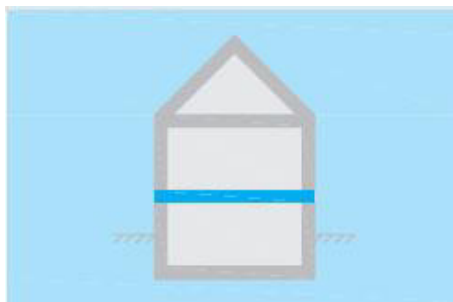
Στάδια εφαρμογής της εσωτερικής θερμομόνωσης:

- Επιλογή θερμομονωτικού υλικού.
- Στερέωση των θερμομονωτικών πλακών στην εσωτερική πλευρά των πλαϊνών τοίχων, είτε με μηχανική στήριξη είτε με κόλλα.
- Επικάλυψη του θερμομονωτικού υλικού με κονιάματα ή γυψοσανίδα.
- Χρωματισμός της επιφάνειας των γυψοσανίδων με τα κατάλληλα υλικά, ώστε να ολοκληρωθεί η εσωτερική θερμομόνωση



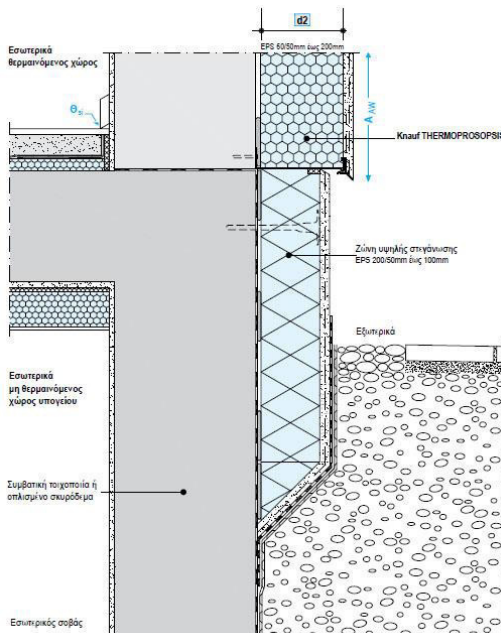
Εναλλακτικός τρόπος εσωτερικής θερμομόνωσης τοίχων είναι η χρησιμοποίηση έτοιμων θερμομονωτικών πάνελ. Έτσι με την επιλογή αυτής της λύσης εσωτερικής θερμομόνωσης επιτυγχάνουμε εξοικονόμηση εσωτερικού χώρου.

4.2.3 ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΔΑΠΕΔΩΝ ΕΚΤΕΘΕΙΜΕΝΩΝ



Θερμομόνωση της πλάκας του υπογείου

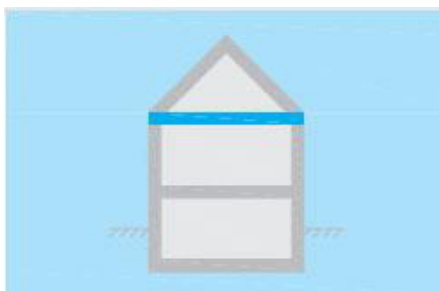
Για να μειωθεί η μεταφορά θερμότητας μέσω της πλάκας του υπογείου προς το μη θερμαινόμενο υπόγειο, συνιστάται η μόνωση της πλάκας αυτής. Η μόνωση μπορεί τότε να γίνει με πλάκες ξηρού δαπέδου με επένδυση ορκοτοβάμβακα ή διογκωμένης πολυστερίνης. Οι μονωτικές πλάκες πρέπει να έχουν το μεγαλύτερο δυνατό πάχος, διατηρώντας όμως το ελάχιστο απαιτούμενο ύψος του υπογείου.



Πλάκα υπογείου

Στην περιοχή αυτή εκτός της σωστής θερμομόνωσης, ζητούμενο είναι και η προστασία του συστήματος από την ανιούσα υγρασία.

Για τον λόγο αυτόν κατασκευάζεται η «Ζώνη υψηλής στεγάνωσης».



4.2.4 ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΣΤΕΓΩΝ & ΟΡΟΦΩΝ

ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ ΕΠΙΠΕΔΗΣ / ΚΕΚΛΙΜΕΝΗΣ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Η έλλειψη της θερμομόνωσης της τελευταίας πλάκας κάτω από τη μη θερμαινόμενη σοφίτα οδηγεί σε μεγάλες απώλειες θερμότητας. Εκτός από το περιττό, υψηλό κόστος θέρμανσης **εγκυμονεί ο κίνδυνος της συμπίκνωσης υδρατμών στο εσωτερικό της κατασκευής και ζημιών από την υγρασία**. Ως εκ τούτου, όταν πρόκειται για μη κατοικημένες σοφίτες ενδείκνυται η θερμομόνωση στο πάνω μέρος της πλάκας. Σε επισκέψιμες σοφίτες, η μόνωση θα πρέπει να φέρει μία επίστρωση για προστασία από μηχανικές βλάβες. Η υλοποίηση του μέτρου αυτού είναι συνήθως εύκολη και η εξοικονόμηση σε σχέση με τη δαπάνη συμφέρουσα.

Θερμομόνωση κάτω από την πλάκα

Η θερμομόνωση αυτή τοποθετείται σε περιπτώσεις κτιρίων στα οποία μας ενδιαφέρει η άμεση απόδοση του συστήματος κλιματισμού (εξοχικές κατοικίες, γραφεία, καταστήματα κ.λπ.). Το μονωτικό υλικό τοποθετείται είτε πριν την σκυροδέτηση ή μετά. Καλύπτεται με συνδυασμό πλέγματος και επιχρίσματος ή με γυψοσανίδα ή με όποιου τύπου ψευδοροφή, εφόσον το επιτρέπει το ύψος του χώρου.

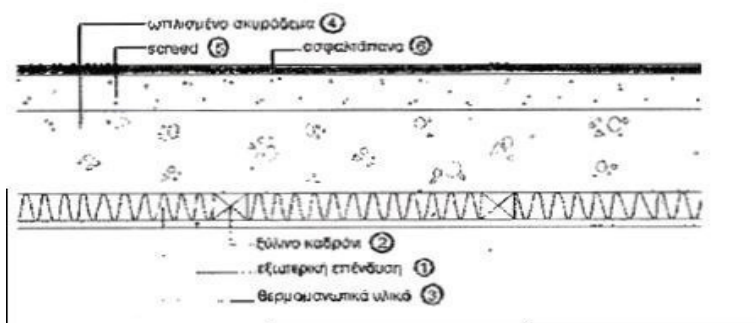
Πλεονεκτήματα:

- Άμεση απόδοση συστήματος κλιματισμού
- Τα μονωτικά υλικά δεν χρειάζονται προστασία από εξωτερικές επιδράσεις (άνεμοι, υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία)

Μειονεκτήματα:

- Γρήγορη ψύξη του χώρου μετά τη διακοπή της θέρμανσης

- Πιθανότητα δημιουργίας υγρασίας και μούχλας στις γωνιές λόγω συμπύκνωσης των υδρατμών



Θερμομόνωση πάνω από την πλάκα

Η θερμομόνωση αυτή τοποθετείται σε κτίρια στα οποία δεν μας ενδιαφέρει η άμεση απόδοση του συστήματος κλιματισμού ενώ μας ενδιαφέρει η απόδοση από τα δομικά στοιχεία και μετά τη διακοπή του κλιματισμού.

Το θερμομονωτικό υλικό, ανάλογα με τη συμπεριφορά του στην υγρασία, τοποθετείται κάτω από την στεγάνωση (περίπτωση κλασσικής μόνωσης) ή πάνω από αυτήν (ανεστραμμένη μόνωση).

Στην πρώτη περίπτωση όποιο στεγανωτικό και να χρησιμοποιηθεί απαιτείται φράγμα υδρατμών πάνω από την πλάκα.

Πλεονεκτήματα:

- Διατήρηση της θερμότητας στο χώρο και μετά τη διακοπή της θέρμανσης λόγω της θερμοχωρητικότητας της πλάκας.
- Μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας λόγω μικρότερης χρονικά χρήσης του συστήματος κλιματισμού, εξαιτίας της αποθήκευσης ενέργειας στην πλάκα.
- Προστασία εξωτερικής επιφάνειας πλάκας από συστολές και διαστολές λόγω εξωτερικών θερμοκρασιακών μεταβολών.
- Στην περίπτωση που εφαρμοστεί σε υφιστάμενα κτίρια αφενός μεν δεν εμποδίζει τη λειτουργία του εσωτερικού χώρου κατά την κατασκευή και αφετέρου δεν μειώνει το ωφέλιμο ύψος του.

Μειονεκτήματα:

- Απαιτείται προσοχή στην κατασκευή σε συνδυασμό με τη στεγάνωση.



ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΣΤΕΓΗΣ

Στέγη θεωρείται η κατασκευή η οποία συνδυάζει κεκλιμένη και οριζόντια οροφή. Οι στέγες κάτω από τις οποίες συνήθως κατοικούν ή εργάζονται άτομα θεωρούνται θερμές στέγες. Σ' αυτή την περίπτωση η θερμομόνωση τοποθετείται εξωτερικά ή εσωτερικά στην κεκλιμένη επιφάνεια της στέγης.

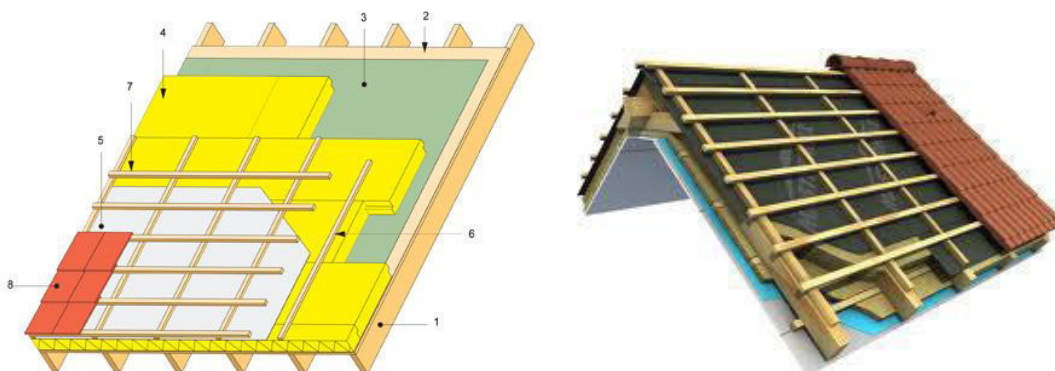
Η πρώτη περίπτωση προτιμάται κυρίως κατασκευαστικά ενώ η δεύτερη επισκευαστικά. Και στις δύο περιπτώσεις πρέπει να εξασφαλιστεί η ύπαρξη αερισμού για αποφυγή συμπύκνωσης υδρατμών.

Σε περίπτωση που ο χώρος μεταξύ της κεκλιμένης και οριζόντιας οροφής έχει περιορισμένη επισκεψιμότητα, τότε η στέγη χαρακτηρίζεται ψυχρή. Σ' αυτή την περίπτωση η θερμομόνωση γίνεται

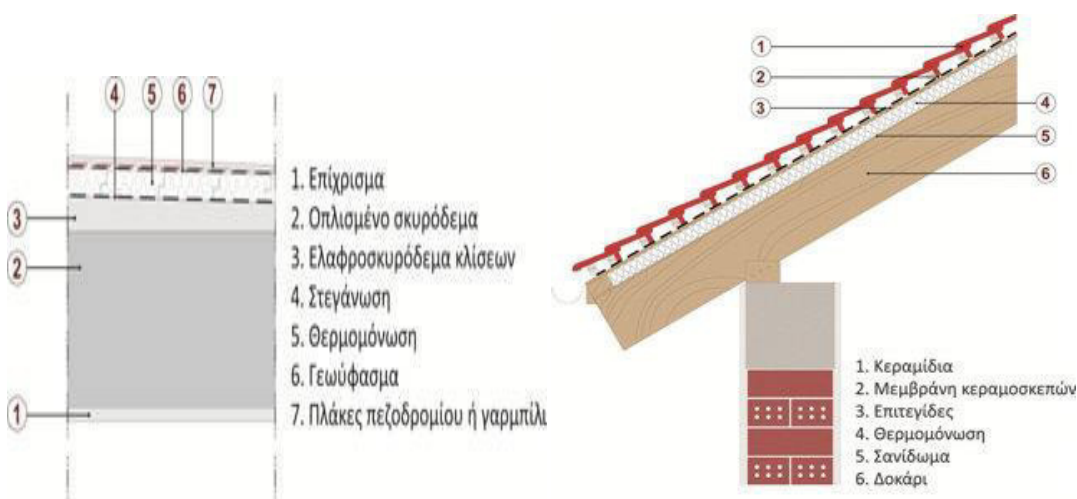
επί της οριζόντιας πλάκας. Τα θερμομονωτικά υλικά που προορίζονται για τη θερμομόνωση στεγών πρέπει να έχουν ιδιότητες κατάλληλες για την εφαρμογή όπως:

- Χαμηλό συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας λ για να χρησιμοποιείται το μικρότερο δυνατό πάχος υλικού.
- Αντίσταση στη διαπερατότητα υδρατμών για να μειώνεται ο κίνδυνος συμπύκνωσης υδρατμών στην περιοχή επαφής στοιχείου από σκυρόδεμα και μονωτικού υλικού, όταν το τελευταίο τοποθετείται εσωτερικά.
- Ευκολία χειρισμού όσον αφορά το βάρος, τις διαστάσεις στις μηχανικές αντοχές και στον τρόπο στερέωσης του υλικού.

- Ευκολία κοπής, διαμόρφωσης στα σχήματα των στοιχείων της στέγης.
- Δυνατότητα καλής συναρμογής των τεμαχίων του μονωτικού υλικού, για να αποφεύγονται οι θερμογέφυρες και οι γραμμές συμπίκνωσης υδρατμών στους αρμούς του.



Η θερμομόνωση της οροφής αποτελεί μια από τις πιο αποτελεσματικές παρεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας σε ένα κτίριο. Το δώμα αποτελεί το πιο ευπαθές δομικό στοιχείο σε ένα κτίριο. Καταπονείται από τον ήλιο, τον άνεμο, τη βροχή και το χιόνι. Υπάρχουν σήμερα εξαιρετικές λύσεις θερμομόνωσης των δωματίων που μειώνουν σημαντικά την κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και ψύξη και ανακουφίζουν τους κατοίκους από την υπερθέρμανση το καλοκαίρι και τις χαμηλές θερμοκρασίες το χειμώνα. Επίσης το δώμα πρέπει να θερμομονώνεται και για έναν πρόσθετο λόγο, αυτόν της προστασίας της πλάκας οροφής από τη διάβρωση και τις καιρικές μεταβολές που σταδιακά την αποσαθρώνουν.



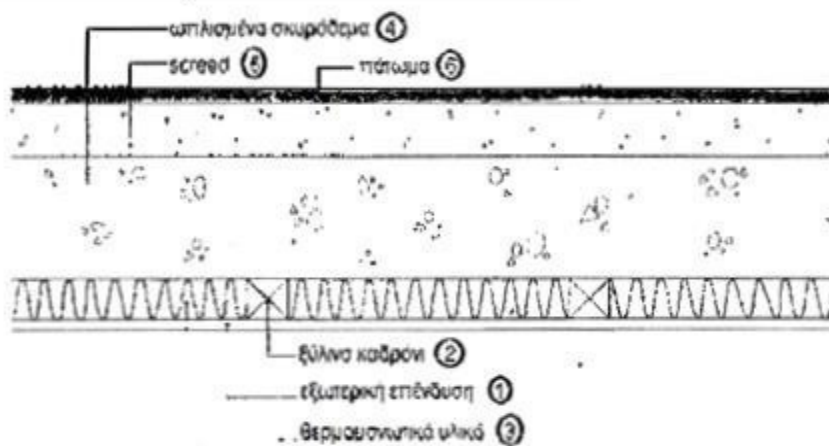
4.2.5 ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΔΑΠΕΔΩΝ ΕΚΤΕΘΕΙΜΕΝΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Η θερμομόνωση σε εκτεθειμένο δάπεδο τοποθετείται στην κάτω πλευρά της πλάκας, ή στην πάνω πλευρά της πλάκας

Θερμομόνωση στην κάτω πλευρά της πλάκας

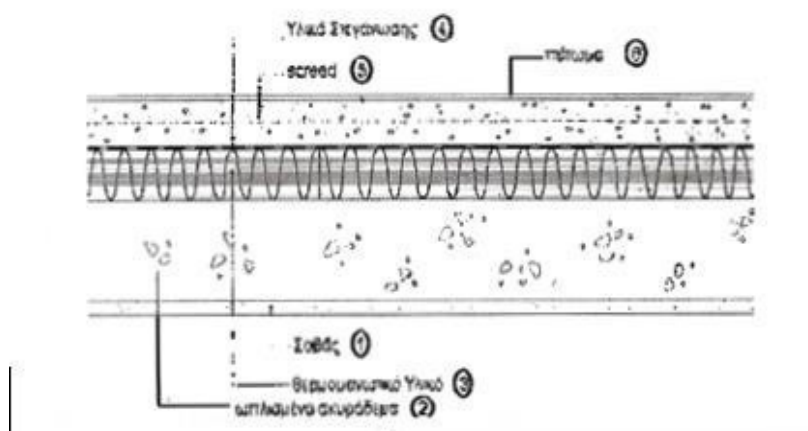
Η θερμομόνωση αυτή τοποθετείται σε κτίρια στα οποία δεν μας ενδιαφέρει η άμεση απόδοση του συστήματος κλιματισμού ενώ μας ενδιαφέρει η απόδοση θερμότητας από τα δομικά στοιχεία και μετά τη διακοπή του κλιματισμού (μόνιμες κατοικίες, νοσοκομεία κ.λπ.).

Το μονωτικό υλικό τοποθετείται είτε πριν την σκυροδέτηση είτε μετά. Καλύπτεται κυρίως με συνδυασμό πλέγματος και επιχρίσματος.



Θερμομόνωση στην πάνω πλευρά της πλάκας

Η θερμομόνωση αυτή τοποθετείται σε περιπτώσεις κτιρίων στα οποία μας ενδιαφέρει η άμεση απόδοση του συστήματος κλιματισμού (εξοχικές κατοικίες, γραφεία, καταστήματα ημερήσιας χρήσης κ.λπ.).



4.2.6 Θερμομόνωση κουφωμάτων

Μια ιδιαίτερα σημαντική παρέμβαση για την αναβάθμιση των υφιστάμενων κτιρίων, λιγότερο ή περισσότερο παλιών, αποτελεί η αντικατάσταση των κουφωμάτων τους (με την κακή αεροστεγανότητα και τους μονούς υαλοπίνακες τους) με σύγχρονα, ενεργειακά αποδοτικά κουφώματα με πιστοποιημένες ιδιότητες.



Τα κουφώματα είναι παρείς του κτιρίου και μέσα επαφής με το περιβάλλον, άρα στοιχεία από τα οποία μπορεί να διαφύγει ενέργεια. Επομένως, ο ρόλος τους στην ενεργειακή κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη των χώρων είναι σημαντικός. Το χειμώνα χάνεται θερμότητα από μέσα προς τα έξω ενώ το καλοκαίρι εισέρχεται θερμότητα στον εσωτερικό χώρο από το ζεστό εξωτερικό περιβάλλον. Η διαδικασία αυτή μπορεί να ελαχιστοποιηθεί με τη χρήση κατάλληλα κατασκευασμένων, ενεργειακά αποδοτικών κουφωμάτων. Τα κουφώματα αυτά θα πρέπει να έχουν υαλοπίνακες και σκελετούς με καλές θερμομονωτικές ιδιότητες και επί πλέον, θα πρέπει να είναι αεροστεγανά, ώστε να εμποδίζουν τη διαφυγή θερμότητας από χαραμάδες οι οποίες μπορούν να φέρουν σημαντικές απώλειες θερμότητας, όπως παρατηρείται σε παλαιά κτίρια ή κτίρια κακής κατασκευής.

Υπάρχουν κουφώματα ξύλινα, μεταλλικά, αλουμινίου και συνθετικά πλαστικά σε διάφορες τυπολογίες ανοίγματος (επάλληλα, συρόμενα εσωτερικά σε τοίχο ή εξωτερικά, ανοιγόμενα, περιστρεφόμενα περι οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα) και σταθερά. Από ενεργειακής πλευράς καλό είναι να αποφεύγονται τα εσωτερικά σε τοίχο συρόμενα κουφώματα λόγω αυξημένων θερμικών απωλειών.

Πλαίσια

Από πλευράς υλικού κατασκευής των πλαισίων των κουφωμάτων, τα πλαίσια αλουμινίου έχουν τις μεγαλύτερες θερμικές απώλειες, εκτός αν υπάρχει φράγμα ροής θερμότητας (thermal break) τοποθετημένο στον πυρήνα του προφίλ του αλουμινίου. Τα ξύλινα και συνθετικά πλαστικά πλαίσια παρουσιάζουν χαμηλό συντελεστή θερμοπερατότητας και ως εκ τούτου εμποδίζουν τη διαφυγή θερμότητας.

Παντζούρια

Τα παντζούρια που χρησιμοποιούνται στα παράθυρα, όποτε χρησιμοποιούνται, είναι ομοίως ξύλινα, αλουμινίου και πλαστικά συνθετικά σε τυπολογίες όπως εξωτερικά ή εσωτερικά ανοιγόμενα, συρόμενα και ρολά.

Τα κουτιά των ρολών καλό είναι να μονώνονται εσωτερικά και τα φύλλα των ρολών εάν είναι πλαστικά να έχουν γέμιση με μονωτικό αφρό.

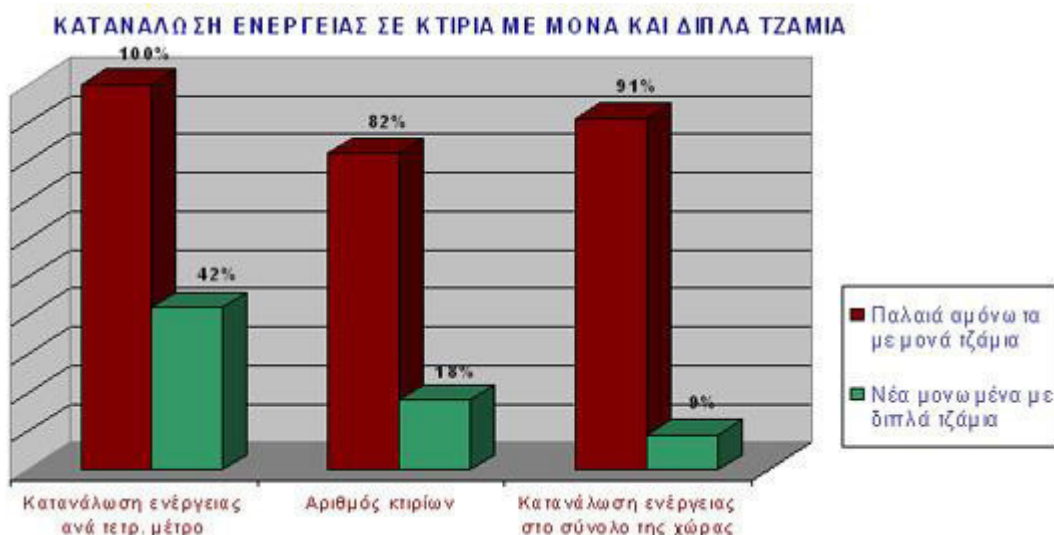
Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δίνεται στη θέση τους σε σχέση με το πάχος της τοιχοποιίας. Έτσι προτιμώνται παράθυρα τα οποία βρίσκονται σε συνέχεια με το θερμομονωτικό υλικό των τοίχων.

Υαλοστάσια

Η χρήση των διπλών υαλοστασίων με ή χωρίς χαμηλό συντελεστή εκπομπής θερμικής ακτινοβολίας ή/ και με θερμομονωτικό αέριο στο διάκενο, προσφέρουν εκτός από θερμομόνωση και ηχοπροστασία.

Πρέπει επιπλέον όμως να τονιστεί ότι η ορθολογική χρήση των κουφωμάτων και των παντζουριών από τους χρήστες μπορεί να συνεισφέρει πολλαπλάσια οφέλη στην εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια, καθώς και στον δροσισμό τους σε συνδυασμό με διάφορα άλλα αρχιτεκτονικά στοιχεία του κτιρίου όπως πέργκολες, σκίαστρα κ.λπ.

Και μόνο η αντικατάσταση των παλιών κουφωμάτων μονών υαλοπινάκων με νέα μονωμένα με διπλούς υαλοπίνακες επιτυγχάνει μεγάλη μείωση στην κατανάλωση ενέργειας.



Στην Ελλάδα, από την ισχύ του Κανονισμού Θερμομόνωσης του 1979 είναι υποχρεωτική η χρήση διπλών υαλοπινάκων σε νέα κτίρια, έτσι ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις του Κανονισμού. Για τα παλαιά κτίρια, κτισμένα εν γένει πριν το 1979, η αντικατάσταση των μονών υαλοπινάκων με διπλούς, με πιθανή αντικατάσταση και των κουφωμάτων, αποτελεί μια σημαντική τεχνική εξοικονόμησης ενέργειας. Η αντικατάσταση των παλιών παραθύρων με νέα, ενεργειακά αποδοτικά με διπλά τζάμια, αν και έχει κάποιο κόστος, μπορεί να ανατρέψει κατά ένα πολύ μεγάλο ποσοστό την κακή ενεργειακή απόδοση του κτιρίου, με πολλαπλά οφέλη, ενεργειακά-περιβαλλοντικά και οικονομικά.

Η εξοικονόμηση ενέργειας από κάθε επέμβαση στο κέλυφος του κτιρίου, εξαρτάται από τη χρήση του κτιρίου, τα αρχιτεκτονικά του χαρακτηριστικά και το κλίμα της περιοχής. Ενδεικτικά το ΚΑΠΕ προσομοίωσε ένα τυπικό διαμέρισμα 100 τετραγωνικών μέτρων σε 4 πόλεις με χαρακτηριστικό κλίμα στην Ελλάδα και υπολόγισε την εξοικονόμηση ενέργειας που θα επιφέρει η αντικατάσταση παλαιών παραθύρων με μονά τζάμια με νέα, τα οποία θα έχουν διπλούς υαλοπίνακες τριών τύπων (συνήθη διπλό με διάκενο 4 και 6 χιλιοστά και διπλό χαμηλής εκπομπής με υλικό πλήρωσης αργό). Το ποσό της εξοικονομούμενης ενέργειας που προκύπτει για κάθε τύπο υαλοπίνακα και του αντίστοιχου πετρελαίου σε ετήσια βάση παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ/ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΣΕ ΤΥΠΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΔΙΠΛΩΝ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΩΝ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΩΝ ΣΕ 4 ΚΑΤΙΜΑΤΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ			
ΠΕΡΙΟΧΗ	ΤΥΠΟΣ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΑ	Εξοικονόμηση ενέργειας (kWh)	Εξοικονόμηση πετρελαίου (λίτρα)
ΦΛΩΡΙΝΑ	Διπλός 4-6-4	12.216	1.222
	Διπλός 4-12-4	14.381	1.438
	Διπλός-χαμηλής εκπομπής με αργό 4-12-4	16.421	1.642
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	Διπλός 4-6-4	8.551	855
	Διπλός 4-12-4	10.007	1.001
	Διπλός-χαμηλής εκπομπής με αργό 4-12-4	11.604	1.160
ΑΘΗΝΑ	Διπλός 4-6-4	5.192	519
	Διπλός 4-12-4	6.016	602
	Διπλός-χαμηλής εκπομπής με αργό	7.473	747
ΧΑΝΙΑ	Διπλός 4-6-4	4.191	419
	Διπλός 4-12-4	4.449	445
	Διπλός-χαμηλής εκπομπής με αργό 4-12-4	5.491	549

ΠΗΓΗ: ΚΑΠΕ, Έργο "Double Glazing in Southern Countries" XVII/4.1031/99-33, Τελική Έκθεση, Δεκέμβριος 2000, Πρόγραμμα SAVE, της DG XVII-Γενικής Διεύθυνσης για την Ενέργεια, της Ευρωπαϊκής Επιτροπής

Σε πολλές περιπτώσεις λόγω της κακής εφαρμογής των παλαιών κουφωμάτων παραμένουν ανοιχτές χαραμάδες μέσα από τις οποίες περνάει ο εξωτερικός κρύος αέρας. Αποτέλεσμα αυτής της διείσδυσης του αέρα από παράθυρα και πόρτες μέσα σε ένα χώρο είναι να αυξάνονται οι θερμικές απώλειες και να δημιουργούνται ρεύματα αέρα τα οποία δυσκολεύουν την επίτευξη συνθηκών θερμικής άνεσης. Η χρήση σύγχρονων, υψηλών ενεργειακών προδιαγραφών, κουφωμάτων οδηγεί στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση και ψύξη, στη βελτίωση των συνθηκών θερμικής άνεσης αλλά και στη μείωση της ηχορύπανσης από τους δρόμους στο εσωτερικό του κτιρίου.

Τα κουφώματα αυτά είναι συνδυασμός θερμομονωτικών πλαισίων ώστε να αποφεύγονται οι θερμογέφυρες, όπως τα μεταλλικά πλαίσια με θερμοδιακοπή και ενεργειακά αποδοτικών υαλοπινάκων (διπλοί υαλοπίνακες, αυξημένο πάχος διακένου μεταξύ τους, χαμηλού συντελεστή εκπομπής, κα.). Παράλληλα, η καλή συναρμογή μεταξύ των υαλοπινάκων και του πλαισίου μειώνει τις απώλειες αερισμού στο ελάχιστο και επιτυγχάνει υψηλά επίπεδα υδατοστεγανότητας.

Η εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται με την αντικατάσταση των κουφωμάτων με νέα εξαρτάται από τη χρήση του κτιρίου, τα αρχιτεκτονικά του χαρακτηριστικά και το κλίμα της περιοχής. Σε κάθε περίπτωση όμως, η αντικατάσταση παλαιών κουφωμάτων με μονούς υαλοπίνακες, με νέα, τα οποία διαθέτουν διπλούς υαλοπίνακες και θερμομονωτικό πλαίσιο οδηγεί σε εξοικονόμηση ενέργειας που ανέρχεται σε ποσοστό από 20 έως 25%, ενώ η βελτίωση της θερμικής άνεσης είναι, χειμώνα-καλοκαίρι εντυπωσιακή, εξαφανίζοντας το χειμώνα φαινόμενα συμπύκνωσης υδρατμών στα παράθυρα και μειώνοντας την υπερθέρμανση του χώρου το καλοκαίρι.

Σημαντικό ρόλο στη μείωση των απωλειών ενός κουφώματος παίζει η σωστή εφαρμογή κατά την τοποθέτησή του ή οποία πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών και τις οδηγίες εγκατάστασης του κατασκευαστή και να πραγματοποιείται από κατάλληλα εκπαιδευμένο τεχνικό προσωπικό.

Ενεργειακοί υαλοπίνακες



Αν αναλύσουμε τις ευθύνες των δομικών στοιχείων στη θερμοδιαρροή σε ένα μέσο σπίτι βλέπουμε ότι:

- το 20% της θερμικής απώλειας οφείλεται στη σκεπή
- το 25% της θερμικής απώλειας οφείλεται στους τοίχους
- το 20 % της θερμικής απώλειας οφείλεται στο δάπεδο
- το 35% της θερμικής απώλειας οφείλεται στα παράθυρα

Αθροίζοντας όλα τα παραπάνω εύκολα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ο ευκολότερος οικονομικότερος, οικολογικότερος αλλά και αποδοτικότερος τρόπος μείωσης των απωλειών θερμότητας, και συνεπώς εξοικονόμησης χρημάτων για ψύξη και θέρμανση, επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση ενεργειακών υαλοπινάκων μαλακής επίστρωσης.

ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΑ:



Το ενεργειακό γυαλί:

- Αντανακλά το υπέρυθρο φως του ήλιου (θερμότητα)
- Δρα σαν ασπίδα στην έμμεση θερμότητα από τον περιβάλλοντα χώρο
- Μειώνει το κόστος ψύξης

Το ενεργειακό γυαλί έχει την ιδιότητα να αντανακλά το υπέρυθρο φως του ήλιου (θερμότητα) και να επιτρέπει τη διέλευση μόνο στο ορατό φως. Όταν το ηλιακό φως χτυπά ένα αντικείμενο (πεζοδρόμιο, βρόχο, μπαλκόνι, γλάστρα κ.α.), αυτό θερμαίνεται και εκπέμπει με τη σειρά του έμμεση θερμότητα, η οποία προσπαθεί να εισέλθει στον χώρο μας. Το ενεργειακό γυαλί δρα σαν ασπίδα και σε αυτού του είδους τη θερμότητα και δεν της επιτρέπει να περάσει στον εσωτερικό μας χώρο. Αυτό μας βοηθά να διατηρήσουμε το σπίτι ή τον εργασιακό μας χώρο πιο δροσερό το καλοκαίρι, καθώς η θερμότητα από το περιβάλλον, αλλά και αυτή που εκπέμπεται από τα διάφορα αντικείμενα δεν περνά στον εσωτερικό διατηρώντας έτσι τον χώρο μας δροσερό με συνέπεια να έχουμε μειωμένο κόστος ψύξης.

Και:



- Μεγιστοποιεί την ευεργετική ενέργεια του ήλιου
- Δρα σαν ασπίδα στη θερμότητα που προσπαθεί να διαφύγει από τον εσωτερικό χώρο
- Μειώνει το κόστος θέρμανσης

Το ενεργειακό γυαλί μεγιστοποιεί την ευεργετική ενέργεια του ήλιου. Η ενέργεια από το φως του ηλίου απορροφάται από τα αντικείμενα στο εσωτερικό του χώρου, όπως καναπέδες και χαλιά και ουσιαστικά μετατρέπεται σε θερμότητα. Το ενεργειακό

γαλιό δρα σαν ασπίδα σε αυτή τη θερμότητα και δεν της επιτρέπει να διαφύγει από τα παράθυρα, Ας μην ξεχνάμε ότι η θερμότητα που υπάρχει στον εσωτερικό χώρο κινείται προς τα ψυχρότερα (πιο δροσερά παράθυρα. Το ενεργειακό γυαλί λειτουργεί σαν καθρέφτης και αντανακλά τη θερμότητα που πάει να διαφύγει πίσω στον χώρο μας, διατηρώντας τον ζεστό, με συνέπεια να έχουμε μειωμένο κόστος θέρμανσης.

Τα συνολικά οφέλη του ενεργειακού γυαλιού μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

- Αποδοτικότερη θερμομόνωση τον χειμώνα
- Ευκολότερη ψύξη το καλοκαίρι
- Μείωση του ετήσιου κόστους θέρμανσης και ψύξης έως και 35%
- Ουσιαστική συμβολή στην προστασία του περιβάλλοντος
- Μείωση έως και 70% της εισερχόμενης υπεριώδους ακτινοβολίας που φθείρει χαλιά κουρτίνες, έπιπλα κ.α.
- Ελάχιστη διαφορά κόστους από το διπλό γυαλί
- Όμοια όψη με το απλό γυαλί

Υαλοπίνακες διπλής υάλωσης

Οι υαλοπίνακες διπλής υάλωσης μειώνουν την απώλεια θερμότητας εξαιτίας της παρουσίας κενού αέρος μεταξύ των δύο φύλλων γυαλιού τα οποία είναι ερμητικά σφραγισμένα μεταξύ τους. Συγκριτικά με το σύστημα μονής υάλωσης, οι υαλοπίνακες διπλής υάλωσης παρουσιάζουν υψηλή διαπερατότητα σε φυσικό φως και παρέχουν την δυνατότητα για περαιτέρω ηχομόνωση και θερμομόνωση, με την τροποποίηση του διάκενου μεταξύ των δύο φύλλων και το γέμισμα αυτού με ευγενή αέρια όπως το αργόν.

4.2.7 ΚΕΝΑΚ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Όλα τα υλικά χαρακτηρίζονται (αναφορικά με τα χαρακτηριστικά θερμομόνωσης) από τον συντελεστή θερμοπερατότητας U. Μονάδα μέτρησής του είναι το $W/m^2.K$. Ο συντελεστής αυτός δείχνει πόση ενέργεια (Watt) θα διαφύγει ανά m^2 μέσα από το υλικό μας, όταν υπάρχει ορισμένη διαφορά θερμοκρασίας ανάμεσα στις δύο επιφάνειές του, ή κατά μια άλλη ερμηνεία, πόση ενέργεια θα πρέπει να ξοδεύουμε για να διατηρούμε την επιθυμητή θερμοκρασία στο χώρο μας. Όσο μικρότερος είναι ο συντελεστής θερμοπερατότητας ενός υλικού τόσο μικρότερη ενέργεια χάνει αυτό.

Η επιλογή των υλικών για την ενεργειακή αναβάθμιση, που θα χρησιμοποιηθεί, πρέπει να πληρεί τα οριζόμενα στον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης (KENAK), Τα υλικά/συστήματα που εντάσσονται στο Πρόγραμμα, θα πρέπει να φέρουν τη σήμανση CE. Η σήμανση CE, είναι μια υποχρεωτική ευρωπαϊκή σήμανση και βεβαιώνει ότι το προϊόν συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις που καθορίζονται από σχετικές Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Συντελεστής θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων

Στη μελέτη ενεργειακής απόδοσης, ο συντελεστής θερμοπερατότητας των αδιαφανών δομικών στοιχείων υπολογίζεται με τον τρόπο που αναλύεται στην αναθεωρημένη τεχνική οδηγία «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».

Συντελεστής θερμοπερατότητας διαφανών επιφανειών

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας ενός κουφώματος U_w εξαρτάται από το υλικό του πλαισίου, το σύστημα υαλοπινάκων που φέρει, το ποσοστό επιφανείας πλαισίου και υαλοπινάκων επί του κουφώματος και το μήκος της θερμογέφυρας που σχηματίζεται στα σημεία ένωσης της υάλωσης με το πλαίσιο. Συνεπώς, κουφώματα που αποτελούνται από τον ίδιο τύπο υαλοπίνακα και πλαίσιο, αλλά είναι διαφορετικού μεγέθους μπορεί να έχουν διαφορετικό συντελεστή θερμοπερατότητας. Γι' αυτό το λόγο υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας κάθε κουφώματος διαφορετικού μεγέθους ξεχωριστά.

4.2.8 ΘΕΡΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΙΡΙΩΝ

Μια από τις σημαντικές ενεργειακές επεμβάσεις σε κτίρια είναι η αναβάθμιση των θερμικών συστημάτων τους ανεξάρτητα αν αυτά είναι κεντρικά ή αυτόνομα. Τα συστήματα αυτά είναι ενεργοβόρα και για αυτό πρέπει να αντικατασταθούν με συστήματα νέας γενιάς, με πιστοποιημένες ιδιότητες σύμφωνα με μελέτη μηχανικού, ώστε να μην καταναλώνουν άσκοπα ενέργεια.

Τα συμβατικά θερμικά συστήματα αποτελούνται από τον λέβητα – καυστήρα (πετρελαίου ή φυσικού αερίου), τις σωληνώσεις, τον κυκλοφορητή και τα θερμαντικά σώματα. Μια εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης θεωρείται επιτυχημένη όταν θερμαίνει σωστά και όσο πρέπει, καθώς επίσης εφόσον λειτουργεί οικονομικά και με ασφάλεια.

Προκειμένου να επιτευχθούν αυτά απαιτείται σωστή μελέτη που να περιλαμβάνει:

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά και μεγέθη του εξοπλισμού, ακριβή υπολογισμό των θερμικών απαιτήσεων, καλό σχεδιασμό των δικτύων διανομής, σωστή διάταξη του εξοπλισμού του συστήματος, καθώς και τη λειτουργική σύνδεση και ρύθμιση των διαφόρων στοιχείων. Η επιλογή της ισχύος του λέβητα αποτελεί πρώτη προτεραιότητα και στηρίζεται στον υπολογισμό των βασικών κλιματικών και γεωγραφικών παραμέτρων, και των θερμικών απωλειών του κτιρίου. Με λίγα λόγια όλα, όσα θα έπρεπε να γίνονται και σπάνια τηρούνται με αποτέλεσμα πολλές ελαττωματικές και προβληματικές εγκαταστάσεις.

Συνήθως οι μεγαλύτερες απώλειες ενέργειας σε αυτά τα συστήματα εντοπίζονται στην ελλιπή θερμομόνωση των δικτύων διανομής, στην υπερδιαστασιολόγηση των εγκαταστάσεων και στην έλλειψη κατάλληλων αυτοματισμών όπως θερμοστάτες χώρων, αντιστάθμιση, θερμοστατικές βαλβίδες, κλπ.

Ειδικά στις παλιές εγκαταστάσεις οι απώλειες από τις σωληνώσεις φθάνουν για μονώροφα κτίρια στο 4% και για πολυώροφα στο 12%. Επίσης, η αντικατάσταση των παλαιών, υπερδιαστασιολογημένων συστημάτων με νέα ενεργειακά αποδοτικά και σωστά διαστασιολογημένα συστήματα, σύμφωνα με μελέτη μηχανικού, μπορεί να επιφέρει εξοικονόμηση ενέργειας μέχρι και 20%.

Οι παρεμβάσεις που προτείνονται για την αναβάθμιση των Θερμικών Συστημάτων των κτηρίων είναι:

- Μονώσεις σωληνώσεων και περιοχής σωμάτων σε συνδυασμό με αντιστάθμιση λειτουργίας εγκατάστασης.
- Αντικατάσταση λέβητα και καυστήρα με νέο υψηλής απόδοσης και λειτουργία υπό αντιστάθμιση θερμοκρασίας.
- Αντικατάσταση θερμαντικών σωμάτων με συστήματα χαμηλών θερμοκρασιών (FC).
- Σύνδεση εστιών στην εγκατάσταση θέρμανσης η τοποθέτηση λέβητα βιομάζας.
- Τοποθέτηση Ηλιοθερμικού συστήματος σε εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης και αντιστάθμιση λειτουργίας.
- Εγκατάσταση συστημάτων χαμηλών θερμοκρασιών (εντός τοίχου, εντός δαπέδου, εντός οροφής).
- Εγκατάσταση συστήματος κλιματισμού με πηγή θερμότητας τον αέρα.
- Εγκατάσταση συστήματος κλιματισμού με πηγή θερμότητας το νερό ή και τη γη (γεωθερμικά).
- Εγκατάσταση συστήματος κλιματισμού με πηγή θερμότητας τον ήλιο (προσρόφησης, απορρόφησης και συμπίεσης ατμών).

5. ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτιρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89), για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με τα άρθρα 10 και 10Α του νόμου 3851/2010.

Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (Φ.Ε.Κ. 2367Β/12.7.2017) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες (Φ.Ε.Κ. 4003Β/17.11.2017).

Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»,
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων»,
- 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων».
- ΤΟΤΕΕ 20701-4/2017 "Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτιρίων, λεβήτων και εγκαταστάσεων θέρμανσης και εγκαταστάσεων κλιματισμού"

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για την σωστή λειτουργία του κτιρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτιρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.λπ.,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτιρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας,
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως, ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ.λπ. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

5.2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ.

5.2.1 Γενικά στοιχεία κτιρίων

Σύμφωνα με το άρθρο 6 του Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, η διακριτοποίηση ενός κτιρίου σε θερμικές ζώνες γίνεται με τα εξής κριτήρια :

1. Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων να διαφέρει περισσότερο από 4° Κ για τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.
2. Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.
3. Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που καλύπτονται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.
4. Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές εσωτερικών ή/και ηλιακών κερδών ή/και θερμικών απωλειών.
5. Υπάρχουν χώροι όπου το σύστημα του μηχανικού αερισμού καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου.

Επίσης βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για το διαχωρισμό του κτιρίου σε θερμικές ζώνες συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω γενικοί κανόνες:

- ο διαχωρισμός του κτιρίου να γίνεται στο μικρότερο δυνατό αριθμό ζωνών, προκειμένου να επιτυγχάνεται οικονομία στο πλήθος των δεδομένων εισόδου και στον υπολογιστικό χρόνο,
- ο προσδιορισμός των θερμικών ζωνών να γίνεται καταγράφοντας την πραγματική εικόνα λειτουργίας του κτιρίου,

- τμήματα του κτιρίου με επιφάνεια μικρότερη από το 10% της συνολικής επιφάνειας του κτιρίου να εξετάζονται ενταγμένα σε άλλες θερμικές ζώνες, κατά το δυνατόν παρόμοιες, ακόμη και αν οι συνθήκες λειτουργίας τους δικαιολογούν τη θεώρησή τους ως ανεξάρτητων ζωνών.

Με βάση τα παραπάνω δόθηκαν ανά κτίριο τα γενικά δεδομένα για την κάθε θερμική ζώνη.

5.2.2 Επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος.

Δεδομένα και παραδοχές.

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, προσδιορίστηκαν τα δεδομένα των διαφόρων παραμέτρων και τεχνικών μεγεθών όπως ορίζονται στον Κ.Εν.Α.Κ. και στην σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού στο συγκεκριμένο κτήριο και ανά τμήμα μελέτης, λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι και δεδομένα:

- Οι χρήσεις του κτιρίου,
- Οι επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, κ.ά.) και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτιρίου (ωράριο, εσωτερικά κέρδη κ.ά.).
- Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτιρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία).
- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτιρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.), ο προσανατολισμός τους, τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (π.χ. εσωτερικοί τοίχοι) και άλλα.
- Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών (διαφανών και μη) στοιχείων του κτιριακού κελύφους: θερμοπερατότητα, θερμική μάζα, απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολίας, κ.ά..
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων: ο τύπος της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας, η απόδοσή της, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής ζεστού νερού, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης/κλιματισμού χώρων: ο τύπος των μονάδων παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ΖΝΧ, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η απόδοσή της, οι απώλειες του δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης, το σύστημα αποθήκευσης, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού όσον αφορά τους χώρους των καταστημάτων.
- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα που έχουν επιλεγεί από την μελέτη σχεδιασμού για το κτήριο.
- Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την κάλυψη τμήματος του φορτίου για ΖΝΧ.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 καθορίστηκαν οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές.

5.2.3 Κλιματικά δεδομένα περιοχής.

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή του Δήμου Θερμαϊκού και του Νομού Θεσσαλονίκης, είναι ενσωματωμένα σε βιβλιοθήκη του λογισμικού TEE KENAK σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, «Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιφερειών».

Για τους υπολογισμούς λαμβάνονται υπόψη η μέση μηνιαία θερμοκρασία, η μέση μηνιαία ειδική υγρασία, καθώς και η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιες επιφάνειες και σε κατακόρυφες επιφάνειες για όλους του προσανατολισμούς.

Το υψόμετρο της περιοχής όπου βρίσκονται τα κτήρια είναι κάτω από τα 100m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Γ.

5.2.4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ - ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ.

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ. το κάθε κτίριο πρέπει να σχεδιασθεί λαμβάνοντας υπόψη:

- την χωροθέτηση του κτιρίου και τον προσανατολισμό του στο οικόπεδο,
- την εσωτερική χωροθέτηση χώρων λόγω λειτουργιών του κτιρίου.
- την κατάλληλη χωροθέτηση των ανοιγμάτων για επαρκή ηλιασμό, φυσικό φωτισμό και φυσικό δροσισμό καθώς και την ηλιοπροστασία τους,
- την ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός παθητικού ηλιακού συστήματος, ενός εκ των οποίων δύναται να είναι το σύστημα του άμεσου κέρδους,
- διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος.

με σκοπό η ενεργειακή του απόδοση να αναβαθμιστεί στο βαθμό που είναι τεχνικά, λειτουργικά και οικονομικά εφικτό, ώστε να πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης όπως αυτές καθορίζονται στον κανονισμό.

Οι απαιτήσεις αυτές θεσπίζονται είτε για το ανακαινιζόμενο κτίριο ως σύνολο είτε μόνο για τις ανακαινιζόμενες εγκαταστάσεις ή τα δομικά στοιχεία αυτού εφόσον αποτελούν μέρος ανακαίνισης που πρέπει να ολοκληρωθεί εντός περιορισμένου χρονικού διαστήματος με στόχο την βελτίωση της συνολικής ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεκμηρίωση, σύμφωνα πάντα με το Κ.Εν.ΑΚ.

5.2.5 Θέση και προσανατολισμός κτιρίου.

Το κάθε κτίριο τοποθετείται στον αστικό ιστό και στο οικόπεδο με την θέση του προς τον Νότο. Γενικά, όπως φαίνεται αναλυτικότερα για το κάθε κτίριο, στον περιβάλλοντα χώρο του οικοπέδου τους δεν υπάρχουν κτιριακές κατασκευές ή άλλα σταθερά εμπόδια που να το προφυλάσσουν ή να το σκιάζουν.

Ο υπολογισμός των γωνιών σκιάς VSA έγινε λοιπόν σύμφωνα με τους παρακάτω τύπους.

Οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς (Vertical Shadow Angle) υπολογίζονται από την σχέση:

$$VSA = \arctan (\tan(\alpha)/\cos(HSA)) \text{ [3.1]}$$

όπου:

- α το ηλιακό ύψος και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.11 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010
- HSA η οριζόντια γωνία σκιάς (Horizontal Shadow Angle).

Η οριζόντια γωνία σκιάς (HSA) υπολογίζεται από τη σχέση:

$$HSA = |\gamma_s - \gamma| \leq 90^\circ \text{ [3.2]}$$

όπου:

- γ_s το ηλιακό αζιμούθιο και υπολογίζεται σύμφωνα με της σχέση 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
- 20701-4/2010
- γ το αζιμούθιο της όψης.

Στις παραπάνω σχέσεις καθώς και στις σχέσεις 4.11 και 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. η αφετηρία μέτρησης του αζιμούθιου ορίζεται ο νότος, και λαμβάνει θετικές και αρνητικές τιμές.

5.2.6 Περιβάλλον χώρος – μικροκλίμα.

Όλες οι ακάλυπτες επιφάνειες του περιβάλλοντα χώρου είναι διαμορφωμένες ώστε να διευκολύνουν την λειτουργία του κάθε κτιρίου ενώ οι μεγάλες επιφάνειες πρασίνου επιδρούν θετικά περιορίζοντας την ανακλαστικότητα ενώ κατά τους θερινούς μήνες μέσω της εξαμιθοδιαπνοής περιορίζουν την ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών στο περιβάλλον του κτιρίου.

5.2.7 Παθητικά ηλιακά συστήματα.

Το παθητικό σύστημα που έχει ενσωματωθεί στο σχεδιασμό του κάθε κτιρίου είναι αυτό του άμεσου κέρδους. Ο προσανατολισμός των κτιρίων επιτρέπει την αξιοποίηση καθαρά νότιων επιφανειών και κατά τη διάρκεια του χειμώνα υπάρχει επαρκής ηλιασμός ενώ κατά την περίοδο του θέρους η άμεση ηλιακή ακτινοβολία μειώνεται στο ελάχιστο

5.3 ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ.

5.3.1 Μελέτη θερμομονωτικής προστασίας.

Σύμφωνα με την Κ.Εν.Α.Κ. όλα τα δομικά στοιχεία ενός νέου ή ανακαινιζόμενου κτιρίου οφείλουν να πληρούν τους περιορισμούς θερμομόνωσης και ταυτόχρονα η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας δεν πρέπει να ξεπερνάει τα σχετικά όρια του πίνακα.

Ο έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας πραγματοποιείται σε δύο στάδια:

1. Υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας U όλων των δομικών στοιχείων και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων
2. Υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτιρίου U_m και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων

5.3.2 Ελεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου

Ο υπολογισμός τόσο των συντελεστών θερμοπερατότητας U των δομικών στοιχείων όσο και του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U_m του κτιρίου, γίνεται βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 η γενική σχέση υπολογισμού του συντελεστή θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων είναι:

$$U = \frac{1}{R_i + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} + R_s + R_a} \quad (4.1)$$

- d_j το πάχος της ομογενούς και ισότροπης στρώσης δομικού υλικού j,
- λ_j ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του ομογενούς και ισότροπου υλικού j,
- R_i και R_a οι αντιστάσεις θερμικής μετάβασης εκατέρωθεν του δομικού στοιχείου και
- R_s η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα.

Αντίστοιχα ο συντελεστής θερμοπερατότητας διαφανούς δομικού στοιχείου U_w υπολογίζεται από τη σχέση:

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_f + A_g} \quad (4.2)$$

- U_f ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,
- U_g ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος,
- A_f το εμβαδό επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,
- A_g το εμβαδό επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,
- l_g το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και
- Ψ_g ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει τόσο για τα διαφανή όσο και για τα αδιαφανή δομικά στοιχεία να ισχύει U ≤ U_{δ,σ,max}[4.3] όπου U ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας δομικού στοιχείου όπως υπολογίστηκε βάσει των σχέσεων (4.1) ή (4.2) και U_{δ,σ,max} η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή για το δομικό στοιχείο.

5.3.3 Ελεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτιρίου

Εφόσον κάθε δομικό στοιχείο καλύπτει τις απαιτήσεις του πίνακα 4.1, απαιτείται και το κτήριο στο σύνολό του να παρουσιάζει ένα ελάχιστο βαθμό θερμικής προστασίας. Ο υπολογισμός του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του κτιρίου δίνεται από τη σχέση:

$$U_m = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot U_j \cdot b + \sum_{i=1}^v l_i \cdot \Psi_i \cdot b}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad (4.4)$$

- A_j το εμβαδό δομικού στοιχείου j,
- U_j ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου j,
- Ψ_i ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας i,
- l_i το μήκος της θερμογέφυρας i και
- b μειωτικός συντελεστής.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

$$U_m \leq U_{m,max} \quad [4.5]$$

Όπου U_{m,max} είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτιρίου και δίνεται σε πίνακα

Σε περίπτωση που U_m > U_{m,max} ο μελετητής είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει μία εκ των τριών παρακάτω επιλογών ή συνδυασμό τους και να αρχίσει εκ νέου τον υπολογισμό:

1. να βελτιώσει την θερμική προστασία των αδιαφανών δομικών στοιχείων,
2. να βελτιώσει την θερμική προστασία των διαφανών δομικών στοιχείων,

3. να μειώσει την δημιουργία θερμογεφυρών στο κτιριακό κέλυφος, τροποποιώντας τον σχεδιασμό των δομικών στοιχείων στα οποία οφείλονται αυτές.

5.3.4 Γενικά στοιχεία κτιριακού κελύφους.

Βάσει του Κ.Εν.Α.Κ. και τα τρία κτήρια ανήκουν στη **Γ κλιματική ζώνη**.

Η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων και οι υπολογισμοί των θερμικών χαρακτηριστικών των επιφανειών του κτιρίου γίνεται έχοντας υπόψη τα εξής:

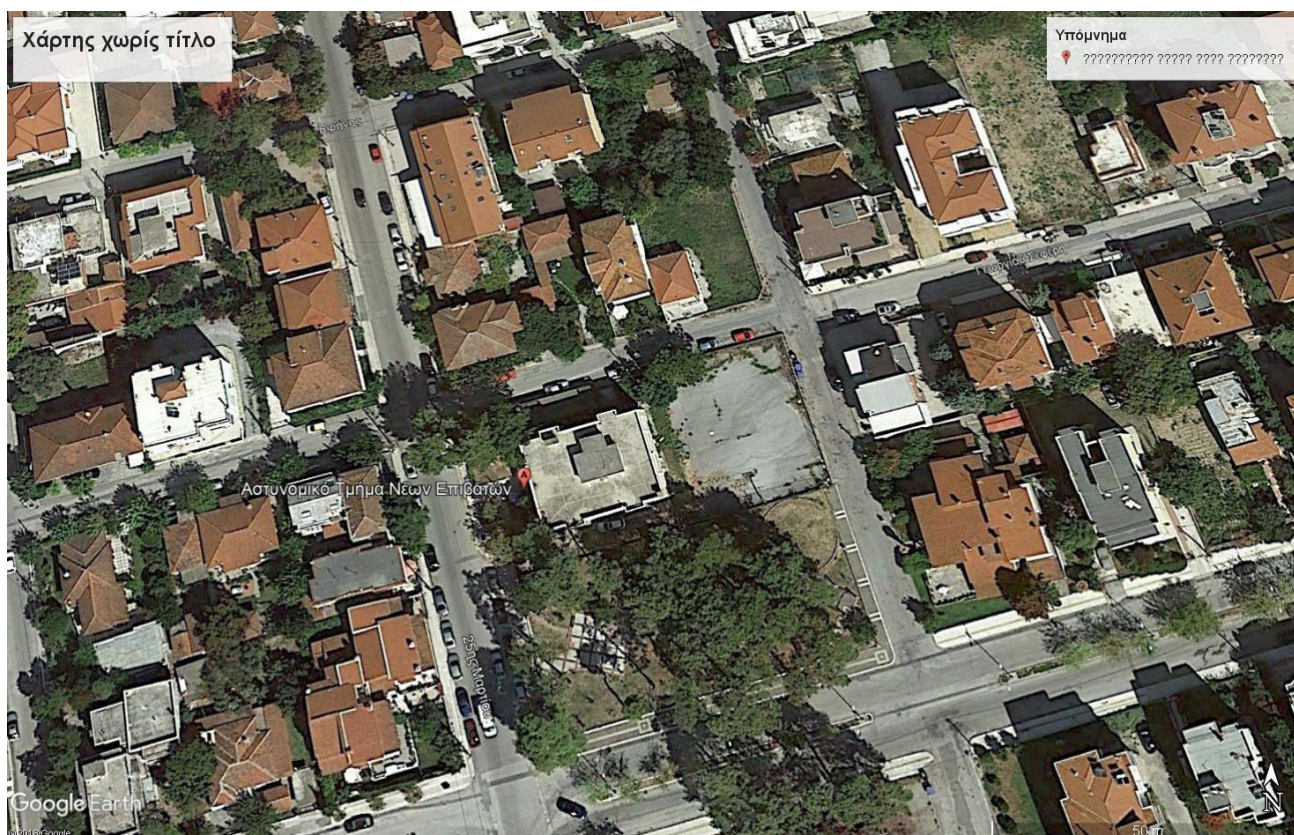
1. Για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και κατ' επέκταση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου είναι απαραίτητα όχι μόνο τα θερμικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θερμαινόμενων χώρων, αλλά και αυτά των μη θερμαινόμενων που είναι σε επαφή με τους θερμαινόμενους.
2. Τα δομικά στοιχεία του κτιρίου που γειτνιάζουν με άλλα θερμαινόμενα κτίρια, κατά τον έλεγχο θερμικής επάρκειας του κτιρίου θεωρείται ότι έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον (ως να μην υπάρχουν τα γειτονικά κτήρια), ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης θεωρούνται αδιαβατικά.
3. Τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτιρίου που γειτνιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτιρίου θεωρούνται αδιαβατικά.
4. Οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό και τον σκιασμό τους.
5. Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτιρίων, για τα κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από $0,60 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, ο συντελεστής σκίασης δύναται να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Όπως αναφέρθηκε η «ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ Α.Τ. ΝΕΩΝ ΕΠΙΒΑΤΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΘΕΡΜΑΪΚΟΥ, ΝΟΜΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ» είναι μια μελέτη θερμομόνωσης, που θα συνδυάσει όλα τα υφιστάμενα δεδομένα του κτιρίου, τα στοιχεία της ενεργειακής επιθεώρησης και τα νέα υλικά που θα τοποθετηθούν στα κελύφη είτε εσωτερικά είτε εξωτερικά για να υπάρξει το καλύτερο αποτέλεσμα θερμομόνωσης και αισθητικά και ενεργειακά για το κτίριο. Μετά τη διερεύνηση και τους υπολογισμούς που έγιναν επιλέχθηκαν λύσεις και υλικά που μετά την εφαρμογή τους θα επιφέρουν την ενεργειακή αναβάθμιση μειώνοντας στον επιθυμητό βαθμό τη θερμοπερατότητα των υφιστάμενων κατασκευών.

7. ΚΤΙΡΙΟ Α.Τ. ΝΕΩΝ ΕΠΙΒΑΤΩΝ

Πρόκειται για το Αστυνομικό Τμήμα Νέων Επιβατών του Δήμου Θερμαϊκού, ιδιοκτησίας του Υπουργείου Εσωτερικών/Γενική Γραμματεία Δημοσίας Τάξης, επί της οδού 25ης Μαρτίου 9 με Γεωργίου Σεφέρη και στο Ο.Τ. 37Α του Οικισμού Νέων Επιβατών.



7.1 Το οικόπεδο και το ιδιοκτησιακό καθεστώς:

Σύμφωνα με την απόφαση παραχώρησης δωρεάν του Νομάρχη Θεσσαλονίκης, με αρ.Πρωτ. 76282/29-1-1959, μεταβίβασης της κυριότητας του ακινήτου που στεγάζει το ΑΤ Νέων Επιβατών στο Υπουργείου Εσωτερικών.

Τα στοιχεία μεταγραφής του ακινήτου στο Υποθηκοφυλακείο Θεσσαλονίκης, του δημοσίου κτήματος ΒΚ 2006 είναι: τόμος 219 και αυξ. Αριθ. 258 του βιβλίου μεταγραφών.

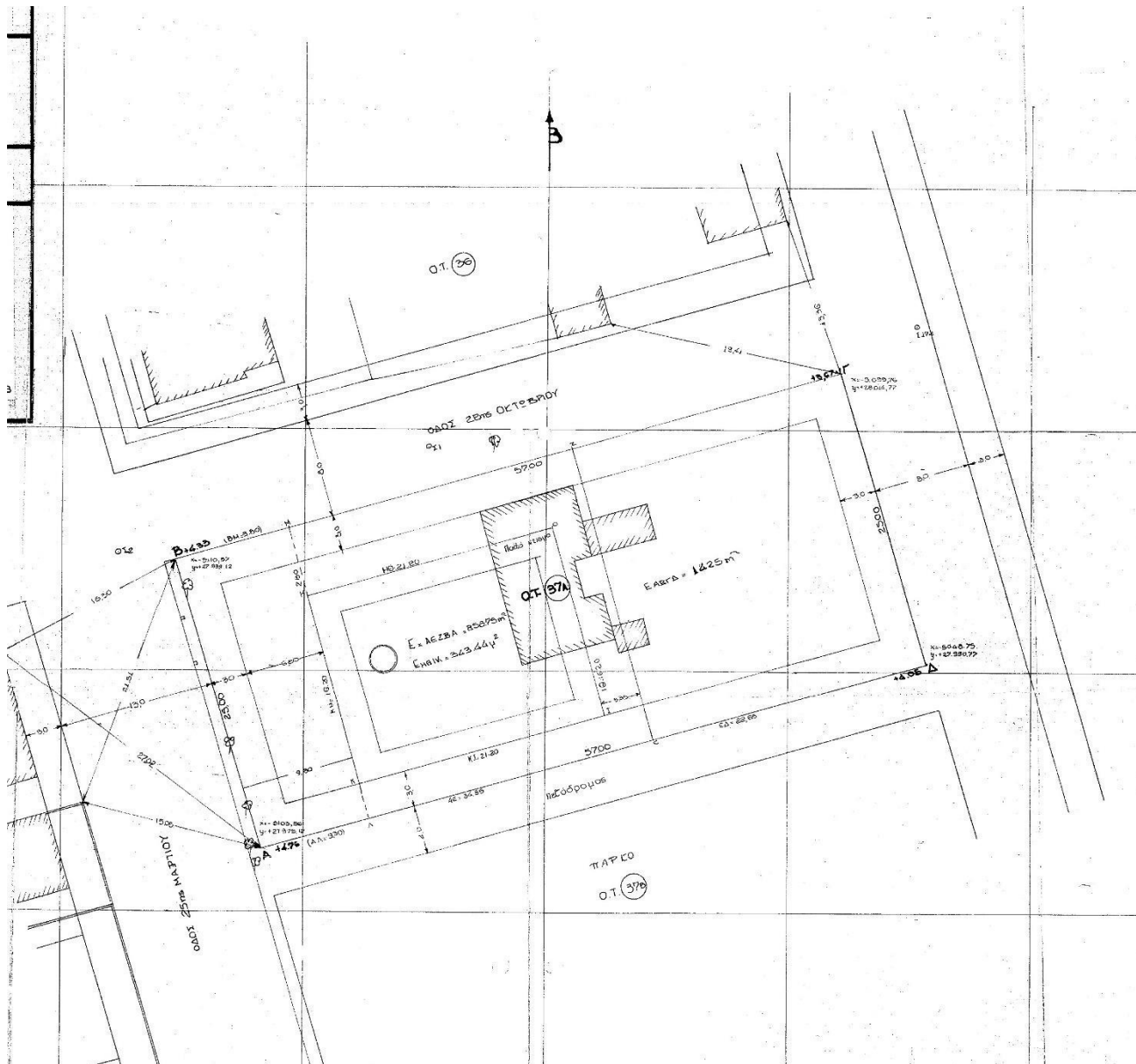
Το ακίνητο στο Εθνικό Κτηματολόγιο έχει ΚΑΕΚ: 190830803287.

Για το οικόπεδο ισχύουν οι παρακάτω ρυθμίσεις:

- αναθεώρηση και επέκταση ρυμοτομικού σχεδίου ΡΣ οικισμού Νέων Επιβατών (Φ.Ε.Κ. 160/τ.Δ'/8/10/1966).

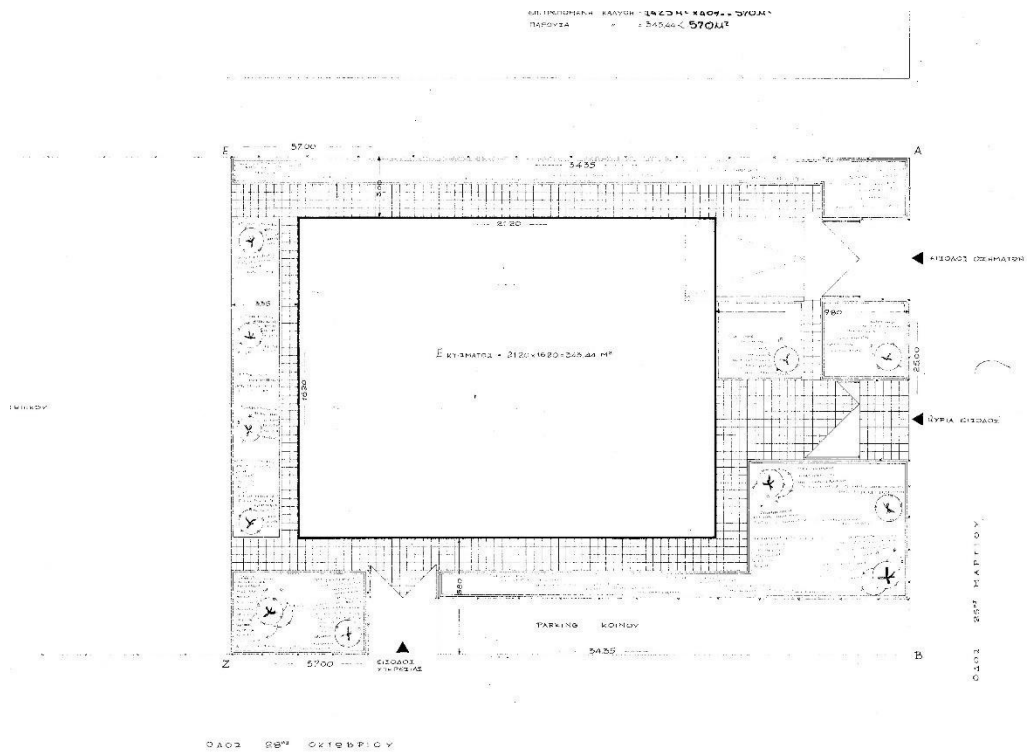
7.2 Οικοδομικές Άδειες

- Με την υπ' αρ. **3184/1979** Οικοδομική Άδεια Διεύθυνσης Τεχνικών Υπηρεσιών Νομαρχίας Θεσσαλονίκης (ΥΑΣΒΕ Υπουργείου Δημοσίων Έργων) , ανεγέρθη η διώροφη οικοδομή μεθ' υπογείου του **κτιρίου Αστυνομικού Σταθμού Νέων Επιβατών**.
- Με την Α/Α Δήλωση **10392111 υπαγωγής στον Ν.4495/2017** ρυθμίστηκαν όλες οι αυθαίρετες παραβάσεις στο κτίριο του ΑΤ Νέων Επιβατών, στο ΟΤ 37Α.

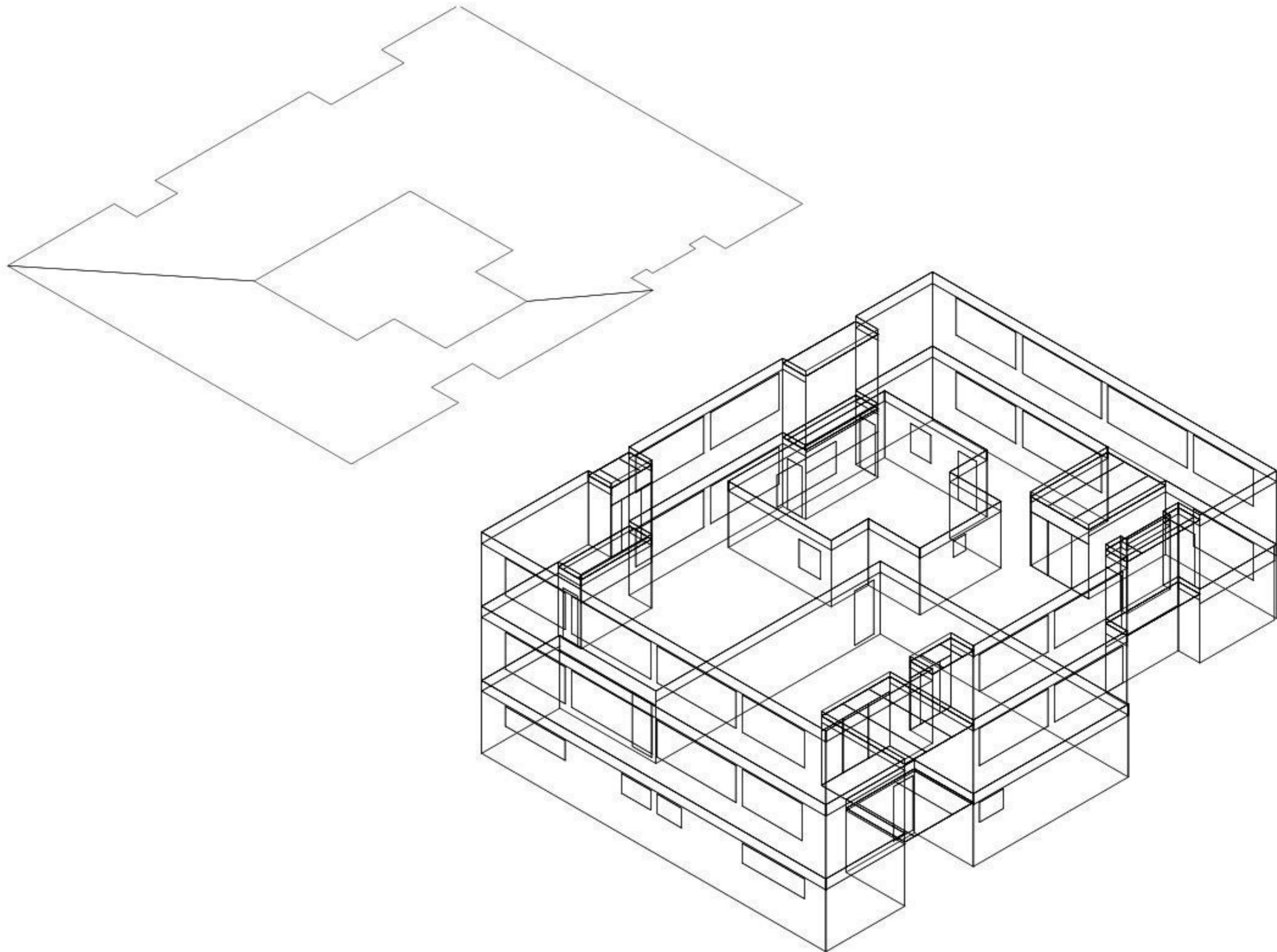


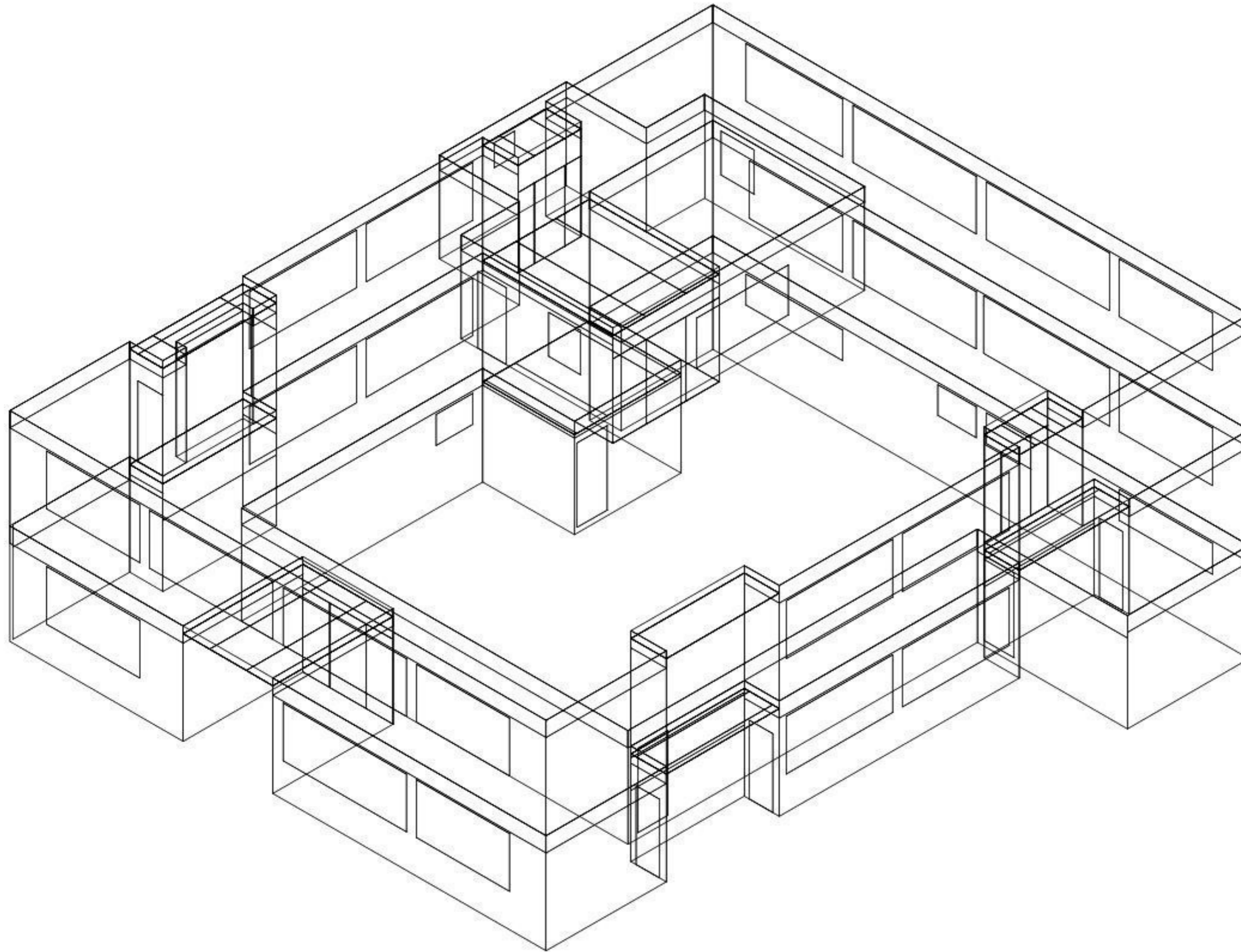
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΚΑΛΥΨΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΕΝΧΕΙΑ

Ε 570Δ17



Σχήμα: Τοπογραφικό διάγραμμα και σχέδιο κάλυψης του Οικοπέδου





7.3 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το υπό μελέτη κτίριο βρίσκεται Θεσσαλονίκη (Μίκρα). Πρόκειται για υπάρχον κτίριο με 1 Θερμαινόμενες ζώνες και 0 μη Θερμαινόμενες ζώνες. Η κύρια χρήση του κτηρίου είναι Γραφείων - Γραφεία.

Πρόκειται για διόροφο κτίριο με υπόγειο, με ισόγειο και 1 όροφο. Η κύρια χρήση του κτηρίου είναι Γραφείων – Γραφεία. Στο υπόγειο βρίσκονται σε κοινό χώρο το λεβητοστάσιο και το μηχανοστάσιο. Επίσης στο υπόγειο υπάρχουν χώροι χρήσης του αστυνομικού τμήματος, βοηθητικοί αποθηκευτικοί χώροι και ενιαίος χώρος κλειστού χώρου στάθμευσης.

Εκτός από τους χώρους κύριας χρήσης (Γραφείων, χώρων Α.Τ. και Τ.Α.) και η κεντρική είσοδος και οι δευτερεύουσες εισοδοί, καθώς και το κλιμακοστάσιο σε όλους τους ορόφους, θα θεωρηθούν θερμαινόμενοι χώροι. Ο χώρος του λεβητοστασίου στ υπόγειο θεωρείται θερμαινόμενος χώρος.

Μέρος του υπογείου (151 μ²) λαμβάνεται σαν μη θερμαινόμενος χώρος (αποθήκες, χώρος στάθμευσης).

Το ωράριο λειτουργίας του κτιρίου δεν διαφοροποιείται ως προς τις κύριες χρήσεις του και λαμβάνεται όπως ορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

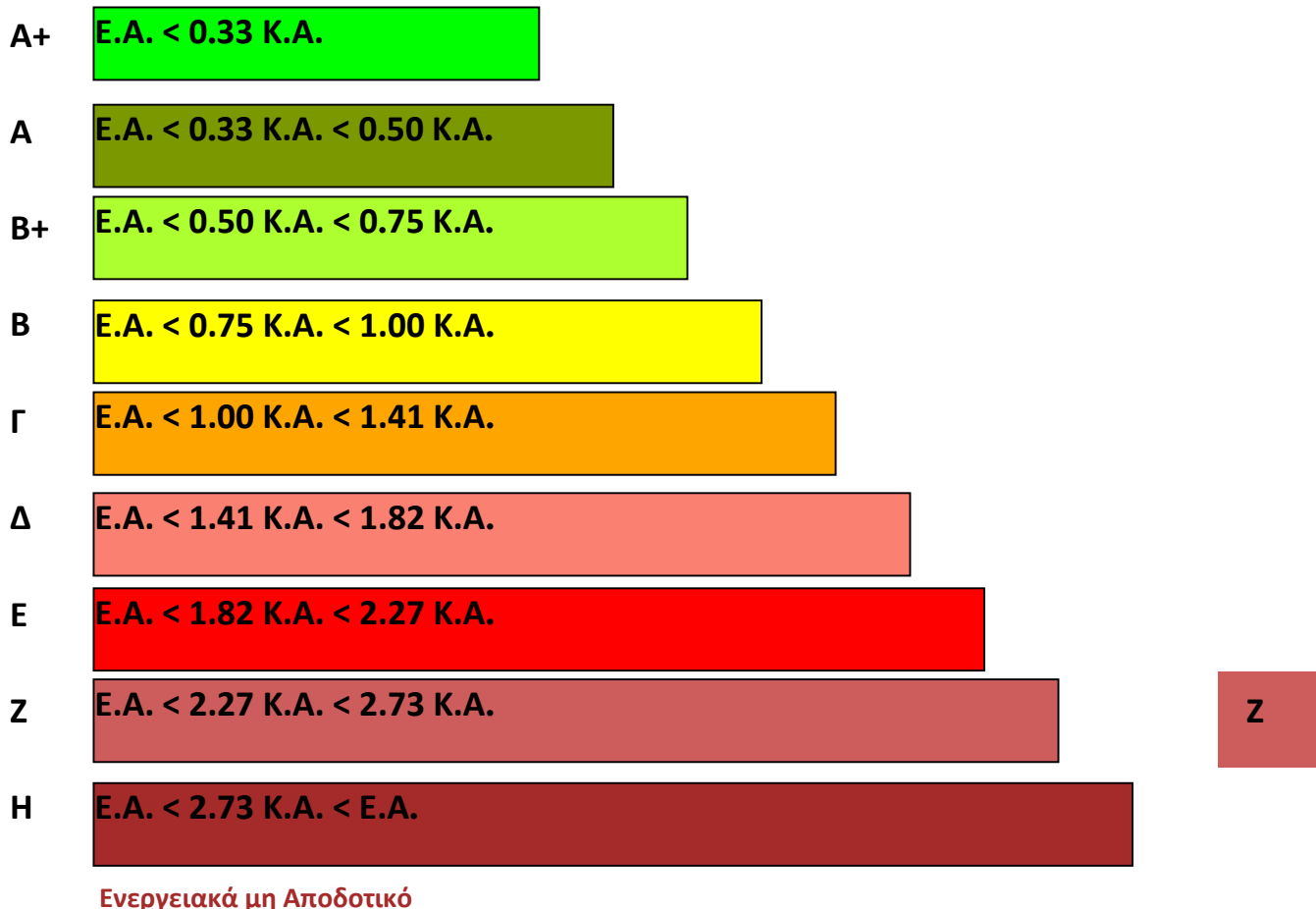
Ζώνη	Χρήση	Επιφάνεια [m ²]
Ζώνη 1	Γραφείων - Γραφεία	852,36

Θερμαινόμενη Επιφάνεια (m ²)	852,36	Θερμαινόμενος Ογκος (m ³)	2535,24
Ψυχόμενη Επιφάνεια (m ²)	852,36	Ψυχόμενος Ογκος (m ³)	2535,24
Συνολική Επιφάνεια (m ²)	852,36	Συνολικός Ογκος (m ³)	2535,24

7.4 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του υφιστάμενου κτιρίου με χρήση γραφεία, το κτίριο ανήκει στην κατηγορία Ζ. Άρα δεν πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ., για κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατά μέγιστο ίση με την αντίστοιχη του κτιρίου αναφοράς.

Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης



Σχήμα Ενεργειακή κατάταξη κτιρίου.

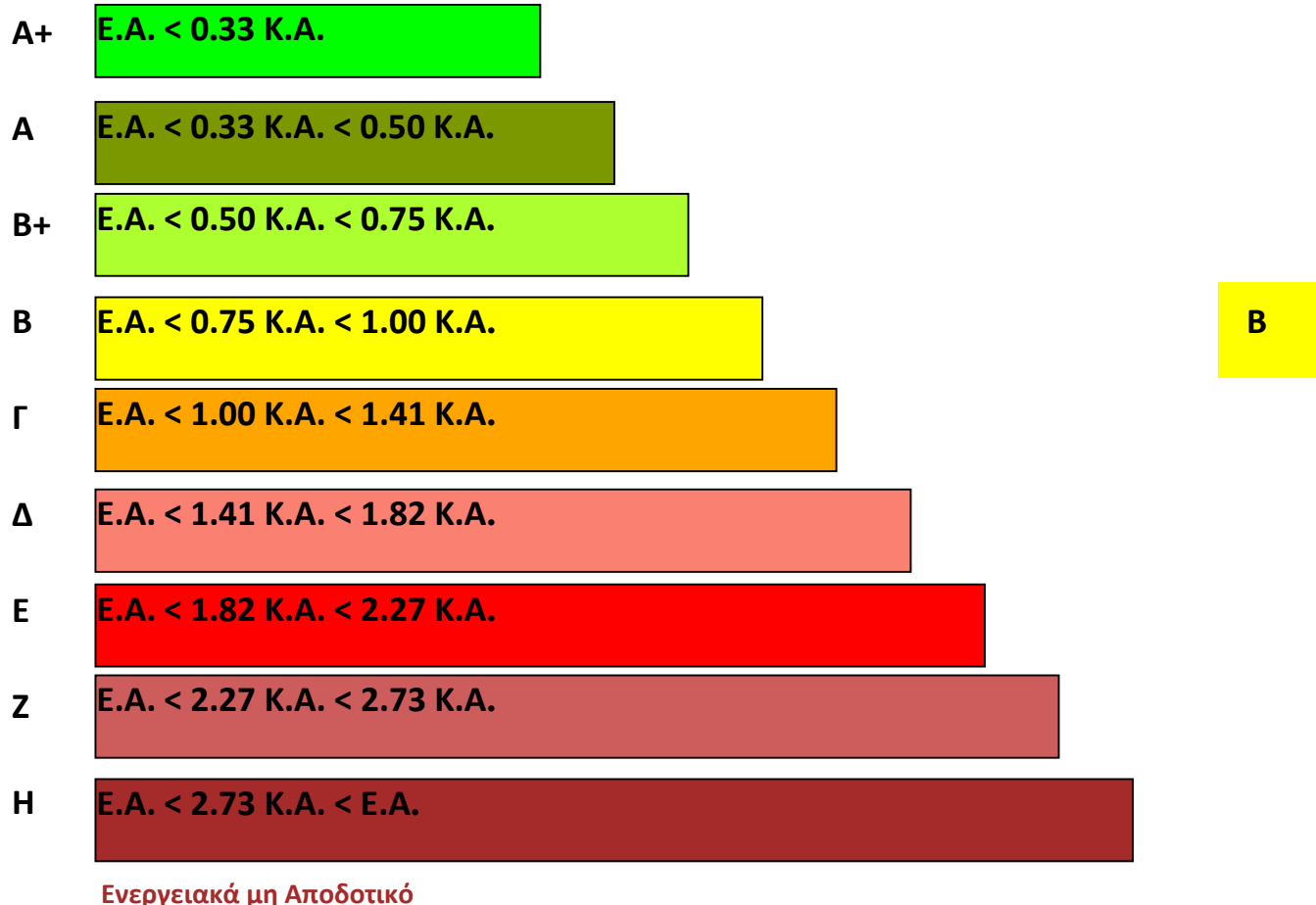
Η λεπτομερής περιγραφή αναγράφεται στο

1. Παράρτημα 1: Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης κτιρίου Α.Τ. Νέων Επιβατών Δήμου Θερμαϊκού
2. Παράρτημα 1.1: Τεύχος Αναλυτικών Υπολογισμών της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης του υφιστάμενου κτιρίου Α.Τ. Νέων Επιβατών Δήμου Θερμαϊκού

7.5 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του υφιστάμενου κτιρίου με χρήση γραφεία, το κτίριο ανήκει στην κατηγορία Β. Άρα πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ., για κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατά μέγιστο ίση με την αντίστοιχη του κτιρίου αναφοράς.

Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης



Σχήμα Ενεργειακή κατάταξη κτιρίου.

Η λεπτομερής περιγραφή αναγράφεται στο

1. Παράρτημα 1: Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης κτιρίου Α.Τ. Νέων Επιβατών Δήμου Θερμαϊκού
2. Παράρτημα 1.2: Τεύχος Αναλυτικών Υπολογισμών της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης του προτεινόμενου κτιρίου Α.Τ. Νέων Επιβατών Δήμου Θερμαϊκού

Για την ενεργειακή αναβάθμιση του παραπάνω σχολικού κτιρίου, προτείνονται οι παρακάτω παρεμβάσεις:

1. Αντικατάσταση κουφωμάτων
2. Εξωτερική Θερμομόνωση της τοιχοποιίας
3. Θερμομόνωση οροφής
4. Αντικατάσταση κλιματιστικών ψύξης
5. Βελτίωση του εσωτερικού φωτισμού

Η λεπτομερής περιγραφή αναγράφεται στο

1. Παράρτημα 1: Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης κτιρίου Α.Τ. Νέων Επιβατών Δήμου Θερμαϊκού
2. Παράρτημα 1.2: Τεύχος Αναλυτικών Υπολογισμών της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης του προτεινόμενου κτιρίου Α.Τ. Νέων Επιβατών Δήμου Θερμαϊκού

7.6 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΟΨΕΩΝ





Όψεις κτιρίου

8. ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Α/Α (WBS)	Περιγραφή	Δαπάνη ομάδας (Ευρώ)
[1]	[2]	[3]
1	Α.Τ. ΝΕΩΝ ΕΠΙΒΑΤΩΝ	177.934,31
1.1	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ-ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ	12.916,60
1.2	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ-ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΕΣ-ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ	3.159,00
1.3	ΔΙΚΤΥΑ (ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ-ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ-ΗΜ)	10.792,20
1.4	ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ-ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ	97.287,39
1.5	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΞΥΛΙΝΕΣ-ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ-ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	39.786,10
1.6	ΛΟΙΠΑ ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΑ	8.519,50
1.7	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	5.473,52
	Άθροισμα	177.934,31
	Προστίθεται ΓΕ & ΟΕ	18,00%
		32.028,18
	Άθροισμα	209.962,49
	Απρόβλεπτα	15,00%
		31.494,37
	Άθροισμα	241.456,86
	Πρόβλεψη αναθεώρησης	
		8.543,14
	Άθροισμα	250.000,00
	ΦΠΑ	24,00%
		60.000,00
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	310.000,00

Περαία 10-6-2018

Ο Συντάξας

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ


Κατσάντωνοπούλου Ελένη
ΠΕ - Πολιτικών Μηχανικών
Βεβαιός



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ (ΤΕΥΧΗ)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 (ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ Α.Τ. ΝΕΩΝ ΕΠΙΒΑΤΩΝ)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.1 (ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.2 (ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ)

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΓΚΡΙΣΕΩΝ – ΜΕΛΕΤΩΝ - ΣΧΕΔΙΩΝ

α/α	ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ "ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ Α.Τ. ΝΕΩΝ ΕΠΙΒΑΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΘΕΡΜΑΙΚΟΥ"
1.1	ΕΓΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΥΠ' ΑΡ. 76/2018 ΜΕΛΕΤΗΣ (ΑΡ. 238/2018 Α.Δ.Σ.)
1.2	ΕΓΚΡΙΣΗ ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΥΠ' ΑΡ. 76/2018 ΜΕΛΕΤΗΣ (ΑΡ./2020 Α.Δ.Σ.)
1.3	Η με αρ.,..... Προγραμματική Σύμβαση
1.4	Η με αρ.εγκριση των τευχών δημοπράτησης
2	ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ - ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ
2.1	Στέλεχος της υπ' αρ. 3184 Άδειας (αρ. Πρωτ. 40199/79) Νομαρχία Θεσσαλονίκης
2.2	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΚΛΙΜΑΚΑ 1:200
2.3	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΚΑΛΥΨΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑ 1:100
2.4	ΟΨΕΙΣ
2.5	Α/Α Δήλωσης: 10392111 Υπαγωγής για Α.Τ. Ν. Επιβατών – Ρύθμιση αυθαιρέτων κατασκευών που δεν περιλαμβάνονται στην με αριθ. 3184/79 της ΥΑΣΒΕ
3	ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ
3.1	ΤΕΕ ΚΕΝΑΚ ΕΚΘΕΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΕΚΘΕΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ
3.2	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ Α.Τ. ΝΕΩΝ ΕΠΙΒΑΤΩΝ
3.2.1	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.1: ΤΕΥΧΟΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ
3.2.2	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.2: ΤΕΥΧΟΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ
3.3	199608/06-07-2018 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (Π.Ε.Α.)
3.4	Έλεγχος χαρακτηρισμού ριζικής ανακαίνισης (ΦΕΚ 408/Β/14-02-2019)
4	ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ ΤΗΣ 76/2018 ΜΕΛΕΤΗΣ
4.1	ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
4.2	ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
4.3	ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ
4.4	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ ΕΤΕΠ
4.5	Ε.Σ.Υ.
4.6	ΣΑΥ-ΦΑΥ

4.7	ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ
4.8	ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ
4.9	ΚΑΤΟΨΕΙΣ - ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ / ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

**Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ
ΤΗΣ Δ/ΝΣΗΣ Τ.Υ.& ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

ΕΛΕΝΗ ΚΑΤΣΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ
ΠΕ/Α - ΠΟΛ/ΚΩΝ. ΜΗ/ΚΩΝ

Δρ ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΜΑΥΡΙΚΑΚΗΣ
ΠΕ/Α - ΠΟΛ/ΚΩΝ. ΜΗ/ΚΩΝ

ΜΑΡΟΥΣΑ ΛΟΥΚΑΙΔΟΥ
ΠΕ Α' - ΑΡΧΙΤ. ΜΗΧ/ΚΩΝ