

ΑΡ. ΜΕΛ. 29 /2021

ΕΡΓΟ:

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΑΡΓΑΛΑΣΤΗΣ**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ 2014 – 2020
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ : 3
«Προστασία του περιβάλλοντος – Μετάβαση
σε μία οικονομία φιλική στο περιβάλλον»
ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ : 04
ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΗ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ : 4c
ΕΙΔΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ : 3.1.1**

**Κωδικός πρόσκλησης: 104
Α/Α ΟΠΣ ΕΣΠΑ : 4749
ΕΚΔΟΣΗ : 1/0**

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2021

Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ

3. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

4. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΑΡΓΑΛΑΣΤΗΣ

5. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

5.1 ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΙ/ΨΥΧΟΜΕΝΟΙ ΧΩΡΟΙ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ – ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

5.2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ

- 5.2.1 Συστήματα Θέρμανσης και Ψύξης – Εισαγωγή
- 5.2.2 Σύστημα Θέρμανσης Χώρων
- 5.2.3 Σύστημα Ψύξης Χώρων
- 5.2.4 Σύστημα Μηχανικού Αερισμού
- 5.2.5 Σύστημα Φωτισμού
- 5.2.6 Διατάξεις Αυτοματισμού

6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ – ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

7. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΛΥΣΕΩΝ

- 7.1. Θερμομόνωση
- 7.2 Σύστημα Θέρμανσης
- 7.3. Κουφώματα
- 7.4. Σύστημα ενεργειακής διαχείρισης
- 7.5. Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στην Εγκατάσταση Φωτισμού

8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

- 8.1 Πίνακας κουφωμάτων
- 8.2 Φύλλα Συντήρησης Λέβητα



Ευρωπαϊκή Ένωση

Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ)



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ	ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 29/2021
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ – ΠΕ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ & ΣΠΟΡΑΔΩΝ	Ενεργειακή αναβάθμιση Γυμνασίου Αργαλαστής
ΔΗΜΟΣ ΝΟΤΙΟΥ ΠΗΛΙΟΥ	
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ	

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η τεχνική μελέτη αναφέρεται στην πρόσκληση για την υποβολή προτάσεων στο επιχειρησιακό πρόγραμμα «Περιφερειακό Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Θεσσαλίας 2014-2020» με τίτλο «Ενίσχυση της ενεργειακής απόδοσης των δημόσιων κτιρίων στη Θεσσαλία.

Οι παρεμβάσεις που προτείνονται έχουν ως στόχο την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου, την εξοικονόμηση ενέργειας και πόρων, την επίτευξη χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, καθώς και την αξιοποίηση των διαθέσιμων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Ταυτόχρονα, στόχος είναι η βελτίωση των συνθηκών εργασίας και παραμονής στους χώρους του κτιρίου.

Τα κτίρια αποτελούν ένα μεγάλο ενεργειακό καταναλωτή, που ταυτοχρόνως διαθέτει υψηλό δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας. Με τη χρήση κατάλληλων τεχνικών και οικονομικά αποτελεσματικών τεχνολογιών, είναι δυνατή η επίτευξη σημαντικής βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας των κτιρίων, ως και μηδενικής, με τα προαναφερθέντα περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη.



Το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειας σε ένα κτίριο, καταναλώνεται για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του για θέρμανση και ψύξη. Με τον όρο Ενεργειακή Αναβάθμιση κτιρίου εννοούμε τις πράξεις και τις ενέργειες στις οποίες προβαίνουμε, ώστε να θωρακίσουμε ένα κτίριο έναντι των απωλειών που

έχει και να το καταστήσουμε όσο το δυνατόν λιγότερο ενεργοβόρο, ελαχιστοποιώντας την ετήσια αναγκαία δαπάνη.

Τα στάδια μιας ενεργειακής αναβάθμισης που πρέπει να ακολουθηθούν για να είναι αποδοτικότερη η επένδυση είναι:

- Αποτύπωση κτιρίου που πρόκειται να αναβαθμιστεί ενεργειακά
- Ενεργειακή μελέτη του κτιρίου και υπολογισμός ενεργειακών καταναλώσεων
- Παρουσίαση των ενεργειακών επεμβάσεων που μπορούν να εφαρμοστούν
- Κοστολόγηση των ενεργειακών επεμβάσεων
- Υπολογισμός της καλύτερης δυνατής απόδοσης για εξοικονόμηση
- Υλοποίηση ενεργειακής αναβάθμισης



Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά το σχολικό κτίριο, πιο συγκεκριμένα το Γυμνάσιο Αργαλαστής, που βρίσκεται στην Τ.Κ. Αργαλαστής της Δ.Ε. Αργαλαστής του Δήμου Νοτίου Πηλίου (όπως αποτυπώνεται ορθοφωτογραφικά στην εικόνα που ακολουθεί σύμφωνα με το χάρτη ΕΚΧΑ 2007-2009).



Για το συγκεκριμένο σχολικό κτίριο προτείνονται τα παρακάτω μέτρα ενεργειακής αναβάθμισης:

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ
Θερμομόνωση κτιρίου (εσωτερικά)
Αντικατάσταση κουφωμάτων αλουμινίου με ξύλινα
Αντικατάσταση λαμπτήρων φωτισμού
Αντικατάσταση των υφιστάμενων καλοριφέρ
Σύστημα αντλίας θερμότητας
Εγκατάσταση συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (BEMS)

- Για την ενεργειακή θωράκιση του κελύφους προτείνεται η εφαρμογή θερμομόνωσης της υφιστάμενης εξωτερικής τοιχοποιίας. Υπάρχουν δυο επιλογές θερμομόνωσης ενός κτιρίου, εσωτερικά και εξωτερικά. Στο Γυμνάσιο Αργαλαστής προτείνεται να τοποθετηθεί **εσωτερικά**
- Τα κουφώματα θα αντικατασταθούν αλουμινίου και θα τοποθετηθούν νέα ξύλινα κουφώματα. Τα νέα κουφώματα θα έχουν ίδια διάσταση με τα υπάρχοντα. Μετά τις πραγματοποιούμενες

εργασίες το κτίριο θα πληρεί όλες τις προδιαγραφές του ΠΔ 11-6-1980, ΦΕΚ 374/Δ/4-7-1980 και θα εναρμονίζεται πλήρως με το οικιστικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής.

- Στην υφιστάμενη κατάσταση του κτιρίου χρησιμοποιούνται λαμπτήρες φθορισμού. Προτείνεται η αντικατάστασή τους με λαμπτήρες τεχνολογίας LED.
- Προτείνεται η αντικατάσταση των υφιστάμενων σωμάτων με νέες μονάδες ανεμιστήρα/στοιχείου (FanCoilUnits). Τα fan-coil θα λειτουργούν στο πλαίσιο του νέου συστήματος θέρμανσης με αντλία. Το σύστημα Σωμάτων Εξαναγκασμένης Κυκλοφορίας – (Fan Coil Unit) είναι ένα σύστημα από εσωτερικές μονάδες που μεταφέρει την θερμότητα ή την ψύξη στους διάφορους χώρους μέσω της τροφοδοσίας τους με νερό κατάλληλης θερμοκρασίας. Τα Fan Coils παίρνουν νερό στο στοιχείο τους, σε θερμοκρασία μεταξύ 35°C και 50°C, και με τη βοήθεια του ανεμιστήρα διανέμουν τη θερμότητα στο χώρο, σε αντίθεση με τα απλά σώματα καλοριφέρ που η διανομή της θερμότητας γίνεται με φυσικό τρόπο και μέσω απαγωγής, χωρίς τη χρήση ανεμιστήρα.
- Για την αντιμετώπιση της απρόσκοπτης χρήσης κρίνεται σκόπιμη η εγκατάσταση του συστήματος ενεργειακής διαχείρισης KNX. Με την παρέμβαση αυτή οι διαχειριστές του συστήματος θα είναι σε θέση, με την ανάλυση των στοιχείων κατανάλωσης να κατανοούν πού ακριβώς και πότε γίνεται άσκοπη χρήση ενέργειας, διαμορφώνοντας έτσι πολιτικές εξοικονόμησης.

2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ _ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ

Πρόκειται για ένα διώροφο κτίριο, κατασκευασμένο προ του έτους 1975.

Στον περιβάλλοντα χώρο του οικοπέδου βρίσκονται ακόμα:

- το κτίριο που χρησιμοποιείται για τη στέγαση του Λυκείου (διώροφο κτίσμα συνολικής επιφάνειας 696,00 τ.μ.),
- ένα ισόγειο βοηθητικό κτίσμα που χρησιμοποιείται ως χώρος τουαλετών (46,00 τ.μ.)
- ισόγειος οικόσκος για χρήση κυλικείου (12,25 τ.μ.)

Παρακάτω φαίνονται φωτογραφίες από κάθε όψη και σχέδια του εξεταζόμενου κτιρίου.



Ευρωπαϊκή Ένωση

Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ)



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη



Πρόσψη κτιρίου



Πλαϊνή όψη



Πίσω όψη

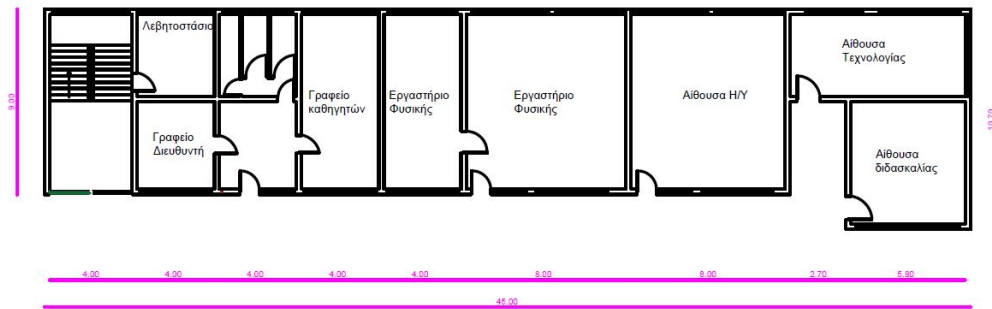


Πλαϊνή όψη

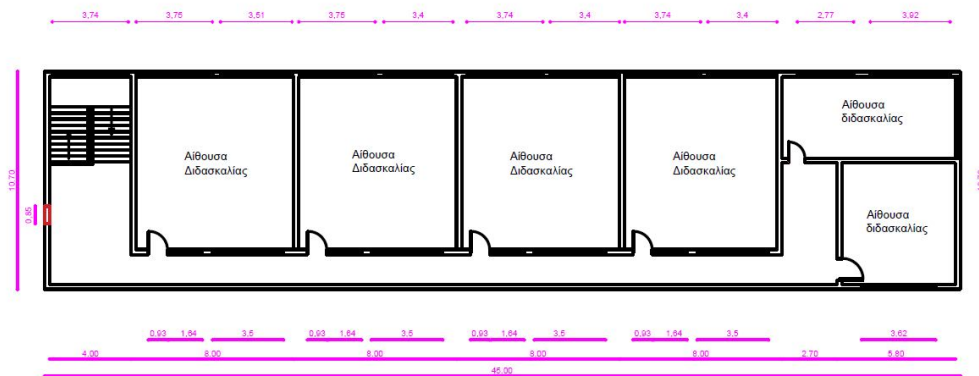
Το κτίριο εκτείνεται κατά την έννοια του ύψους σε δύο ορόφους. Ο προσανατολισμός της εισόδου του κτιρίου είναι νοτιοδυτικός.

Το κτίριο αποτελείται από δύο (2) επίπεδα:

- Ισόγειο: περιλαμβάνει διάδρομο (μη θερμαινόμενος χώρος) με σκάλα που οδηγεί στον 1ο όροφο, αίθουσα διδασκαλίας, γραφεία καθηγητών, χώρο WC (μη θερμαινόμενος χώρος), λεβητοστάσιο (μη θερμαινόμενος χώρος) και αίθουσα πληροφορικής.
- Όροφος: αποτελεί κυρίως θερμαινόμενο χώρο και περιλαμβάνει αίθουσες διδασκαλίας δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και εξωτερικό διάδρομο.



Κάτοψη ισογείου

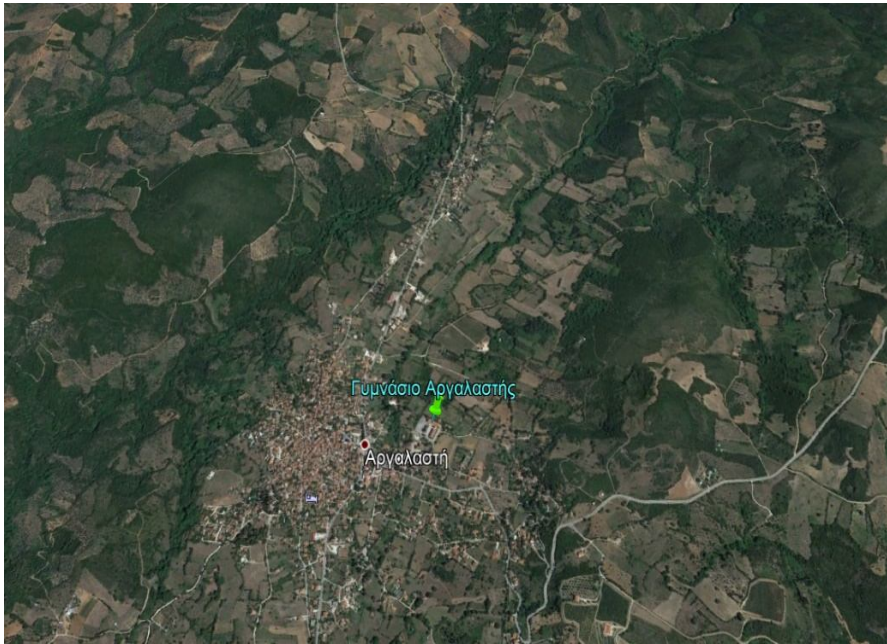


Κάτοψη ορόφου

3. Τοπογραφία Οικοπέδου Κτιρίου

Το αναφερόμενο κτίριο βρίσκεται σε οικόπεδο επιφάνειας 5.156,79 τ.μ. Βρίσκεται στην Αργαλαστή Μαγνησίας. Η Αργαλαστή είναι μία ημιορεινή κωμόπολη της Περιφέρειας Θεσσαλίας, στην περιφερειακή ενότητα Μαγνησίας, στην Ελλάδα. Σύμφωνα με την απογραφή του 2011 ο πληθυσμός της είναι 1.694 κάτοικοι. Η Αργαλαστή είναι χτισμένη σε ένα πεδίο 40 χλμ. νοτιοανατολικά του Βόλου, σε μεσοσταθμικό υψόμετρο 250 μέτρα πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας.

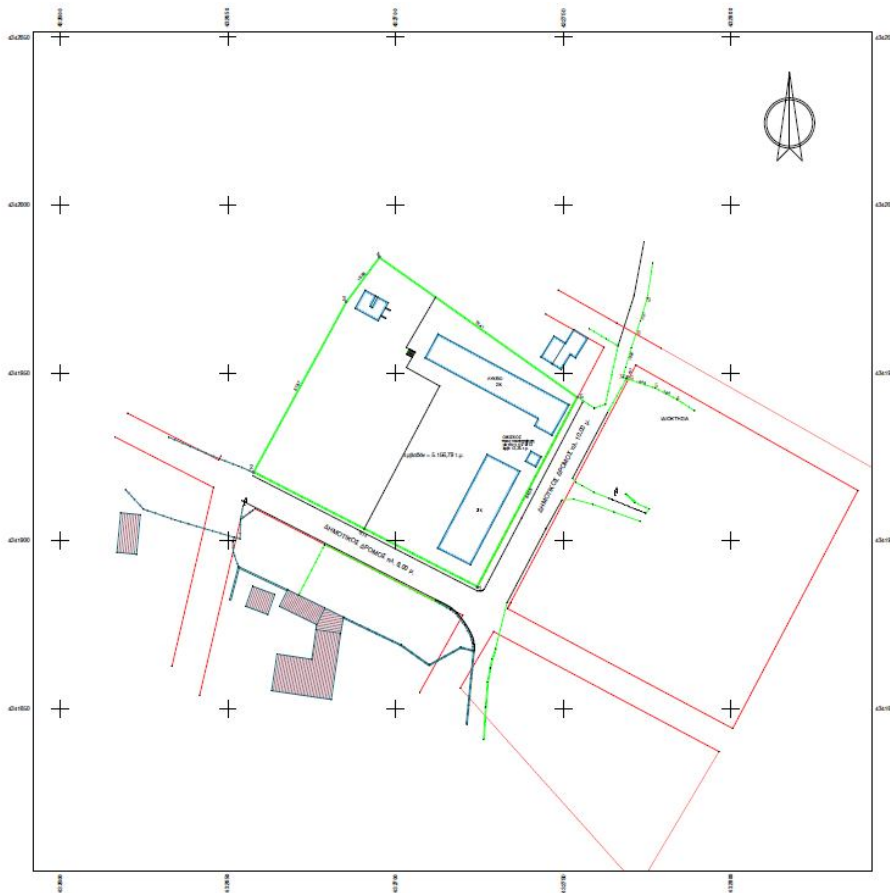
Το κτίριο εκτείνεται κατά την έννοια του ύψους σε δύο ορόφους. Ο προσανατολισμός της εισόδου του κτιρίου είναι νοτιοδυτικός.



Γεωγραφική θέση



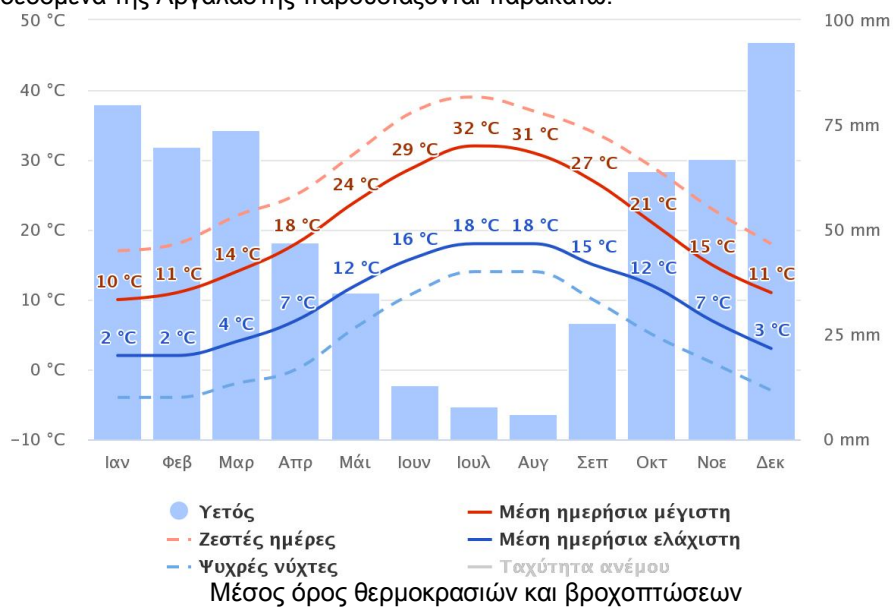
Η γεωγραφική θέση



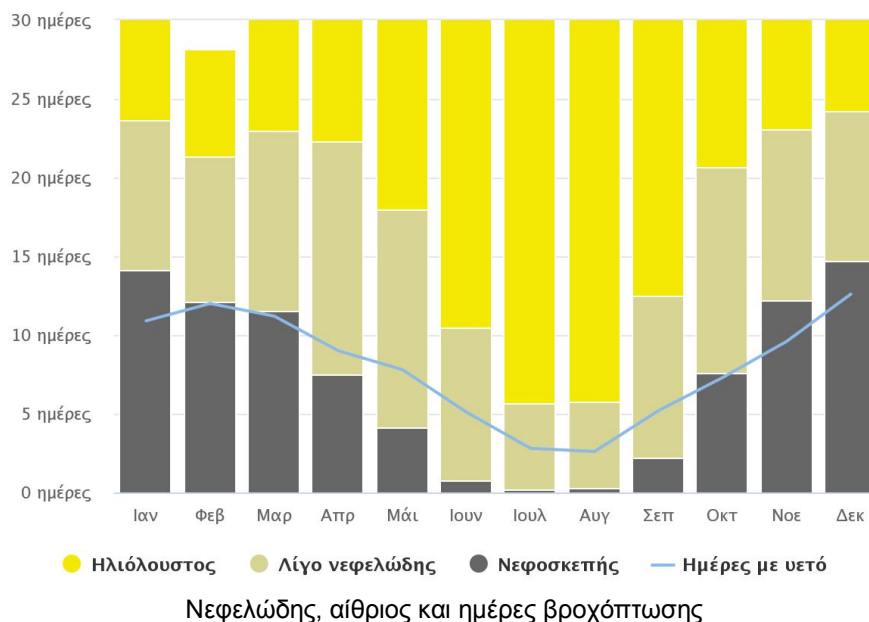
Τοπογραφικό διάγραμμα

4. Κλιματικά Δεδομένα Αργαλαστής

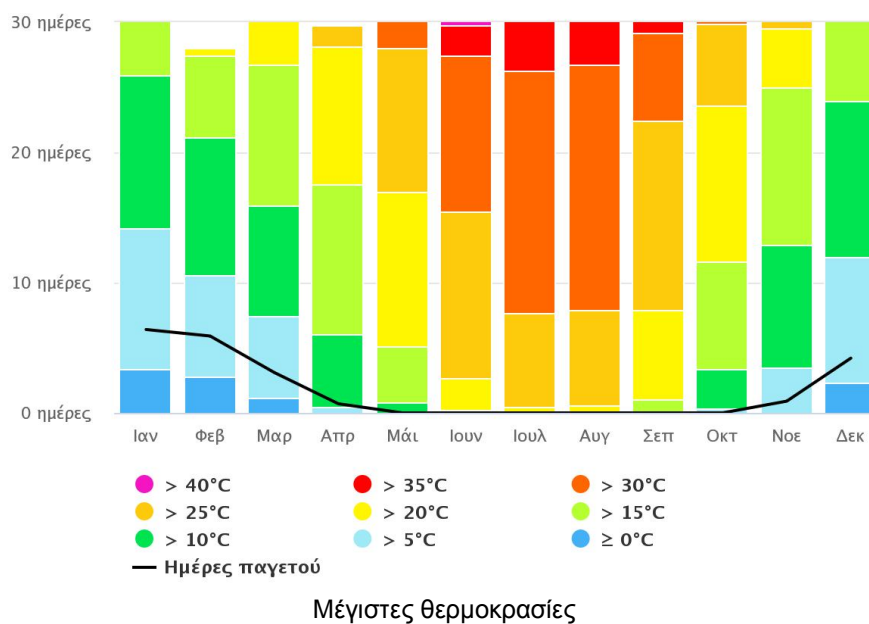
Τα κλιματικά δεδομένα της Αργαλαστής παρουσιάζονται παρακάτω.



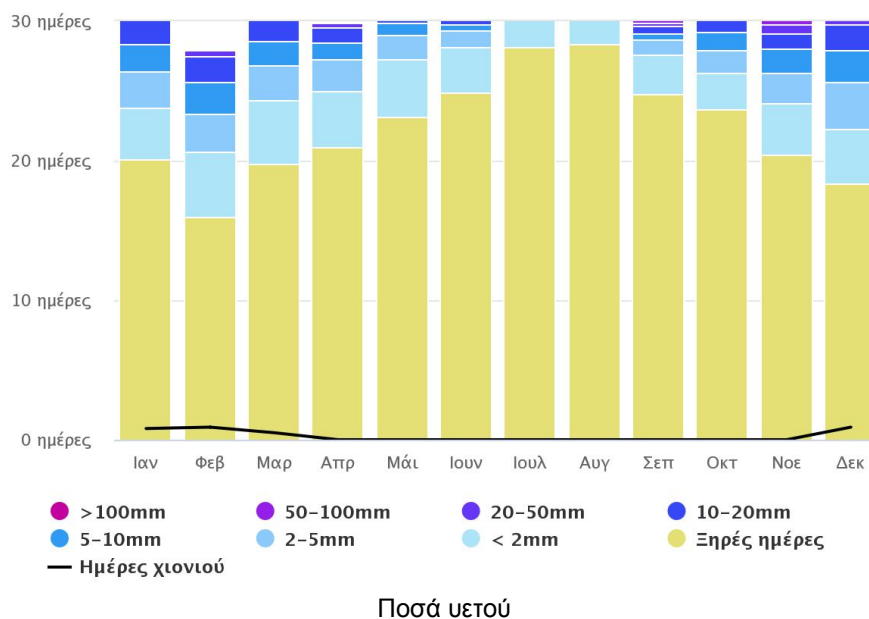
Η «μέση ημερήσια μέγιστη»(συμπαγής κόκκινη γραμμή) δείχνει τη μέγιστη θερμοκρασία μιας μέσης ημέρας για κάθε μήνα στην Αργαλαστή. Ομοίως, η «μέση ημερήσια ελάχιστη»(συμπαγής μπλε γραμμή) δείχνει τη μέση ελάχιστη θερμοκρασία του κάθε μήνα. Οι διακεκομμένες κόκκινες και μπλε γραμμές δείχνουν τον μέσο όρο της πιο ζεστής ημέρας και της πιο κρύας νύχτας του κάθε μήνα για τα τελευταία χρόνια.



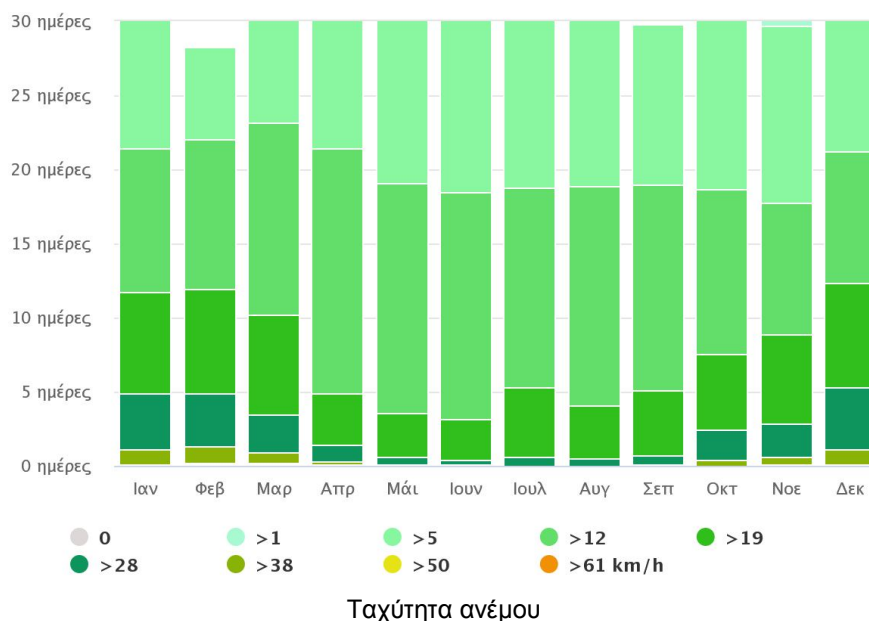
Το παραπάνω γράφημα δείχνει το μηνιαίο αριθμό ημερών με καιρό αίθριο, λίγο νεφελώδη, νεφοσκεπή και τις ημέρες με βροχή. Οι ημέρες με λιγότερο από 20% νεφοκάλυψη θεωρούνται ως αίθριες, με 20-80% νεφοκάλυψη ως νεφελώδεις και με περισσότερα από 80%, ως νεφοσκεπείς.



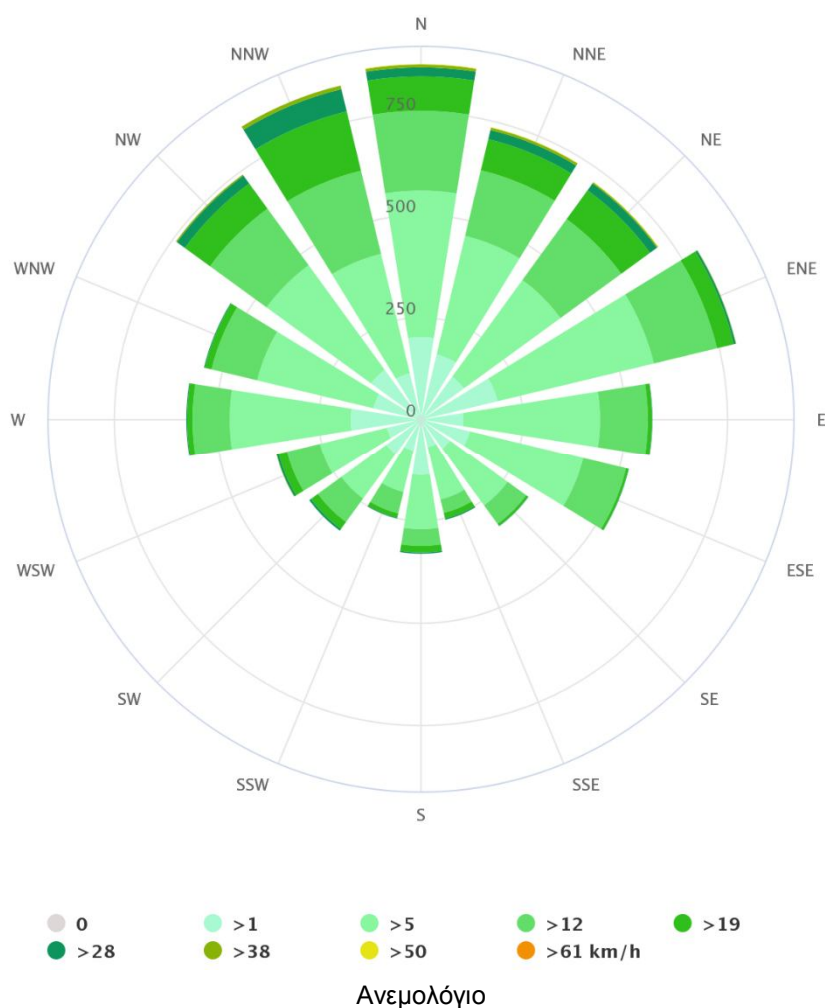
Το παραπάνω διάγραμμα μέγιστης θερμοκρασίας για την Αργαλαστή εμφανίζει πόσες ημέρες ανά μήνα επιτυγχάνονται συγκεκριμένες θερμοκρασίες.



Το παραπάνω διάγραμμα υετού για Αργαλαστή δείχνει πόσες ημέρες ανά μήνα, επιτυγχάνονται ορισμένα ποσά υετού.



Το παραπάνω διάγραμμα δείχνει τις ημέρες ανά μήνα, κατά τις οποίες ο άνεμος φθάνει μια ορισμένη ταχύτητα.



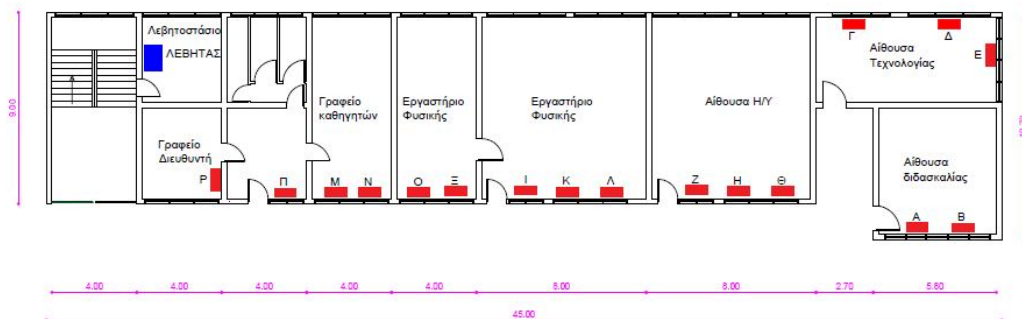
Το παραπάνω ροδόγραμμα για Αργαλαστή δείχνει πόσες ώρες ετησίως ο άνεμος φυσάει από την υποδεικνυόμενη διεύθυνση.

5. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

5.1 Θερμαινόμενοι/Ψυχόμενοι Χώροι του Κτιρίου

Το κτίριο αποτελείται από μια ενιαία θερμική ζώνη, καθώς υφίσταται ένα κεντρικό σύστημα θέρμανσης. Η θέρμανση γίνεται από λέβητα πετρελαίου, ο οποίος βρίσκεται εντός του κτιρίου, αλλά σε βοηθητικό χώρο (λεβητοστάσιο). Οι θέσεις των θερμαντικών σωμάτων στο ισόγειο και στον όροφο,

καθώς και η θέση του λέβητα παρουσιάζονται στις παρακάτω εικόνες. Δεν υπάρχει σύστημα ψύξης των χώρων του κτιρίου.



Θερμαντικά σώματα ισογείου



Θερμαντικά σώματα ορόφου

5.2 Υφιστάμενη Κατάσταση Εγκαταστάσεων Κτιρίου

5.2.1 Συστήματα Θέρμανσης και Ψύξης – Εισαγωγή

Ο σκοπός κάθε συστήματος θέρμανσης ή κλιματισμού είναι η επίτευξη θερμικής άνεσης στους χώρους διαμονής και δραστηριότητας των χρηστών κάθε κτηρίου. Η θερμική άνεση είναι μια σχετικά υποκειμενική κατάσταση, που επηρεάζεται από σειρά παραμέτρων και συνθηκών, οι σημαντικότερες των οποίων είναι οι ακόλουθες:

- η θερμοκρασία (ξηρού θερμομέτρου) του αέρα,
- η μέση θερμοκρασία «ακτινοβολίας» των περιβαλλουσών επιφανειών ενός χώρου, όπως αυτή διαμορφώνεται από τη θερμοκρασία των επιφανειών, τα υλικά τους (συγκεκριμένα τους συντελεστές εκπομπής τους στο μεγάλο μήκος κύματος), την εγκατεστημένη ενεργή ηλεκτρική ισχύ εξοπλισμού και τον πληθυσμό,
- η σχετική υγρασία του αέρα,

- η ένδυση των χρηστών,
- η δραστηριότητα των χρηστών,
- η ταχύτητα εσωτερικών ρευμάτων αέρα.

5.2.2 Σύστημα Θέρμανσης Χώρων

Στο Γυμνάσιο Αργαλαστής υπάρχει εγκατεστημένος ένας λέβητας πετρελαίου, στον ισόγειο όροφο. Τα φύλλα συντήρησής του, καθώς και τα τιμολόγια καυσίμου βρίσκονται στο παράρτημα του τεύχους.



Ο λέβητας πετρελαίου



Ο λέβητας πετρελαίου



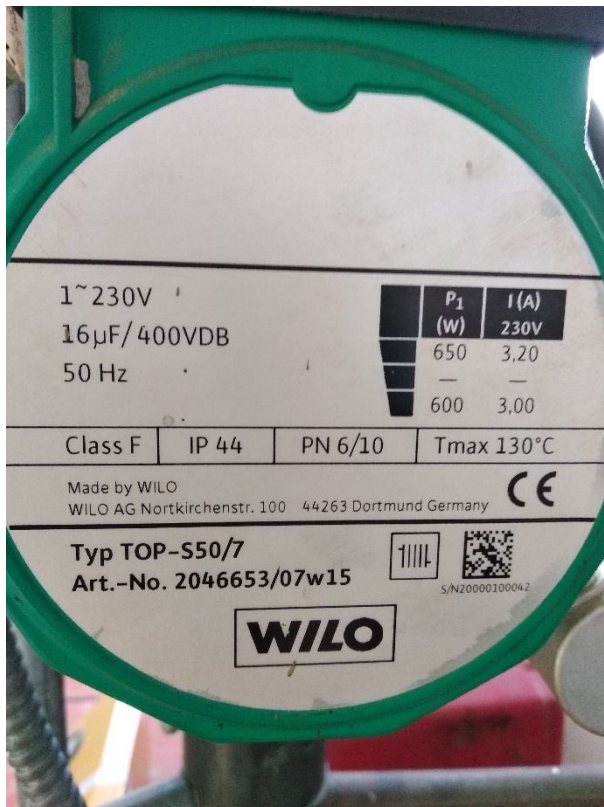
Ο λέβητας πετρελαίου

Τα βοηθητικά συστήματα είναι όλες εκείνες οι ηλεκτρικές καταναλώσεις που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία, τον έλεγχο και τον αυτοματισμό του συστήματος θέρμανσης.

Παρακάτω φαίνεται ο κυκλοφορητής (κυκλοφορητής WILO).



Ο κυκλοφορητής



Ο κυκλοφορητής

Στο κτίριο, για τη θέρμανση των χώρων, βρίσκονται εγκατεστημένα σώματα καλοριφέρ. Η θέση τους σε κάθε δωμάτιο φαίνεται στα παρακάτω σχήματα.

Το μέγεθος κάθε σώματος, καθώς και κάποιες ενδεικτικές φωτογραφίες, δίνονται παρακάτω:

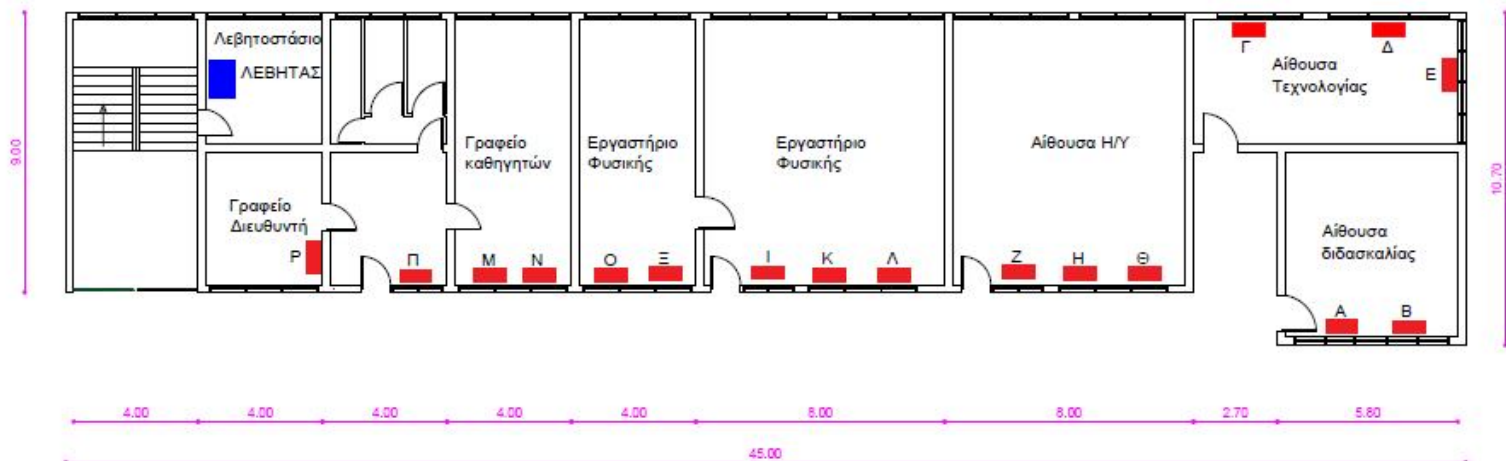


Τα υφιστάμενα καλοριφέρ



Τα υφιστάμενα καλοριφέρ

Η θέση των θερμαντικών σωμάτων και του λέβητα φαίνεται στην παρακάτω κάτοψη:



Θερμαντικά σώματα ισογείου



Θερμαντικά σώματα ορόφου

Θερμαντικό Σώμα	Μήκος (m)	Ύψος (m)	Εμβαδόν (m ²)
A	0,9	0,74	0,67
B	1,15	0,74	0,85
Γ	0,85	0,74	0,63
Δ	0,77	0,74	0,57
Ε	0,85	0,74	0,63
Z	1,10	0,74	0,81
H	1,10	0,74	0,81
Θ	1,10	0,74	0,81
I	0,95	0,74	0,70

K	0,95	0,74	0,70
Λ	0,95	0,74	0,70
M	0,82	0,74	0,61
N	0,82	0,74	0,61
Ξ	0,80	0,74	0,59
O	0,82	0,74	0,61
Π	0,82	0,74	0,61
P	0,82	0,74	0,61
2A	0,95	0,74	0,70
2B	0,95	0,74	0,70
2Γ	0,95	0,74	0,70
2Δ	0,83	0,74	0,61
2E	0,83	0,74	0,61
2Z	0,82	0,74	0,61
2H	0,89	0,74	0,66
2Θ	0,89	0,74	0,66
2I	0,86	0,74	0,64
2K	1,00	0,74	0,74
2Λ	1,02	0,74	0,75
2M	1,00	0,74	0,74
2N	0,95	0,74	0,70
2Ξ	0,84	0,74	0,62
2O	0,84	0,74	0,62
2P	0,84	0,74	0,62
2Σ	0,84	0,74	0,62
2Τ	0,84	0,74	0,62

5.2.3 Σύστημα Ψύξης Χώρων

Το κτίριο του Γυμνασίου Αργαλαστής δεν διαθέτει σύστημα ψύξης.

5.2.4 Σύστημα Μηχανικού Αερισμού

Ο αερισμός των χώρων γίνεται με φυσικό τρόπο από τους χρήστες του κτιρίου μέσω των ανοιγμάτων.



Ευρωπαϊκή Ένωση

Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ)



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

5.2.5 Σύστημα Φωτισμού

Το συγκεκριμένο κεφάλαιο αφορά την περιγραφή της υφιστάμενης εγκατάστασης τεχνητού φωτισμού του σχολείου. Καταγράφηκαν τα υφιστάμενα φωτιστικά του κτιρίου και αξιολογήθηκαν τα χαρακτηριστικά τους.

Ο φωτισμός των χώρων του κτιρίου αποτελείται από φωτιστικά σώματα λαμπτήρων των παρακάτω κατηγοριών:

Α.2 λαμπτήρες των 36 Watt, φθορισμού, μήκους 120cmέκαστος, (φωτιστικό σώμα 2Χ36W)

Β.1 λαμπτήρας των 13 Watt, φθορισμού, μήκους 22,5cm, διαμέτρου 30mm (φωτιστικό σώμα 13W)

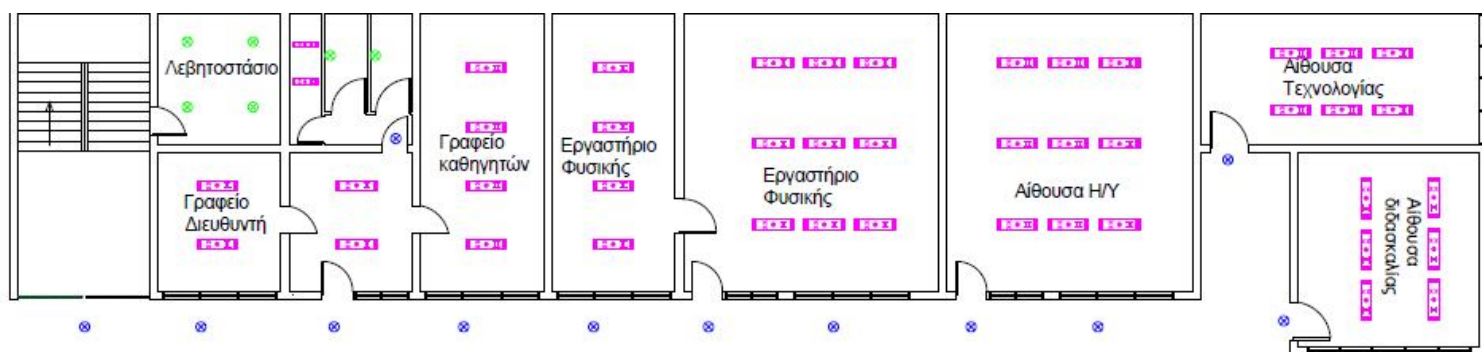
Γ.φωτιστικό σώμα «μπάλα» με λαμπτήρα 50W, διαμέτρου 300mm(φωτιστικό σώμα 50W)

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι καταγραφές φωτιστικών σωμάτων καθώς και η υπολογιζόμενη εγκατεστημένη ισχύς.

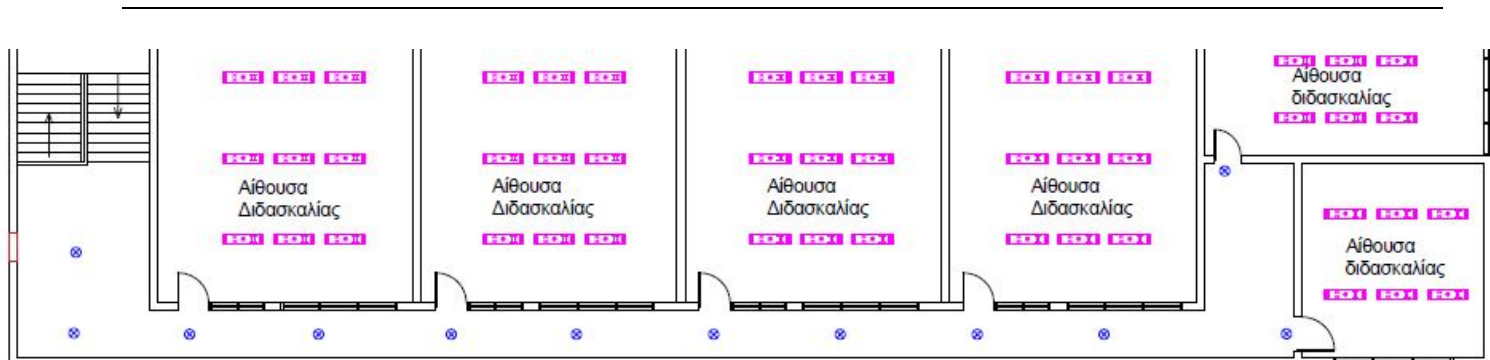
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΙΣΧΥΣ(kW)	ΤΕΜΑΧΙΑ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	ΤΕΜΑΧΙΑ ΟΡΟΦΟΥ	ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥΣ(kW)
A	2Χ36W	0,072	44	48	92	6,62
B	13W	0,013	6	-	6	0,08
Γ	50W	0,050	12	13	25	1,25
ΣΥΝΟΛΟ ΙΣΧΥΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ						7,95

Η συνολική ισχύς των φωτιστικών σωμάτων υπολογίζεται στα 7,95kW.

Η θέση του κάθε φωτιστικού στον χώρο αποτυπώνεται και στα παρακάτω σχήματα:



Φωτιστικά ισογείου



Φωτιστικά ορόφου

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΣΥΜΒΟΛΩΝ	
	ΤΥΠΟΣ Α
	ΤΥΠΟΣ Β
	ΤΥΠΟΣ Γ

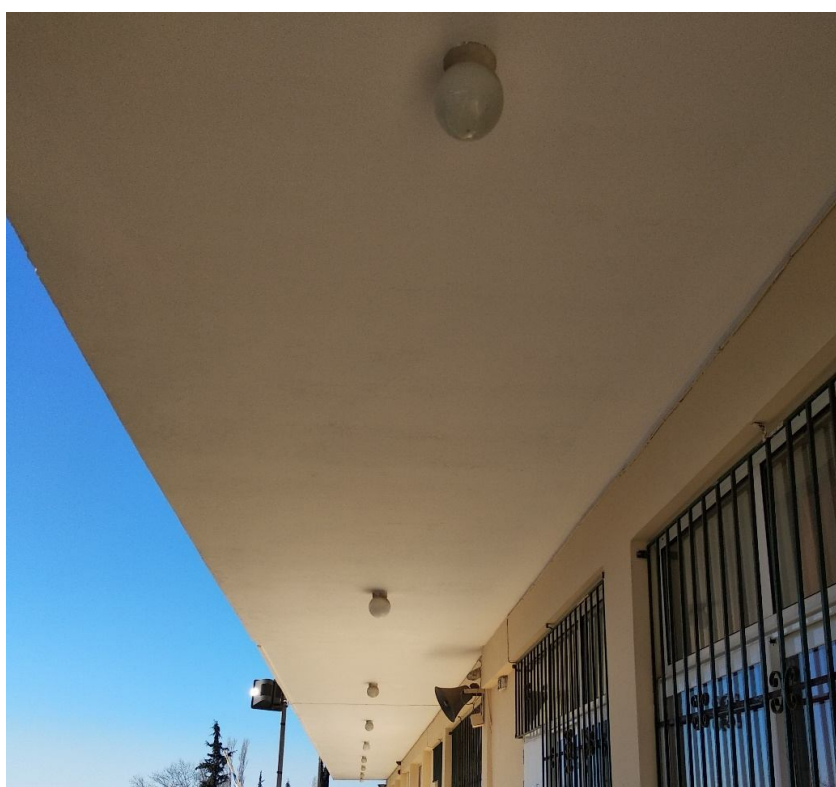
Υπόμνημα συμβόλων φωτιστικών



Τα υφιστάμενα φωτιστικά σώματα του σχολείου (Τύπος Α)



Τα υφιστάμενα φωτιστικά σώματα του σχολείου (Τύπος Β)



Τα υφιστάμενα φωτιστικά σώματα του σχολείου (Τύπος Γ)

Διατάξεις ελέγχου συστήματος φωτισμού

Για την διεξαγωγή της ενεργειακής επιθεώρησης απαιτείται ο καθορισμός του συντελεστή επίδρασης χρηστών (F_o), ο οποίος είναι ο συντελεστής μείωσης της αρχικά υπολογιζόμενης κατανάλωσης

ενέργειας για φωτισμό, λόγω της χρήσης διατάξεων αυτοματισμών ανίχνευσης κίνησης ή παρουσίας (ανάλογα με την χρήση του χώρου). Ο συντελεστής αυτός λαμβάνει τιμή ίση με τη μονάδα (1), όταν δεν εφαρμόζεται καμία μείωση της χρήσης φωτισμού κατά την απουσία χρηστών, και μηδενική τιμή (0), όταν εφαρμόζεται πλήρης μείωση της χρήσης φωτισμού κατά την απουσία των χρηστών.

Στη συγκεκριμένη εγκατάσταση δεν υπάρχει εγκατεστημένο κανένα σύστημα με αισθητήρες ανίχνευσης παρουσίας ή απουσίας. Τα φωτιστικά σώματα ανάβουν ή σβήνουν με την χρήση επίτοιχων χειροκίνητων διακοπών και η λειτουργία τους καθορίζεται από τους ίδιους τους χρήστες των χώρων.

Παράλληλα απαιτείται ο καθορισμός του συντελεστή επίδρασης φυσικού φωτισμού (FD), δηλαδή του συντελεστή μείωσης της αρχικά υπολογιζόμενης κατανάλωσης ενέργειας για φωτισμό, λόγω της χρήσης διατάξεων αυτομάτου ελέγχου που παρέχουν τη δυνατότητα αξιοποίησης φυσικού φωτισμού σε ένα χώρο ή θερμική ζώνη.

Στην υπό εξέταση περίπτωση δεν υπάρχει εγκατεστημένος κανένας αισθητήρας μέτρησης της στάθμης φωτισμού και δεν γίνεται καμία ρύθμιση της φωτεινής ροής οποιουδήποτε φωτιστικού σώματος.

Ως εκ τούτου, οι συντελεστές FO και FD λαμβάνουν και οι δύο ως τιμή την μονάδα (1).

5.2.6 Διατάξεις Αυτοματισμού

Οι διατάξεις ελέγχου και αυτοματισμού, μειώνουν σημαντικά την κατανάλωση ενέργειας. Περιλαμβάνουν διατάξεις που ελέγχουν την παραγωγή, διανομή και εκπομπή θέρμανσης και ψύξης, καθώς και τον έλεγχο του συστήματος αερισμού.

Οι διατάξεις αυτομάτου ελέγχου μπορεί να είναι σε τοπικό επίπεδο ή κεντρικό. Οι τοπικές διατάξεις ελέγχου, έχουν την δυνατότητα ελέγχου και ρύθμισης λειτουργίας ενός μεμονωμένου συστήματος, όπως μιας αντλίας (μέσω ρυθμιστών στροφών -inverter- για ρύθμιση των στροφών λειτουργίας στα μερικά φορτία), ενός σώματος καλοριφέρ (μέσω θερμοστατικής βάνας) ή του δικτύου διανομής (μέσω θερμοστάτη αντιστάθμισης για τη ρύθμιση της θερμοκρασίας του μέσου μεταφοράς) ή ενός φωτιστικού (με τοπικό αισθητήρα παρουσίας) κ.τ.λ. Αντίστοιχα, οι κεντρικές διατάξεις αυτομάτου ελέγχου (Σύστημα ενεργειακής διαχείρισης κτηρίων – Building Energy Management Systems - BEMS), εφαρμόζονται για τον ολοκληρωτικό έλεγχο μιας εγκατάστασης θέρμανσης χώρων ή/και ψύξης χώρων ή/και κλιματισμού ή/και φωτισμού κ.τ.λ.

Υπάρχουν τέσσερις κατηγορίες ελέγχου όπως περιγράφονται στον πίνακα 5.5 της TOTEE 20701-1. Για να ανήκει σε μία κατηγορία κάποιο κτήριο, θα πρέπει να διαθέτει όλες τις επιμέρους διατάξεις αυτοματισμών που αναφέρονται στον πίνακα 5.5. Εάν δεν πληρούνται όλοι οι όροι (επί μέρους διατάξεις αυτοματισμών) μιας κατηγορίας, τότε θεωρείται ότι η συνολική διάταξη αυτοματισμού του κτιρίου ανήκει στην προηγούμενη κατηγορία

Το σχολείο δεν διαθέτει BEMS (ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης ενέργειας) και στερείται βασικών συστημάτων για να καταταχθεί σε μια υψηλή κατηγορία. Συγκεκριμένα, κατατάσσεται στην κατηγορία αυτοματισμών Δ. Η περιγραφή των διατάξεων ελέγχου για την κατηγορία Δ φαίνεται και παρακάτω, στον πίνακα 5.5 της TOTEE.

<p>Συστήματα παραγωγής, διανομής & εκπομπής θέρμανσης / ψύξης με θερμική αδράνεια (θερμαντικά σώματα, ενδοδαπέδια – ενδοτοιχία θέρμανση, ψυχόμενες οροφές)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ο έλεγχος της λειτουργίας των τερματικών μονάδων και του δικτύου διανομής είναι χειροκίνητος χωρίς θερμοστάτες χώρου. 2. Ο έλεγχος των κυκλοφορητών του δικτύου διανομής είναι χειροκίνητος ή χωρίς χρονοπρόγραμμα, χωρίς καμία ανάδραση από τη ζήτηση θερμικού/ψυκτικού φορτίου. 3. Η μονάδα παραγωγής θέρμανσης / ψύξης λειτουργεί με σταθερή θερμοκρασία παροχής μέσου προς το δίκτυο διανομής. 4. Σε περίπτωση αλληλουχίας μεταξύ διαφορετικών μονάδων παραγωγής θέρμανσης / ψύξης δεν ελέγχεται η προτεραιότητα. <p>Λοιπά συστήματα παραγωγής, διανομής & εκπομπής θέρμανσης / ψύξης (fancoils, συστήματα αέρα)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ο έλεγχος της λειτουργίας των τερματικών μονάδων και του δικτύου διανομής είναι χειροκίνητος χωρίς θερμοστάτες χώρου. 2. Ο έλεγχος των κυκλοφορητών του δικτύου διανομής είναι χειροκίνητος ή χωρίς χρονοπρόγραμμα, χωρίς καμία ανάδραση από τη ζήτηση θερμικού/ψυκτικού φορτίου. 3. Η μονάδα παραγωγής θέρμανσης / ψύξης λειτουργεί με σταθερή θερμοκρασία παροχής μέσου προς το δίκτυο διανομής. 4. Σε περίπτωση αλληλουχίας μεταξύ διαφορετικών μονάδων παραγωγής θέρμανσης / ψύξης δεν ελέγχεται η προτεραιότητα. <p>Συστήματα αερισμού κτηρίων τριτογενή τομέα</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Σε περίπτωση μονάδων αερισμού ή/και κεντρικής κλιματιστικής ο έλεγχος της προσαγωγής αέρα είναι χειροκίνητος. 2. Δεν υπάρχει η δυνατότητα ελεύθερης μηχανικής ψύξης (freecooling) ή νυχτερινού αερισμού (night ventilation - cooling). 3. Κανένας θερμοστατικός έλεγχος του αέρα προσαγωγής και της υγρασίας του αέρα 	<p>Δ</p>
---	-----------------

Κατηγορία Δ διατάξεων αυτοματισμού

6 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας.

Η αναγωγή της υπολογιζόμενης τελικής κατανάλωσης καυσίμου σε πρωτογενή γίνεται με τη χρήση των συντελεστών μετατροπής του παρακάτω πίνακα, σύμφωνα με το Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 (παράγραφος 1.2).

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Εκλυόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO ₂ /kWh)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264

Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989
Υγραέριο	1,05	0,238
Βιομάζα	1,00	-
Τηλεθέρμανση από θερμικούς σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής	0,70	0,347
Τηλεθέρμανση από ΑΠΕ	0,50	-

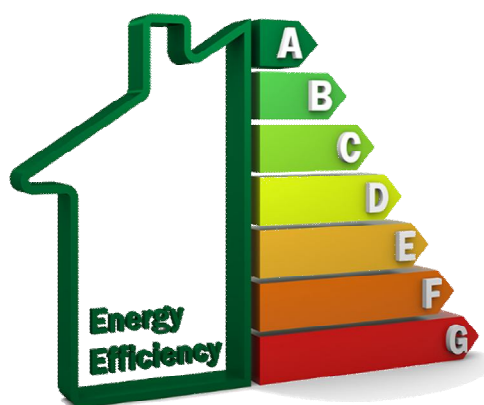
Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται ως καύσιμο πετρέλαιο κίνησης (συστήματα συμπαραγωγής, παραγωγής ζεστού νερού χρήσης κ.ά.), ο συντελεστής μετατροπής του σε πρωτογενή ενέργεια είναι ο ίδιος με αυτόν του πετρελαίου θέρμανσης. Επίσης, ο συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια της βιομάζας είναι ο ίδιος τόσο για την ακατέργαστη βιομάζα (καυσόξυλα, κλαδοδέματα κ.ά.), όσο και για την τυποποιημένη βιομάζα όπως τα συσσωματώματα (pellets) κ.ά.

Η αυξημένη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας επιβαρύνει σημαντικά την τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στο κτίριο, καθώς και την έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με τους συντελεστές μετατροπής πρωτογενούς ενέργειας.

Βάσει της τελικής ανηγμένης σε πρωτογενή ενέργεια κατανάλωσης του κτηρίου, καθορίζεται και η κατηγορία της ενεργειακής απόδοσής του και εκδίδεται το «πιστοποιητικό ενεργειακής απόδοσης κτηρίου - Π.Ε.Α.». Οι κατηγορίες ενεργειακής ταξινόμησης των κτηρίων δίνονται στον παρακάτω πίνακα – πίνακας 1.3 της ΤΟΤΕΕ 20701-1 (παράγραφος 2.1). Ο δείκτης RR είναι ίσος με την υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτηρίου αναφοράς. Ο λόγος T είναι το πηλίκο της υπολογιζόμενης κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας του εξεταζόμενου κτηρίου (EP) προς την υπολογιζόμενη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτηρίου αναφοράς (RR) και αποτελεί το κριτήριο για την κατάταξη του κτηρίου στην αντίστοιχη κατηγορία ενεργειακής απόδοσης.

Κατηγορία	Όρια κατηγορίας	Όρια κατηγορίας
A+	$EP \leq 0,33R_R$	$T \leq 0,33$
A	$0,33R_R < EP \leq 0,50 R_R$	$0,33 < T \leq 0,50$
B+	$0,50R_R < EP \leq 0,75 R_R$	$0,50 < T \leq 0,75$
B	$0,75R_R << EP \leq 1,00R_R$	$0,75 < T \leq 1,00$
Γ	$1,00R_R << EP \leq 1,41R_R$	$1,00 < T \leq 1,41$
Δ	$1,41R_R << EP \leq 1,82R_R$	$1,41 < T \leq 1,82$
E	$1,82R_R << EP \leq 2,27R_R$	$1,82 < T \leq 2,27$
Z	$2,27R_R << EP \leq 2,73R_R$	$2,27 < T \leq 2,73$
H	$2,73RR < EP$	$2,73 < T$

Κατηγορίες ενεργειακής απόδοσης κτιρίων



Ενεργειακή απόδοση κτιρίων



Ενεργειακή απόδοση κτιρίων

Η ετήσια συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτιρίου αναφοράς αντιστοιχεί στο άνω όριο της κατηγορίας ενεργειακής απόδοσης Β. Κτίρια με χαμηλότερη ή υψηλότερη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατατάσσονται στην αντίστοιχη ενεργειακή κατηγορία.

Σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ το εξεταζόμενο κτίριο ενεργειακά είναι μη αποδοτικό. Η ενέργεια που καταναλώνει αναλύεται στον παρακάτω πίνακα:

Τελική χρήση	Υπολογιζόμενη ετήσια ενεργειακή απαίτηση ανά τελική χρήση (kWh/m ²)	
	Κτίριο αναφοράς	Υπάρχον κτίριο
Θέρμανση	13,6	48,3
Ψύξη	5,0	4,0
ZNX	0,0	0,0

ΠΚατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση

Οι ανάγκες ZNX φαίνονται μηδενικές γιατί δεν χρησιμοποιείται ζεστό νερό.

Ενεργειακή κατηγορία:		Υφιστάμενη	Δυνητική
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:			
$EP \leq 0,33 R_R$	A+		
$0,33 R_R < EP \leq 0,50 R_R$	A		A
$0,50 R_R < EP \leq 0,75 R_R$	B+		
$0,75 R_R < EP \leq 1,00 R_R$	B		
$1,00 R_R < EP \leq 1,41 R_R$	Γ		
$1,41 R_R < EP \leq 1,82 R_R$	Δ		
$1,82 R_R < EP \leq 2,27 R_R$	E	E	
$2,27 R_R < EP \leq 2,73 R_R$	Z		
$2,73 R_R < EP$	H		

Υπολογιζόμενη Ετήσια Κατανάλωση Τελικής Ένέργειας ανα Πηγή Ενέργειας & Τελική Χρήση [kWh/m ²]						
Πηγή ενέργειας	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός	Συνολική	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτηρίου [%]
Ηλεκτρική	0.1	2.8	0.0	20.5	23.5	23
Πετρέλαιο	78.5	0.0	0.0	0.0	78.5	76.66
Φυσικό Αέριο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Άλλα Ορυκτά Καύσιμα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
Ηλιακή	---	---	---	---	0.0	0
Βιομάζα	---	---	---	---	0.0	0
Γεωθερμία	---	---	---	---	0.0	0
Άλλη ΑΠΕ	---	---	---	---	0.0	0
Σύνολο	78.6	2.8	0	20.5	101.9	100.0

Το κτίριο εντάσσεται στην ενεργειακή κλάση E.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ	ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 29/2021
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ – ΠΕ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ & ΣΠΟΡΑΔΩΝ	Ενεργειακή αναβάθμιση Γυμνασίου Αργαλαστής
ΔΗΜΟΣ ΝΟΤΙΟΥ ΠΗΛΙΟΥ	
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ	

7 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΛΥΣΕΩΝ

7.1 Θερμομόνωση

Το μεγαλύτερο μέρος κατανάλωσης ενέργειας σε ένα 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.

Η χρήση ολοκληρωμένων λύσεων θερμομόνωσης στο κτιριακό 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 τη περιοχή στην οποία βρίσκεται, ως και 55%.

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, η πλήρης μόνωση της ταράτσας (θερμομόνωση - στεγανοποίηση) την προστατεύει από τη διάβρωση και τις καιρικές μεταβολές που σταδιακά την αποσαθρώνουν.

- **Υφιστάμενη κατάσταση**

Το κτίριο έχει κατασκευαστεί προ του 1980, επομένως δεν υφίσταται θερμομόνωση του κτιρίου.

Το κτίριο που στεγάζει το Γυμνάσιο Αργαλαστής είναι κατασκευασμένο από τα παρακάτω δομικά υλικά:

- Φέρων οργανισμός: Οπλισμένο Σκυρόδεμα
- Τοιχοποιία πλήρωσης: Δρομική διπλή από Οπτόπλινθους – αμόνωτη



Ευρωπαϊκή Ένωση

Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ)



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

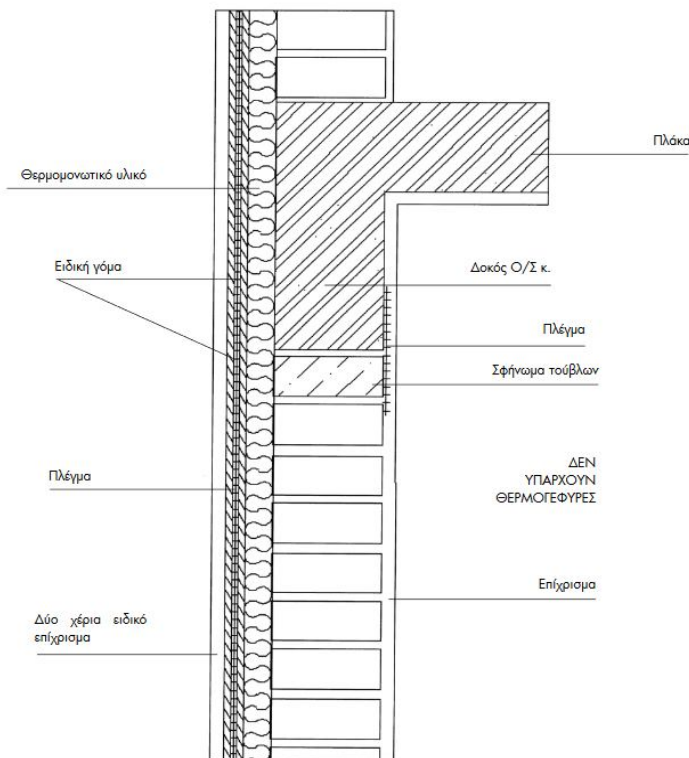
- **Πρόταση θερμομόνωσης**

Για την ενεργειακή θωράκιση του κελύφους προτείνεται η εφαρμογή θερμομόνωσης της υφιστάμενης εξωτερικής τοιχοποιίας. Υπάρχουν δυο επιλογές θερμομόνωσης ενός κτιρίου, εσωτερικά και εξωτερικά. Στο Γυμνάσιο Αργαλαστής προτείνεται να τοποθετηθεί εσωτερικά.

Παρακάτω δίνονται ορισμένα γενικά στοιχεία για την εξωτερική και εσωτερική θερμομόνωση.

Εξωτερική θερμομόνωση τοιχοποιίας δοκών – υποστυλωμάτων:

Τοποθετείται σε κτίρια, στα οποία δεν μας ενδιαφέρει η άμεση απόδοση του συστήματος θέρμανσης/ψύξης, ενώ μας ενδιαφέρει η απόδοση θερμότητας από τα δομικά στοιχεία και μετά τη διακοπή του κλιματισμού, δηλαδή σε κατοικίες μόνιμης διαμονής, νοσοκομεία κ.λπ. Η χρήση της σε υφιστάμενα μη θερμομονωμένα κτίρια πρέπει να γίνεται με προσοχή, λόγω δυσκολίας κατασκευής, υψηλού κόστους και αύξησης περιμέτρου του κτιρίου που μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα συντελεστή δόμησης.



Εξωτερική θερμομόνωση τοίχου με μονωτικό υλικό

Τα πλεονεκτήματα της εξωτερικής θερμομόνωσης είναι:

- Η τοιχοποιία με την εφαρμογή των Συστημάτων Εξωτερικής θερμομόνωσης προστατεύεται από τις θερμοκρασιακές μεταβολές και καταπονήσεις.

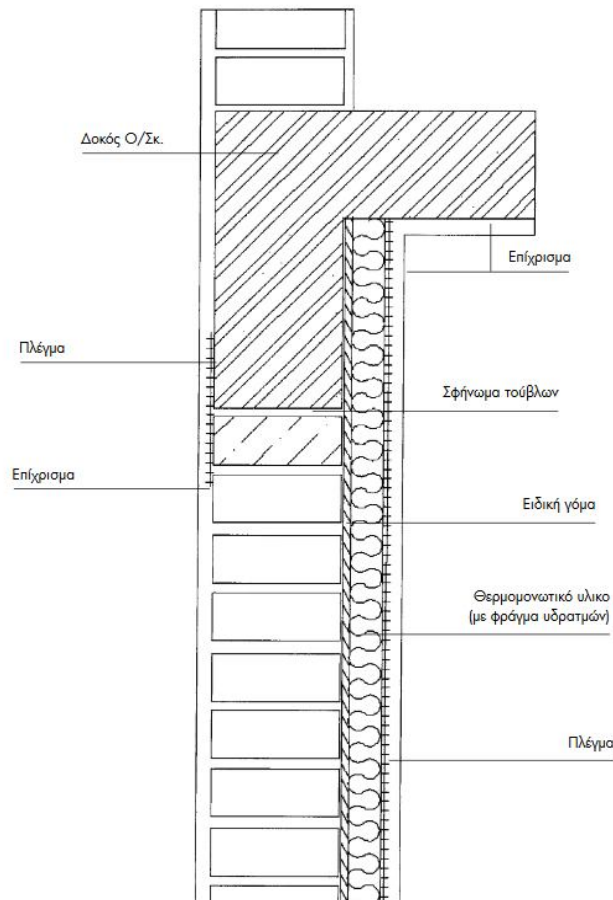
-
- Με την εφαρμογή της θερμομόνωσης εξωτερικά, σε αντίθεση με τις άλλες μεθόδους τοποθέτησης, γίνεται πλήρης εκμετάλλευση της θερμοχωρητικότητας της κατασκευής, γεγονός εξαιρετικά σημαντικό στα κτίρια συνεχούς χρήσης που απαιτείται η διατήρηση της επιθυμητής θερμοκρασίας και μετά τη διακοπή της θέρμανσης ή της ψύξης.
 - Μειώνει στο ελάχιστο την πιθανότητα σχηματισμού θερμογεφυρών , "ασθενών" δηλαδή σημείων που παρουσιάζουν αυξημένη θερμική ροή και επηρεάζουν αρνητικά την ενεργειακή συμπεριφορά.
 - Είναι πιο εύκολη η διάχυση των υδρατμών και ελαχιστοποιείται έτσι η πιθανότητα σχηματισμού υγρασίας συμπύκνωσης.
 - Προστατεύονται στοιχεία των όψεων του κτιρίου όπως οι σωλήνες ύδρευσης από την υγρασία και την παγωνιά.
 - Τα Συστήματα Εξωτερικής θερμομόνωσης βοηθούν στην προστασία του κλίματος και του περιβάλλοντος. Με τα Συστήματα Εξωτερικής θερμομόνωσης η ενεργειακή κατανάλωση των κτιρίων μειώνεται δραματικά, κατά συνέπεια μειώνονται και οι ρύποι που παράγονται από την κατανάλωση καυσίμων.

Τα μειονεκτήματα της εξωτερικής θερμομόνωσης 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

Εσωτερική θερμομόνωση τοιχοποιίας δοκών – υποστυλωμάτων:

Η εσωτερική θερμομόνωση τοποθετείται σε κτίρια στα οποία μας ενδιαφέρει η άμεση απόδοση του συστήματος θέρμανσης/ψύξης χωρίς χρονική καθυστέρηση, και δεν μας ενδιαφέρει η απόδοση θερμότητας από τα δομικά στοιχεία μετά τη διακοπή του κλιματισμού, δηλαδή, παραθεριστικές κατοικίες, σχολεία, κτίρια γραφείων ημερήσιας λειτουργίας κ.λπ.



Εσωτερική θερμομόνωση τοίχου με μονωτικό υλικό με φράγμα υδρατμών (μπροστά από το μονωτικό και προς την κλιματιζόμενη πλευρά του χώρου)

Τα πλεονεκτήματα της εσωτερικής θερμομόνωσης είναι:

- Στην εσωτερική θερμομόνωση επειδή το μονωτικό υλικό είναι στην εσωτερική πλευρά του τοίχου, ο χώρος αποκτά πολύ γρήγορα την επιθυμητή θερμοκρασία από την έναρξη λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης/ψύξης. Ωστόσο για τον ίδιο λόγο μετά την παύση λειτουργίας του, ο χώρος θα χάσει πιο γρήγορα τη θερμοκρασία, λόγω του ότι δεν εκμεταλλευόμαστε τη θερμοχωρητικότητα του κελύφους, την ικανότητά του δηλαδή να αποδίδει στο χώρο τη θερμότητα που έχει απορροφήσει μέσω ακτινοβολίας.
- Προτιμάται συνήθως σε κτίρια μη συνεχούς χρήσης όπως κτίρια γραφείων, εμπορικών καταστημάτων, εξοχικών κατοικιών, δημόσιες υπηρεσίες, σχολεία, αίθουσες εκδηλώσεων, θέατρα, κινηματογράφοι κ.λπ. στα οποία προτεραιότητα είναι η γρήγορη επίτευξη της επιθυμητής θερμοκρασίας στο χώρο, χωρίς να ενδιαφέρει η διατήρησή της για μεγάλο διάστημα μετά τη διακοπή λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης/ψύξης.

-
- Είναι πιο εύκολη, οικονομική και γρήγορη εφαρμογή καθώς δεν απαιτείται χρήση σκαλωσιών, όπως στην περίπτωση της εξωτερικής θερμομόνωσης, ούτε βασική στρώση με υαλόπλεγμα, ούτε κάποιο ειδικό επίχρισμα, εκτός από στοκάρισμα της γυψοσανίδας και βαφή.
 - Είναι επίσης πολλές φορές η μόνη δυνατή λύση για θερμομόνωση σε παλιά ή διατηρητέα κτίρια όπου δεν πρέπει να αλλοιωθεί η αισθητική της όψης του κτιρίου.

Τα μειονεκτήματά της είναι:

- Γρήγορη ψύξη του χώρου μετά τη διακοπή της θέρμανσης.
- 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 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.

Στο κτίριο του Γυμνασίου προτείνεται να τοποθετηθεί εσωτερική θερμομόνωση, ώστε να δημιουργηθεί ένα πλήρης κέλυφος, με τοιχοποιία και οροφές. Τα υλικά θερμομόνωσης που προτείνονται είναι γραφτιούχα διογκωμένη πολυστερίνη.

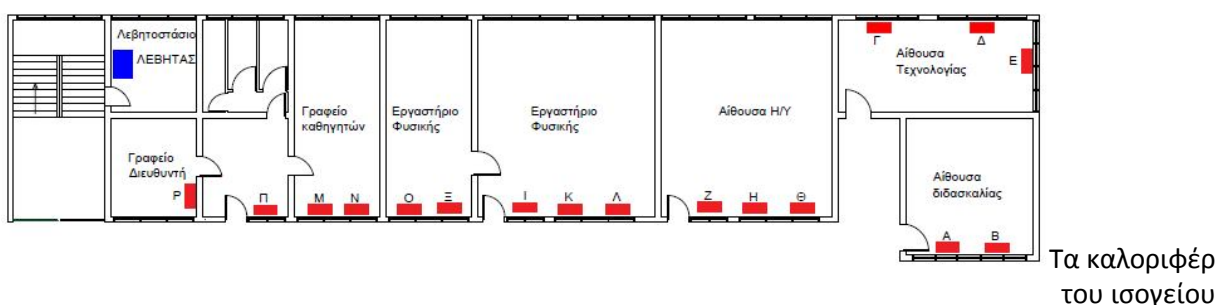
Πλεονεκτήματα διογκωμένης πολυστερίνης:

- Έχει μεγάλη ελαστικότητα οπότε δε ρηγματώνει το εξωτερικό επίχρισμα
- Διαπνέει περισσότερο από όλα τα αφρώδη μονωτικά υλικά
- Δεν επηρεάζεται από την υγρασία
- Επιβραδύνει την εξάπλωση φωτιάς
- Δεν αποσυντίθεται
- Παρέχει μεγάλη σταθερότητα διαστάσεων

7.2 Σύστημα Θέρμανσης με αντλία θερμότητας

Θα αντικατασταθεί ο υπάρχων λέβητας πετρελαίου (170kW). καθώς και το σύστημα μετάδοσης θερμότητας και οι τερματικές μονάδες ώστε να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΚΕΝΑΚ. Συγκεκριμένα θα αποξηλωθεί ο παλιός λέβητας και τα παρελκόμενά του και θα τοποθετηθεί αντλία θερμότητας

Τα θερμαντικά σώματα που υπάρχουν είναι σώματα καλοριφέρ και η θέση τους στον χώρο φαίνεται στα παρακάτω σχήματα.



Προτείνεται η αντικατάσταση των υφιστάμενων σωμάτων με νέες μονάδες ανεμιστήρα/ στοιχείου (FanCoilUnits).

Τα fan-coil θα λειτουργούν στο πλαίσιο του νέου συστήματος θέρμανσης με αντλία.

Το σύστημα Σωμάτων Εξαναγκασμένης Κυκλοφορίας – (Fan Coil Unit) είναι ένα σύστημα από εσωτερικές μονάδες που μεταφέρει την θερμότητα ή την ψύξη στους διάφορους χώρους μέσω της τροφοδοσίας τους με νερό κατάλληλης θερμοκρασίας.

Τα Fan Coils παίρνουν νερό στο στοιχείο τους, σε θερμοκρασία μεταξύ 35°C και 50°C, και με τη βοήθεια του ανεμιστήρα διανέμουν τη θερμότητα στο χώρο, σε αντίθεση με τα απλά σώματα καλοριφέρ που η διανομή της θερμότητας γίνεται με φυσικό τρόπο και μέσω απαγωγής, χωρίς τη χρήση ανεμιστήρα.



Fan-coil

Μερικά από τα κυριότερα χαρακτηριστικά λειτουργίας των fan coils, είναι:

- Μικρότερο κόστος λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης. Τα fancoils μπορούν να παίρνουν νερό στο στοιχείο τους, σε χαμηλότερη θερμοκρασία (π.χ. 50 βαθμούς) από τα κλασικά θερμαντικά σώματα (π.χ. 75 βαθμούς) με αποτέλεσμα να δαπανούμε σημαντικά λιγότερη ενέργεια για την θέρμανση του κτιρίου.
- Αποτελεσματικότητα απόδοσης, πολύ γρήγορη θέρμανση του χώρου, μικρότερο κόστος λειτουργίας
- Με τη βοήθεια του ανεμιστήρα, τα fan coils διανέμουν τη θερμότητα στο χώρο γρηγορότερα από τα κοινά σώματα με αποτέλεσμα η επιθυμητή θερμοκρασία να επιτυγχάνεται άμεσα δαπανώντας λιγότερη ενέργεια για την θέρμανση του κτιρίου μας.
- Σύγχρονο design και βέλτιστη αρχιτεκτονική λύση για κάθε χώρο .Υπάρχουν διάφορες κατασκευαστικές μορφές των τερματικών μονάδων, ανάλογα με τον χώρο και την αρχιτεκτονική ή διακοσμητική άποψη (επιλογή μηχανημάτων τύπου δαπέδου εμφανή, δαπέδου κρυφά, οροφής εμφανή, οροφής κρυφά, τοίχου, κασέτες).
- Αθόρυβα. Τα σύγχρονα fan coils είναι τελείως αθόρυβα και έτσι εγκαθίστανται άνετα και σε χώρους δωματίων που απαιτείται χαμηλότερη στάθμη θορύβου.
- Αυτονομία του κάθε δωματίου. Το κάθε fan coil συνοδεύεται με δικό του θερμοστάτη και έτσι επιτυγχάνεται αυτονομία σε κάθε διαφορετικό χώρο ή δωμάτιο του κτιρίου.
- Οικονομική λειτουργία. Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά την λειτουργία του fan coil είναι ελάχιστη, διότι ο κινητήρας του ανεμιστήρα είναι μικρής ισχύος.
- Ο χειρισμός των fan coils γίνεται από τα αντίστοιχα χειριστήρια, τα οποία στην περίπτωση των fan coils τύπου «εμφανείς δαπέδου» μπορούν να βρίσκονται εντός των συσκευών, ενώ για τους υπόλοιπους τύπους είναι επίτοιχα χειριστήρια. Από τα χειριστήρια επιλέγουμε την ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση της συσκευής, τον τρόπο λειτουργίας του fan coil σε θέρμανση ή δροσισμό, την ταχύτητα λειτουργίας του ανεμιστήρα και την επιθυμητή θερμοκρασία χώρου.



Fan-coil

Τα περισσότερα κτίρια οφείλουν ένα σημαντικό ποσοστό θερμικών απωλειών στην εξωτερική τοιχοποιία και τον αερισμό. Σε ένα τυπικό (μη μονωμένο) κτίριο «χάνουμε» περίπου το 25% από την οροφή, το 25% από τα παράθυρα, το 35% από τους τοίχους και το 15% από το δάπεδο.



Απώλειες κτιρίου

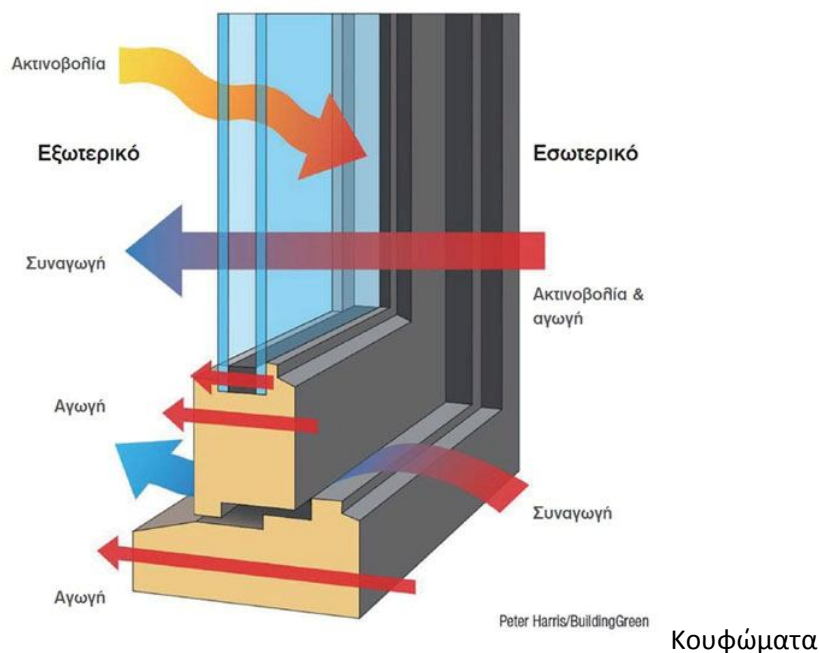
Εστιάζοντας στο κούφωμα παρατηρείται ότι και αυτό ως μέρος του κτιριακού κελύφους επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τη συνολική θερμομονωτική συμπεριφορά.

Οι απώλειες από τα παράθυρα μπορούν να φτάσουν το 25% και δεν μπορούν να θεωρηθούν αμελητέες, οπότε πλην των άλλων θερμικών παρεμβάσεων κρίνεται απαραίτητη και η αλλαγή των κουφωμάτων με σύγχρονα ενεργειακά αποδοτικά κουφώματα με πιστοποιημένες ιδιότητες, για να πετύχουμε τη καλύτερη δυνατή θερμική συμπεριφορά του κτιρίου.

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 νέα οδηγεί σε βελτίωση της θερμικής άνεσης τόσο το χειμώνα μειώνοντας τα φαινόμενα συμπύκνωσης υδρατμών στα παράθυρα όσο και το καλοκαίρι μειώνοντας την υπερθέρμανση του χώρου.

Τρόποι μετάδοσης θερμότητας μέσω του κουφώματος.

Η θερμική του συμπεριφορά επηρεάζεται και από τους τρεις τρόπους μετάδοσης θερμότητας (αγωγή, συναγωγή, ακτινοβολία).



Οι απώλειες μέσω αγωγής λαμβάνουν χώρα στην κάσα, στο πλαίσιο αλλά και την υάλωση και ο περιορισμός τους γίνεται με τη χρήση ενός υψηλού θερμομονωτικού υλικού (πολυαμίδιο) που μπαίνει στο εσωτερικό των προφίλ του κουφώματος και απομονώνει την εξωτερική από την εσωτερική πλευρά. Επίσης η χρήση διπλού ή ενεργειακού υαλοπίνακα περιορίζει τις απώλειες λόγω αγωγής μέσα από την υάλωση.

Όσον αφορά στη μετάδοση θερμότητας μέσω συναγωγής, οι απώλειες λαμβάνουν χώρα στην υάλωση και μέσω των διαρροών αέρα μεταξύ της κάσας και του πλαισίου. Πρέπει να σημειωθεί ότι η αεροστεγάνωση παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στη θερμική συμπεριφορά ενός κουφώματος και πρέπει να δίνεται η δέουσα προσοχή στις επιδόσεις του συστήματος προς χρήση.

Το ίδιο ισχύει και για τον τρόπο κατασκευής και εγκατάστασης που δεν πρέπει να αφήνει απροστάτευτα σημεία από όπου θα εισέρχεται ο αέρας.

Η μετάδοση θερμότητας μέσω ακτινοβολίας επηρεάζει κυρίως την υάλωση. Η ηλιακή ακτινοβολία εισέρχεται στο εσωτερικό ενός κτιρίου μέσα από τα τζάμια. Το παραπάνω είναι επιθυμητό τον χειμώνα αλλά δημιουργεί εύλογα προβλήματα το καλοκαίρι. Επίσης κατά τη χειμερινή περίοδο, θερμότητα χάνεται από το θερμότερο εσωτερικό προς το ψυχρότερο εξωτερικό περιβάλλον μέσω της υάλωσης, λόγω ακτινοβολίας. Ο έλεγχος, σε ανεκτά επίπεδα, της μετάδοσης θερμότητας μέσω ακτινοβολίας στο κούφωμα γίνεται με τη χρήση ενεργειακών υαλοπινάκων Low-e.

- Υφιστάμενη κατάσταση

Το κτίριο έχει κουφώματα αλουμινίου με μονό υαλοπίνακα χωρίς θερμοδιακοπή.

- Πρόταση αντικατάστασης κουφωμάτων

Η παρέμβαση στα ανοίγματα του κτιρίου εντάσσεται, μαζί με τη θερμομόνωση, στις εργασίες θωράκισης και μείωσης των απωλειών θερμότητας του κτιριακού κελύφους.

Προτείνεται η αντικατάσταση του συνόλου των κουφωμάτων με νέα, χαμηλού συντελεστή θερμοπερατότητας και βελτιωμένης αεροστεγανότητας.

Τα παράθυρα θα διαθέτουν ξύλινο πλαίσιο για να μην υπάρχει οπτική όχληση και να εναρμονιστεί το σχολείο με την αισθητική της περιοχής. Θα αντικατασταθούν πλήρως όλα τα κουφώματα και στους δύο ορόφους.

Ακόμη, στην συγκεκριμένη περίπτωση που η χρήση του κτιρίου είναι εκπαιδευτική, τα ανοίγματα περιμετρικά του κτιρίου είναι πολλά λόγω των πολλών αιθουσών διδασκαλίας, η αντικατάσταση των υαλοπινάκων θα βοηθήσει στην συλλογή θερμότητας το χειμώνα, στον δροσισμό το καλοκαίρι αλλά και στην απομόνωση της τάξης από τους εξωτερικούς θορύβους για την απόσπαση της προσοχής των μαθητών.

7.4 Σύστημα ενεργειακής διαχείρισης

Η εγκατάσταση ενός συστήματος ενεργειακής διαχείρισης έχει σκοπό την επιτήρηση ή και τον αυτόματο έλεγχο των ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών εγκαταστάσεων ενός κτιρίου, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση παραμέτρων και η ανάλυση δεδομένων όλων των εγκαταστάσεων από ένα σταθμό ελέγχου. Παράλληλα, είναι δυνατή η παρακολούθηση και καταγραφή της ενεργειακής συμπεριφοράς των συστημάτων που είναι εγκατεστημένα στο κτίριο, καθώς και η δημιουργία αρχείου με στατιστικά στοιχεία.

Τα σημαντικότερα συστήματα που μπορεί να παρακολουθεί και να ελέγχει ένα σύστημα ενεργειακής διαχείρισης σε ένα κτίριο είναι τα εξής:

- Συστήματα Κλιματισμού – θέρμανσης
- Παθητικά συστήματα (αίθρια, αερισμός κλπ.)
- Εγκατάσταση φωτισμού
- Συστήματα δροσισμού
- Ηλεκτρικές καταναλώσεις
- Ποιότητα αέρα
- Εγκαταστάσεις ασφαλείας

Το σύστημα αποτελείται από ένα Κεντρικό Σταθμό Παρακολούθησης και Ελέγχου, τα αισθητήρια όργανα, τις συσκευές εκτέλεσης εντολών, καθώς και τις συνδετήριες καλωδιώσεις. Ο προγραμματισμός και ο χειρισμός του συστήματος γίνεται μέσω του κεντρικού σταθμού ελέγχου.

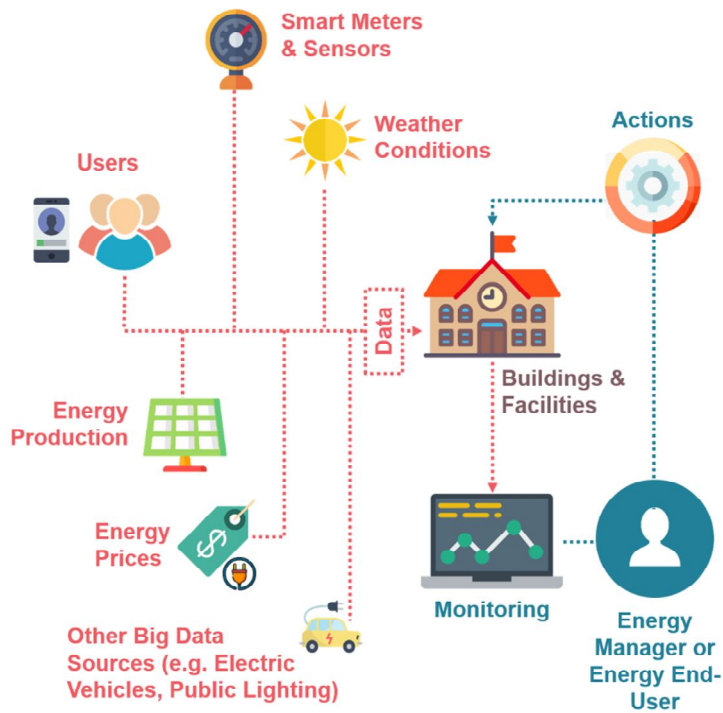
Σε ορισμένους τομείς, η λειτουργία και η επιλογή διαφόρων καταστάσεων γίνεται μέσω επιμέρους χειριστηρίων, τα οποία διαθέτουν επιλογείς καταστάσεων.

Τα εν λόγω συστήματα προσφέρουν έλεγχο των περιβαλλοντικών παραμέτρων των κτιρίων μέσω δίαυλων δικτύων αισθητήρων (sensors) και ενεργοποιητών (actuators) τα οποία είτε έχουν κάποιο σύστημα κεντρικού ελέγχου είτε λειτουργούν αποκεντρωμένα. Άμεση συνέπεια αυτού είναι ότι, με την εφαρμογή κατάλληλων αλγόριθμων ελέγχου, είναι δυνατή τόσο η εξασφάλιση συνθηκών άνεσης όσο και η εξοικονόμηση ενέργειας.

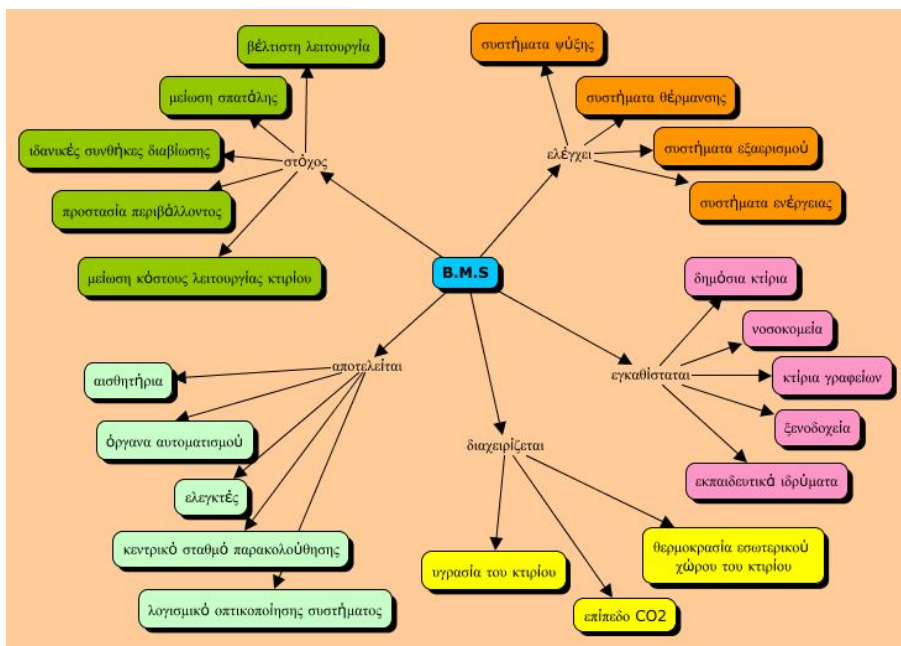
Παράλληλα, τα συστήματα αυτά χαρακτηρίζονται από την εφαρμογή δομημένης καλωδίωσης, μέσω της οποίας, η συντήρηση της εγκατάστασης γίνεται απλή διαδικασία. Επιπρόσθετα, δίνεται στον χειριστή η δυνατότητα παρακολούθησης της λειτουργίας του συστήματος, αλλά και αν κρίνεται αναγκαίο, η άμεση επέμβαση σε αυτό (π.χ. για αλλαγή κάποιας παραμέτρου λειτουργίας από μακριά).

Τα σύγχρονα συστήματα:

- Έχουν τεράστια ευελιξία
- Προσαρμόζονται εύκολα στις απαιτήσεις του χειριστή
- Παρέχουν εργαλεία για διευκόλυνση χρήσης
- Δίνουν τη δυνατότητα να πραγματοποιηθούν πολλές αλληλεξαρτώμενες λειτουργίες εύκολα και απλά, αλλά και επεμβάσεις συντήρησης και αποκατάστασης βλαβών
- Αποφασίζουν για λειτουργίες και εντολές με λογική και τάξη
- Μπορούν να λειτουργήσουν με τηλεχειρισμό, είτε τοπικό είτε μέσω τηλεφώνου ή Internet
- Προσφέρουν πλήρη και ταχεία απόκριση σε πληθώρα μετρημένων δεδομένων και δυνατότητα ταυτόχρονης επεξεργασίας αυτών
- Παρέχουν μέγιστη ακρίβεια υπολογισμών, αυτόματη ανάλυση ενεργειακών δεδομένων, πρόβλεψη ενεργειακής ζήτησης και παρουσίαση αναφορών με επεξεργάσιμα γραφικά αποτελέσματα
- Προσφέρουν αδιάλειπτη καταγραφή ενεργειακών παραμέτρων με αναφορά σχετικών ιστορικών στοιχείων
- Είναι εργαλείο συνεχούς ενημέρωσης του ενεργειακού διαχειριστή για τη λήψη κρίσιμων αποφάσεων σχετικών με τη λειτουργία και απόδοση των ελεγχόμενων συστημάτων, αλλά και με τη συμπεριφορά των χρηστών του κτιρίου και την παροχή υπηρεσιών σε αυτό
- Προσφέρουν πληθώρα ενδείξεων, πληροφοριών κτλ.
- Είναι σχεδιασμένα με προδιαγραφές αισθητικής και τοποθετούνται προσεκτικά στο χώρο με αποτέλεσμα να δίνουν μια αρμονική εικόνα
- Τα επακόλουθα οφέλη για την Ενεργειακή Διαχείριση είναι:
 - Παροχή πληροφοριών στη διοίκηση του φορέα του κτιρίου ώστε να ληφθούν αποφάσεις για την αξιοποίηση ακινήτων και για σχετικές νέες επενδύσεις
 - Επιβεβαίωση και ορθολογική κατανομή τιμολογίων ενέργειας
 - Καθορισμός μελλοντικών προϋπολογισμών
 - Ενημέρωση υπευθύνων διαφόρων τμημάτων του φορέα
 - Προσδιορισμός νέων δυνατοτήτων εξοικονόμησης ενέργειας και επιτεύξιμων ενεργειακών στόχων
 - Ακριβής μέτρηση ενεργειακού οφέλους από υφιστάμενα μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας
 - Διασφάλιση ορθολογικής λειτουργίας και συντήρησης των κτιριακών εγκαταστάσεων
 - Ευαισθητοποίηση των χρηστών του κτιρίου μέσω της κοινοποίησης των ενεργειακών αναφορών που σχετίζονται με τη συμπεριφορά τους



Ενεργειακή διαχείριση κτιρίου



Σύστημα BEMS

Στην παρούσα φάση στο Γυμνάσιο δεν είναι εγκατεστημένο κάποιο σύστημα ενεργειακού ελέγχου και διαχείρισης.

Πρόταση εγκατάστασης συστήματος ενεργειακού ελέγχου:

Για την αντιμετώπιση της απρόσκοπτης χρήσης κρίνεται σκόπιμη η εγκατάσταση του συστήματος ενεργειακής διαχείρισης KNX. Με την παρέμβαση αυτή οι διαχειριστές του συστήματος θα είναι σε θέση, με την ανάλυση των στοιχείων κατανάλωσης να κατανοούν πού ακριβώς και πότε γίνεται άσκοπη χρήση ενέργειας, διαμορφώνοντας έτσι πολιτικές εξοικονόμησης.

Γενικότερα, ως προς τη λειτουργία του KNX, θα συνδεθεί με δίκτυο αισθητήρων φωτός για τη ρύθμιση των χρόνων λειτουργίας του τεχνητού φωτισμού και τη σύζευξή του με το φυσικό, καθώς και με το σύστημα θέρμανσης με αισθητήρες θερμοκρασίας εντός και εκτός του κτιρίου.

Πιο συγκεκριμένα, προβλέπεται εσωτερικά του κτιρίου να τοποθετηθούν αισθητήρια σε κατάλληλη θέση και να συνδεθούν με τα ηλεκτρολογικά κυκλώματα των φωτιστικών, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης της λειτουργίας τους. Οι υποχρεώσεις του Αναδόχου σχετικά με το σύστημα ενεργειακής διαχείρισης παρουσιάζονται αναλυτικά στο τεύχος τεχνικών προδιαγραφών.



Ενεργειακή διαχείριση

Το KNX είναι ένα ανοιχτό, επεκτάσιμο και συνεπώς ένα φιλικό προς το χρήστη σύστημα και είναι η βάση για όλες τις εφαρμογές αυτοματισμού. Θερμοστάτες δωματίων, βαλβίδες θέρμανσης, αισθητήρες παραθύρων και φωτισμού μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω του KNX. Η έξυπνη δικτύωση τους μειώνει την ενέργεια και την κατανάλωση της θέρμανσης.

Οι χρήστες του KNX είναι σε θέση να εξαγάγουν χρήσιμα συμπεράσματα για την κατανάλωση ενέργειας και τις δυνατότητες βελτιστοποίησής της ανάλογα με τους τρόπους χρήσης της.

Με το KNX, υπάρχει η δυνατότητα για πιο λεπτομερείς επιλογές σχετικά με την υπεύθυνη χρήση της ενέργειας, όχι μόνο της ηλεκτρικής, αλλά και της θερμότητας, του νερού, καθώς και των ορυκτών καυσίμων, όπως το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο.

Περιληπτικά το σύστημα που θα εγκατασταθεί προτείνεται (χωρίς να είναι δεσμευτικό) να έχει ενδεικτικά τη δυνατότητα να:

- ρυθμίζει την λειτουργία του συστήματος θέρμανσης με αυτόματο έλεγχο, με βέλτιστη εκκίνηση- παύση
- καταγράφει τις καταναλώσεις σε επίπεδο, επιμέρους χώρων και μεμονωμένου εξοπλισμού με την εγκατάσταση διάφορων ειδών αισθητήρων στα σημεία όπου απαιτείται μέτρηση
- καταγράφει τη φωτεινότητα σε όλους τους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου
- επιτρέπει τον έλεγχο (on/off) των φωτιστικών με βάση τη φωτεινότητα

Εκτιμάται ότι με την εγκατάσταση του Συστήματος Ενεργειακής Διαχείρισης επιτυγχάνεται μείωση κατά περίπου 15% της ενέργειας που δαπανάται για την λειτουργία της θέρμανσης και των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων στην παρούσα κατάσταση.

Τα επακόλουθα, όμως, που προκύπτουν από την εξοικονόμηση ενέργειας, πέραν του ότι βελτιώνουν τις συνθήκες άνεσης του κτιρίου μας, αποδίδουν και οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη.

7.5 Επεμβάσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας στην Εγκατάσταση Φωτισμού

Στην υφιστάμενη κατάσταση του κτιρίου χρησιμοποιούνται λαμπτήρες φθορισμού. Προτείνεται η αντικατάστασή τους με λαμπτήρες τεχνολογίας LED, καθώς παρουσιάζουν τα κάτωθι πλεονεκτήματα:

- Η μέση φωτεινή απόδοση των λαμπτήρων LED είναι περίπου 96 lumen/watt, ενώ αυτή των λαμπτήρων φθορισμού είναι 55 lumen/watt, των αλογόνου φτάνει τα 25 lumen/watt, και των πυρακτώσεως μόλις τα 14 lumen/watt.
- Η διάρκεια ζωής ενός σύγχρονου λαμπτήρα LED μπορεί να φτάσει έως και τις 50000 ώρες, εν συγκρίσει με τις 10000 ώρες των λαμπτήρων φθορισμού, τις 4000 ώρες των αλογόνου και τις περίπου 1000 ώρες των πυρακτώσεως.
- Μια τυπική λάμπα LED φτάνει στη μέγιστη φωτεινή απόδοση σε περίπου ένα εκατομμυριοστό του δευτερολέπτου, σε αντίθεση με άλλους τύπους λαμπτήρων που χρειάζονται χρόνο για να ζεσταθούν και να αποδώσουν το μέγιστο. Αυτό το χαρακτηριστικό αναδεικνύει τις ελάχιστες ενεργειακές απώλειες.
- Οι λαμπτήρες LED εκπέμπουν πολύ λίγη θερμότητα, οπότε είναι πολύ πιο ασφαλής για γενική, ή ειδική χρήση.
- Το μέγεθος ενός LED μπορεί να είναι μέχρι και μικρότερο των δύο τετραγωνικών χιλιοστών. Αυτό τα κάνει ιδανικά για χρήση σε συστοιχίες, σε ολοκληρωμένα κυκλώματα, ή άλλες ειδικές εφαρμογές.
- Οι λαμπτήρες LED χάνουν φωτεινότητα σταδιακά σε βάθος χρόνου, προσφέροντας την δυνατότητα έγκαιρης αντικατάστασης, ενώ οι λαμπτήρες άλλων τύπων χαλάνε ξαφνικά και σβήνουν εντελώς χωρίς προειδοποίηση.
- Τα LED δεν περιέχουν υδράργυρο όπως οι λάμπες φθορισμού, οπότε δεν υπάρχει κίνδυνος από τοξικές ουσίες και ως εκ τούτου είναι ασφαλέστερα.

- Τα στοιχεία LED μπορούν να αντέξουν έντονους κραδασμούς και χτυπήματα χωρίς καμία επίπτωση στην λειτουργία τους, ενώ οι λαμπτήρες φθορισμού και πυρακτώσεως είναι ιδιαίτερα ευαίσθητοι σε τέτοιες περιπτώσεις.
- Οι λαμπτήρες LED δεν έχουν πρόβλημα από την πολύ γρήγορη εναλλαγή μεταξύ λειτουργίας και απενεργοποίησης, σε αντίθεση με τους λαμπτήρες πυρακτώσεως που μπορούν πολύ εύκολα να καταστραφούν από διαδοχικά αναβοσβήματα.
- Χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα υλικά στους ημιαγωγούς, μπορούμε να κατασκευάσουμε στοιχεία LED τα οποία εκπέμπουν φως εξ ολοκλήρου στο υπέρυθρο, ή στο υπεριώδες φάσμα του φωτός. Αυτό κάνει τα LED ιδανικά για ειδικές εφαρμογές αόρατου φωτός, επικοινωνίες, και εργαστηριακού πειραματισμού.
- Οι λαμπτήρες LED είναι 100% ανακυκλώσιμοι, οπότε η χρήση τους συμβάλει στην προστασία του πλανήτη και την αποτροπή της περαιτέρω καταστροφής του περιβάλλοντος με σκοπό την εξόρυξη επιπλέον πολύτιμων πρώτων υλών.
- Καθώς η τάση που εφαρμόζεται στα στοιχεία LED μπορεί να ρυθμιστεί, ο χρήστης μπορεί να αποφασίσει για την φωτεινότητα του λαμπτήρα και να την ρυθμίσει καταλλήλως, κάτι που είναι αδύνατον για τις λάμπες φθορισμού.
- Οι λάμπες LED μπορούν να αποδώσουν κανονικά ακόμη και σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, ενώ οι λαμπτήρες φθορισμού παρουσιάζουν προβλήματα σε τέτοιες εφαρμογές.



Η Συντάξασα

Τζίκα Μαρία
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε

8 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

8.1 Πίνακας κουφωμάτων

Θύρες

πόρτα	Μήκος	Ύψος	Εμβαδόν
Θ1	1,15	2,30	2,645
Θ2	1,13	2,40	2,712
Θ3	0,94	2,12	1,9928
Θ4	0,92	2,12	1,9504
Θ5	0,91	2,10	1,911
Θ6	0,89	1,78	1,5842
Θ7	0,96	2,05	1,968
Θ8	0,96	2,05	1,968
Θ9	0,90	2,05	1,845
Θ10	0,93	2,07	1,9251
Θ11	1,16	2,50	2,90
Θ12	1,13	2,15	2,4295

Παράθυρα

παράθυρο	Μήκος	Ύψος	Εμβαδόν
Π1	5,00	1,34	6,7
Π2	2,76	0,57	1,5732
Π3	3,28	0,57	1,8696
Π4	4,71	1,34	6,3114
ΠΘ3	0,94	0,52	0,4888
Π5	1,69	1,55	2,6195
Π6	3,60	1,53	5,508
Π7	3,55	0,60	2,13
Π8	4,00	0,60	2,40
ΠΘ4	0,92	0,60	0,552
Π9	1,69	1,63	2,7547
Π10	3,58	1,63	5,8354
Π11	3,61	0,62	2,2382
Π12	3,52	0,62	2,1824
Π13	3,64	1,63	5,9332
Π14	3,54	0,63	2,2302
Π15	3,52	1,63	5,7376

Π16	3,63	0,63	2,2869
ΠΘ5	0,91	0,61	0,5551
Π17	1,66	1,63	2,7058
Π18	3,54	0,63	2,2302
Π19	3,53	1,63	5,7539
Π20	3,54	0,63	2,2302
Π21	3,58	0,63	2,2554
Π22	3,58	0,63	2,2554
ΠΘ7	0,96	0,60	0,576
Π23	1,65	1,63	2,6895
Π24	3,55	1,63	5,7865
Π25	3,52	0,62	2,1824
Π26	3,62	0,62	2,2444
ΠΘ8	0,96	0,60	0,576
Π27	2,71	1,63	4,4173
Π28	3,52	1,63	5,7376
Π29	3,55	0,62	2,201
Π30	3,61	0,62	2,2382
ΠΘ9	0,90	0,60	0,54
Π31	1,72	1,63	2,8036
Π32	3,60	1,63	5,868
Π33	3,56	0,62	2,2072
Π34	3,58	0,62	2,2196
ΠΘ10	0,93	0,62	0,5766
Π35	1,65	1,63	2,6895
Π36	3,62	1,63	5,9006
Π37	4,05	0,62	2,511
Π38	3,52	0,62	2,1824
Π39	5,00	1,43	7,15
ΠΘ12	1,13	0,47	0,5311
Π40	2,77	0,50	1,385
Π41	3,25	0,50	1,625
Π42	4,70	1,43	6,721

8.2 Φύλλα Συντήρησης Λέβητα

**ΦΥΛΛΟ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΕΣΤΙΩΝ ΚΑΥΣΗΣ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΚΑΙ ΝΕΡΟΥ**

A. ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. ΟΔΟΣ/ΑΡΙΘΜΟΣ/ΣΥΝΟΙΚΙΑ ΑΡΓΑΛΑΣΣΗ
ΜΑΓΩΧΕΙΑΣ

2. ΕΙΔΟΣ & ΧΡΗΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗ

3. ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ/ΤΗΛ Β. ΒΑΘΜΙΑ Δ. Ν. Π. ΗΛΙΟΥ

4. ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΛΕΒΗΤΑ 170 (kw)

5. ΠΕΡΙΟΧΗ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΥΣΤΗΡΑ 170 (kw)

6. ΤΥΠΟΣ ΛΕΒΗΤΑ/ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ/
ΠΑΛΑΙΟΤΗΤΑ Σακίς ΧΑΛΥΒΔΙΜΟΣ

7. ΤΥΠΟΣ ΚΑΥΣΤΗΡΑ//ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ/
ΠΑΛΑΙΟΤΗΤΑ

8. ΠΑΡΟΧΗ ΜΠΕΚ 2.00 GPH

9. ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ Κ.Τ.Ρ.Π.Λ.Κ.Α.

10. ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

11. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

ΑΝΑΛΥΤΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ 20/6/2020

B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	
1.	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΑ	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΥ	<input type="checkbox"/>
3.	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ Η ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΠΕΚ	<input type="checkbox"/>
4.	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ - ΡΥΘΜΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ ΙΟΝΙΣΜΟΥ- ΣΠΙΝΘΗΡΑ	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	ΡΥΘΜΙΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΑΣ ΑΕΡΑ - ΚΑΥΣΙΜΟΥ	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΣΥΣΚΕΥΗΣ	<input checked="" type="checkbox"/>
7.	ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΚΑΥΣΑΕΡΙΟΥ	<input checked="" type="checkbox"/>
8.	ΔΟΚΙΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΑΕΡΙΟΥ (αν υπάρχει)	<input type="checkbox"/>
9.	ΔΟΚΙΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΛΕΒΗΤΑ - ΚΑΥΣΤΗΡΑ	<input checked="" type="checkbox"/>
10.	ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΒΑΛΒΙΔΩΝ (ΓΙΑ ΑΕΡΙΑ ΚΑΥΣΙΜΑ)	<input type="checkbox"/>
11.	ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΟΥ	<input checked="" type="checkbox"/>
12.	Άλλες εργασίες (να αναγράφονται στις παρατηρήσεις)	<input type="checkbox"/>

*ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΓΙΝΑΝ ΣΗΜΕΙΩΝΟΝΤΑΙ ΜΕ "X"

Γ. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

1. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΥΣΑΕΡΙΟΥ	<u>180</u> °C	9. ΕΑΚΥΣΜΟΣ mbar (mmΣΥ)
2. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ ΛΕΒΗΤ/ΣΙΟΥ	<u>15</u> °C	10. ΠΙΕΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	<u>12</u> bar
3. ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ	<u>4.1</u> ppm	11. ΠΙΕΣΗ ΠΡΕΜΙΑΣ ΑΕΡΙΟΥ mbar
4. ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ	<u>5</u> <u>17</u> ppm	12. ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΕΙΟΥ mbar
5. ΟΞΥΓΟΝΟ	<u>5</u> % (κ.ο.)	13. ΠΙΕΣΗ ΜΠΕΚ ΑΕΡΙΟΥ mbar
6. ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ	<u>10</u> % (κ.ο.)	14. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ ΛΕΒΗΤΑ °C
7. ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΙΘΑΛΗΣ (BACHARACH)	<u>0</u>	15. ΑΡΙΘ. ΣΤΡΟΦΩΝ ΚΟΧΛΙΑ (ΒΙΟΜΑΖΑ)
		16. ΑΡΙΘ. ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ INVERTER ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΟΧΛΙΑ (ΒΙΟΜΑΖΑ) Hz

Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

1. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	<u>90</u> %
2. ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΟΥ	<u>10</u> %
3. ΠΑΡΟΧΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ kg/h ή m ³ /h
4. ΘΕΡΜΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΛΕΒΗΤΑ	<u>80</u> %

Οι μετρήσεις δείχνουν ότι είναι:
ΕΝΤΟΣ ΕΚΤΟΣ
των προβλεπόμενων ορίων

Ε. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

.....

.....

.....

** ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ Η ΑΔΥΝΑΜΙΑΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΑ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΟΡΙΑ ΝΑ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΛΕΠΤΟΜΕΡΩΣ ΟΙ ΑΙΤΙΕΣ ΚΑΙ ΝΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΝΤΑΙ ΛΥΣΕΙΣ

(Στοιχεία για τα προϊόντα του πετρελίου)

A. ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. Οδός / Αριθμός Συνοικία <u>ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΑΡΧΑΪΑΣΤΗΣ</u>	5. Τύπος Λέβητα / Κατασκευής / Παλαιότητα <u>ΣΟΥΠΙΣ ΚΑΛΥΒΑΙΩΣΕ</u>
2. Είδος & Χρήση Οικοδομής	6. Τύπος Καυστήρα / Κατασκευής / Παλαιότητα
3. Ονοματεπώνυμο Υπευθύνου <u>ΔΕΛΤΑΦΩΣΦΩΡΜΙΑ ΦΗΜΟΥΔ. ΠΗΛΙΟΥ</u>	7. Παροχή Μπεκ <u>250</u> GPH
4. Ονομαστική Ισχύς Λέβητα KW	8. Τύπος Καυσίμου <u>ΤΙ (ΕΡΑΙΤΡΑ)</u>

B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. Καθαρισμός Λέβητα <input checked="" type="checkbox"/>	5. Ρύθμιση Καύσης <input checked="" type="checkbox"/>
2. Καθαρισμός Καπνοδόχου <input type="checkbox"/>	6. Έλεγχος Στεγανότητας (Γραμμής-Καυστήρα-Λέβητα) <input checked="" type="checkbox"/>
3. Καθαρισμός Φίλτρα-Μπεκ-Αντλία <input checked="" type="checkbox"/>	7. Έλεγχος Διαρροών Καυσαερίων <input checked="" type="checkbox"/>
4. Καθαρισμός Ακίδων Σπινθηριστού <input checked="" type="checkbox"/>	8. Άλλες Εργασίες <input type="checkbox"/>

Γ. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ - ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

1. Θερμοκρασία Καυσαερίων °C	9. Περίσσεια Αέρα L
2. Θερμοκρασία Χώρου Λεβητοστασίου °C	10. Οξυγόνο O ₂
3. Δείκτης Αιθάλης hPa	11. Μονοξείδιο του Άνθρακα Co ppm
4. Διοξείδιο του Άνθρακα Co ₂	12. Οξείδια του Αζώτου No. ppm
5. Ελκυσμός Mbar	13. Πίεση Ηρεμίας (αερίου) Mbar
6. Πίεση Αντλίας Bar	14. Πίεση Λειτουργίας (αερίου) Mbar
7. Εσωτερικός Βαθμός Απόδοσης	15. Πίεση Μπεκ (αερίου) Mbar
8. Απόλειες Καυσαερίων	16. Παροχή Καυσίμου

ΟΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΔΕΙΧΝΟΥΝ ΕΝΤΟΣ ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ

Δ. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Συνίσταται ο περιοδικός έλεγχος που αυτό κάνει
Περιοδικά ελεγχόμενα στοιχεία

**ΦΥΛΛΟ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ & ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΕΣΤΙΩΝ ΚΑΥΣΗΣ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΚΑΙ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ (ΖΝΧ)**

A. Στοιχεία

1. Διεύθυνση ΑΡΤΑΡΑΣΣΩ	6. Τύπος Λέβητα / Κατασκευαστής / Παλαιότητα: ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΣΟΦΗΣ
2. Είδος & Χρήση Οικοδομής ΚΙΝΗΜΑΤΟ	7. Τύπος καυστήρα / Κατασκευαστής / Παλαιότητα: JOANES
3. Ονοματεπώνυμο υπευθύνου/τηλ: ΚΑΛΙΘΩΜΑΝΙΔΗΣ ΑΥΓΕΝΙΟΣ	8. Παροχή μπεκ :
4. Ονομαστική ισχύς λέβητα:	9. Είδος καυσίμου : ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ
5. Περιοχή ισχύος καυστήρα :	10. Ετήσια κατανάλωση καυσίμου :
	11. Ημερ/νία τελευτ. Ελέγχου αναλυτή καυσαερίων : 22/6/15

B. Εργασίες

1. Καθαρισμός Λέβητα	X
2. Καθαρισμός Καπνοδόχου	X
3. Καθαρισμός ή αντικατάσταση μπεκ	X
4. Καθαρισμός-ρύθμιση ηλεκτροδίων ιονισμού-σπινθήρα	X
5. Ρύθμιση αναλογίας αέρα-καυσίμου	X
6. Έλεγχος διαρροών καυσίμων συσκευής	X
7. Έλεγχος διαρροών καυσαερίου	X
8. Δοκιμή λειτουργίας συστήματος ανίχνευσης αερίου	X
9. Δοκιμή λειτουργίας ασφαλιστικών συστημάτων λέβητα-καυστήρα	X
10. Έλεγχος στεγανότητας βαλβίδων	-
11. Μέτρηση καυσαερίου	X
12. Άλλες εργασίες	

Γ. Μετρήσεις

1. Θερμοκρασία καυσαερίου C :	8. Ελκυσμός (mbar) : 0,1
2. Θερμοκρασία λεβητοστ. C :	9. Πίεση αντλίας πετρελαίου (bar): 12
3. Μονοξειδίο του ανθρακα (ppm):	10. Πίεση ηρεμίας αερίου (mbar):
4. Οξειδία του αζώτου (ppm):	11. Πίεση λειτουργίας αερίου (mbar):
5. Οξυγόνο (%) :	12. Πίεση μπεκ αερίου (mbar):
6. Διοξειδίο του άνθρακα (%) :	13. Θερμοκρασία νερού λέβητα C: 75
7. Δείκτης αιθάλης (Bacharach) : 0	14. Αριθ. Στροφών κοχλία (βιομάζα):
	15. Αριθ. Συχν. Του inverter ρυθμ. Κοχλία (Hz):

Δ. Υπολογισμοί

1. Εσωτερικός βαθμός απόδοσης (%):	Οι μετρήσεις δείχνουν ότι είναι :		
2. Απώλειες καυσαερίου (%):	ΕΝΤΟΣ	X	ΕΚΤΟΣ
3. Παροχή καυσίμου (m ³ /h) :	Των προβλεπόμενων ορίων		
4. Θερμική φόρτιση λέβητα (%):			

Ε. Παρατηρήσεις



Ευρωπαϊκή Ένωση

Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ)



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

**ΦΥΛΛΟ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΕΣΤΙΩΝ ΚΑΥΣΗΣ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΚΑΙ ΝΕΡΟΥ** № 4730

Α. ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. ΟΔΟΣ/ΑΡΙΘΜ./ΣΥΝΟΙΚΙΑ ΚΥΝΑΖΙΟ
ΑΡΣΑΔΡΑΣΗΣ
2. ΕΙΔΟΣ & ΧΡΗΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΗΣ _____
3. ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ/ΤΗΛ. Β. ΒΑΘΜΙΑ ΔΗΜΟΣ Κ. ΠΗΛΙΟΣ
4. ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΛΕΒΗΤΑ _____ (kw)
5. ΠΕΡΙΟΧΗ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΥΣΤΗΡΑ _____ (kw)
6. ΤΥΠΟΣ ΛΕΒΗΤΑ/ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ/
ΠΑΛΑΙΟΤΗΤΑ 2012
7. ΤΥΠΟΣ ΚΑΥΣΤΗΡΑ/ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ/
ΠΑΛΑΙΟΤΗΤΑ _____
8. ΠΑΡΟΧΗ ΜΠΕΚ 2.30 GPH
9. ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ _____
10. ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ 116.940
11. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ
ΑΝΑΛΥΤΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ 27/1/17

Β. ΕΡΓΑΣΙΕΣ

- | Α/Α | ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ | |
|-----|--|---|
| 1. | ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΑ | X |
| 2. | ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΥ | X |
| 3. | ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ Ή ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΠΕΚ | X |
| 4. | ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ - ΡΥΘΜΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ ΙΟΝΙΣΜΟΥ - ΣΠΙΝΘΗΡΑ | X |
| 5. | ΡΥΘΜΙΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΑΣ ΑΕΡΑ - ΚΑΥΣΙΜΟΥ | X |
| 6. | ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΩΝ ΚΑΥΣΑΕΡΙΟΥ ΣΥΣΚΕΥΗΣ | X |
| 7. | ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΩΝ ΚΑΥΣΑΕΡΙΟΥ | X |
| 8. | ΔΟΚΙΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΑΕΡΙΟΥ (αν υπάρχει) | X |
| 9. | ΔΟΚΙΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΛΕΒΗΤΑ - ΚΑΥΣΤΗΡΑ | X |
| 10. | ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΒΑΛΒΙΔΩΝ (ΓΙΑ ΑΕΡΙΑ ΚΑΥΣΙΜΑ) | X |
| 11. | ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΟΥ | X |
| 12. | Άλλες εργασίες (να αναγράφονται στις παρατηρήσεις) | |
- * ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΓΙΝΑΝ ΣΗΜΕΙΩΝΟΝΤΑΙ ΜΕ "X"



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΣΗΜΕΝΙΑ ΤΑΞΙΑ ΓΝΩΣΤΟΤΗΤΑΣ

Γ. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

- | | | | |
|-----|--|-------------|------------|
| 1. | ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΥΣΑΕΡΙΟΥ | <u>210</u> | °C |
| 2. | ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ ΛΕΒΗΤ/ΣΙΟΥ | <u>30</u> | °C |
| 3. | ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ | <u>41</u> | ppm |
| 4. | ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ | <u>49</u> | ppm |
| 5. | ΟΞΥΓΟΝΟ | <u>50</u> | %(x.o.) |
| 6. | ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ | <u>9.1</u> | %(x.o.) |
| 7. | ΔΕΙΚΤΗΣ ΔΙΘΑΛΛΗΣ (BACHARACH) | <u>0</u> | |
| 8. | ΕΛΚΥΣΜΟΣ | <u>0.15</u> | mbar(mmΣΥ) |
| 9. | ΠΙΕΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ | <u>12</u> | bar |
| 10. | ΠΙΕΣΗ ΗΡΕΜΙΑΣ ΑΕΡΙΟΥ | | mbar |
| 11. | ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΕΡΙΟΥ | | mbar |
| 12. | ΠΙΕΣΗ ΜΠΕΚ ΑΕΡΙΟΥ | | mbar |
| 13. | ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ ΛΕΒΗΤΑ | | °C |
| 14. | ΑΡΙΘ. ΣΤΡΟΦΩΝ ΚΟΧΛΙΑ (ΒΙΟΜΑΖΑ) | | |
| 15. | ΑΡΙΘ. ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ INVERTER
ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΟΧΛΙΑ (ΒΙΟΜΑΖΑ) | | Hz |

Οι μετρήσεις δείχνουν ότι είναι:
Εντός Εκτός
των προβλεπόμενων ορίων

Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

1. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ 86.4 %
2. ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΟΥ 14.5 %
3. ΠΑΡΟΧΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ _____ kg/h ή m³/h
4. ΘΕΡΜΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΛΕΒΗΤΑ _____ %

Ε. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ **

**ΦΥΛΛΟ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΕΣΤΙΩΝ ΚΑΥΣΗΣ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΚΑΙ ΝΕΡΟΥ**

Α. ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- | | |
|---|--|
| 1. ΟΔΟΣ/ΔΡΙΘΜΟΣ/ΣΥΝΟΙΚΙΑ
<i>ΚΑΡΑΟΛΑΣ-Η ΚΙΑΣΝΙΤΣΙΑΣ</i> | 6. ΤΥΠΟΣ ΛΕΒΗΤΑ/ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ/
ΠΑΛΑΙΟΤΗΤΑ
<i>5. 2013 ΧΑΛΥΒ</i> |
| 2. ΕΙΔΟΣ & ΧΡΗΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΗΣ
<i>ΘΕΡΜΑΝΣΗ</i> | 7. ΤΥΠΟΣ ΚΑΥΣΤΗΡΑ//ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ/
ΠΑΛΑΙΟΤΗΤΑ
<i>INVERTER</i> |
| 3. ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ/ΤΗΛ
<i>ΒΡΑΔΙΜΑ Η ΓΑΛΛΟΥ ΣΥΜΜΑΙΣ</i> | 8. ΠΑΡΟΧΗ ΜΠΕΚ
<i>2 kw</i> |
| 4. ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΛΕΒΗΤΑ
<i>10.000</i> (kw) | 9. ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ
<i>ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ</i> |
| 5. ΠΕΡΙΟΧΗ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΥΣΤΗΡΑ
<i>70</i> (kw) | 10. ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ |
| | 11. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ
ΑΝΑΛΥΤΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ
<i>12/09/12</i> |

Β. ΕΡΓΑΣΙΕΣ

A/A

ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΑ | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΥ | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ Η ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΠΕΚ | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ - ΡΥΘΜΙΣΗ ΠΑΕΤΡΟΛΙΩΝ ΙΟΝΙΣΜΟΥ- ΣΠΙΝΟΗΡΑ | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5. ΡΥΘΜΙΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΑΣ ΑΕΡΑ - ΚΑΥΣΙΜΟΥ | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6. ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΣΥΣΚΕΥΗΣ | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 7. ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΚΑΥΣΑΕΡΙΟΥ | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8. ΔΟΚΙΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΑΕΡΙΟΥ (αν υπάρχει) | <input type="checkbox"/> |
| 9. ΔΟΚΙΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΛΕΒΗΤΑ - ΚΑΥΣΤΗΡΑ | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10. ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΒΑΛΒΙΔΩΝ (ΓΙΑ ΑΕΡΙΑ ΚΑΥΣΙΜΑ) | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 11. ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΟΥ | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 12. ΆΛΛΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ (ΝΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ) | <input type="checkbox"/> |

*ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΓΙΝΑΝ ΣΗΜΕΙΩΝΟΝΤΑΙ ΜΕ "X"

Γ. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

- | | |
|---|--|
| 1. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΥΣΑΕΡΙΟΥ
<i>175</i> °C | 9. ΕΑΚΥΣΜΟΣ
<i>0.1</i> mbar (mmΣΥ) |
| 2. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ ΛΕΒΗΤ/ΣΙΟΥ
<i>27</i> °C | 10. ΠΙΕΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ
<i>12</i> bar |
| 3. ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ
<i>10</i> ppm | 11. ΠΙΕΣΗ ΗΡΕΜΙΑΣ ΑΕΡΙΟΥ
mbar |
| 4. ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ
<i>5</i> ppm | 12. ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΔΕΙΟΥ
mbar |
| 5. ΟΞΥΓΟΝΟ
<i>5</i> % (κ.ο.) | 13. ΠΙΕΣΗ ΜΠΕΚ ΑΕΡΙΟΥ
mbar |
| 6. ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ
<i>0</i> % (κ.ο.) | 14. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ ΛΕΒΗΤΑ
°C |
| 7. ΔΕΙΚΤΗΣ ΑΙΘΑΛΗΣ (BACHARACH)
<i>0</i> | 15. ΑΡΙΘ. ΣΤΡΟΦΩΝ ΚΟΧΛΙΑ (ΒΙΟΜΑΖΑ) |
| | 16. ΑΡΙΘ. ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ INVERTER
ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΟΧΛΙΑ (ΒΙΟΜΑΖΑ)
Hz |

Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

- | |
|---|
| 1. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ
<i>90</i> % |
| 2. ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΟΥ
<i>2</i> % |
| 3. ΠΑΡΟΧΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ
<i>2</i> kg/h ή m ³ /h |
| 4. ΘΕΡΜΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΛΕΒΗΤΑ
<i>20</i> % |

Οι μετρήσεις δείχνουν ότι είναι:

ΕΝΤΟΣ ΕΚΤΟΣ

των προβλεπόμενων ορίων

Ε. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

** ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ Η ΔΥΝΑΜΙΑΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΑ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΟΡΙΑ ΝΑ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΛΕΠΤΟΜΕΡΩΣ ΟΙ ΑΓΓΙΕΣ ΚΑΙ ΝΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΝΤΑΙ ΛΥΣΕΙΣ

**ΦΥΛΛΟ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΕΣΤΙΩΝ ΚΑΥΣΗΣ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΚΑΙ ΝΕΡΟΥ**

A. ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- | | |
|---|---|
| 1. ΟΔΟΣ/ΑΡΙΘΜΟΣ/ΣΥΝΟΙΚΙΑ <u>ΑΡΓΑΛΑΞΗΣ</u>
<u>ΜΑΡΤΗΣΙΑΣ</u> | 6. ΤΥΠΟΣ ΛΕΒΗΤΑ/ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ/
ΠΑΛΛΙΟΤΗΤΑ <u>Σουίς</u> |
| 2. ΕΙΔΟΣ & ΧΡΗΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΗΣ
<u>ΕΚΜΑΡΣΗ</u> | 7. ΤΥΠΟΣ ΚΑΥΣΤΗΡΑ/ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ/
ΠΑΛΛΙΟΤΗΤΑ <u>ΕΛΤΕΚΟΥ</u> |
| 3. ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ/ΤΗΛ
<u>Κ. ΣΠΕΡΜΙΔ. Ν. ΠΙΤΙΔΙΟΥ</u> <u>ΣΥΜΜΑΧΕΙΟ</u> | 8. ΠΑΡΟΧΗ ΜΠΕΚ <u>2000</u> GPH |
| 4. ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΛΕΒΗΤΑ <u>ΑΡΓΑΛΑΞΗΣ</u>
<u>1.50</u> (kw) | 9. ΕΙΔΟΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ <u>Λεω</u> |
| 5. ΠΕΡΙΟΧΗ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΥΣΤΗΡΑ (kw) | 10. ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ |
| | 11. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ
ΑΝΑΛΥΤΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΩΝ |

B. ΕΡΓΑΣΙΕΣ

A/A	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	
1.	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΑ	<input type="checkbox"/>
2.	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΠΝΟΔΟΧΟΥ	<input type="checkbox"/>
3.	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ Η ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΠΕΚ	<input type="checkbox"/>
4.	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ - ΡΥΘΜΙΣΗ ΗΛΕΤΡΟΔΙΩΝ ΙΟΝΙΣΜΟΥ- ΣΠΙΝΟΗΡΑ	<input type="checkbox"/>
5.	ΡΥΘΜΙΣΗ ΑΝΑΛΟΓΙΑΣ ΑΕΡΑ - ΚΑΥΣΙΜΟΥ	<input type="checkbox"/>
6.	ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΩΝ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΣΥΣΚΕΥΗΣ	<input type="checkbox"/>
7.	ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΩΝ ΚΑΥΣΑΕΡΙΟΥ	<input type="checkbox"/>
8.	ΔΟΚΙΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΑΕΡΙΟΥ (αν υπάρχει)	<input type="checkbox"/>
9.	ΔΟΚΙΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΛΕΒΗΤΑ - ΚΑΥΣΤΗΡΑ	<input type="checkbox"/>
10.	ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΒΑΛΒΙΔΩΝ (ΓΙΑ ΑΕΡΙΑ ΚΑΥΣΙΜΑ)	<input type="checkbox"/>
11.	ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΥΣΑΕΡΙΟΥ	<input checked="" type="checkbox"/>
12.	ΆΛΛΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ (ΝΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ)	<input type="checkbox"/>

*ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΓΙΝΑΝ ΣΗΜΕΙΩΝΟΝΤΑΙ ΜΕ "X"

Γ. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

- | | |
|--|---|
| 1. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΚΑΥΣΑΕΡΙΟΥ <u>145</u> °C | 9. ΕΛΚΥΣΜΟΣ mbar (mmΣΥ) |
| 2. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ ΛΕΒΗΤ/ΣΤΟΥ <u>25</u> °C | 10. ΠΙΕΣΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ <u>12</u> bar |
| 3. ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ <u>50</u> ppm | 11. ΠΙΕΣΗ ΗΡΕΜΙΑΣ ΑΕΡΙΟΥ mbar |
| 4. ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ <u>17</u> ppm | 12. ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΕΙΟΥ mbar |
| 5. ΟΞΥΓΟΝΟ <u>5</u> % (κ.ο.) | 13. ΠΙΕΣΗ ΜΠΕΚ ΑΕΡΙΟΥ mbar |
| 6. ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ <u>7</u> % (κ.ο.) | 14. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ ΛΕΒΗΤΑ <u>60</u> °C |
| 7. ΔΕΙΚΤΗΣ ΔΙΘΑΛΛΗΣ (BACHARACH) <u>0</u> | 15. ΑΡΙΘ. ΣΤΡΟΦΩΝ ΚΟΧΛΙΑ (ΒΙΟΜΑΖΑ) |
| | 16. ΑΡΙΘ. ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ INVERTER
ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΟΧΛΙΑ (ΒΙΟΜΑΖΑ) Hz |

Δ. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

- | |
|--|
| 1. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ <u>90</u> % |
| 2. ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΚΑΥΣΑΕΡΙΟΥ <u>10</u> % |
| 3. ΠΑΡΟΧΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ <u>8</u> kg/h ή m ³ /h |
| 4. ΘΕΡΜΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΛΕΒΗΤΑ % |

Οι μετρήσεις δείχνουν ότι είναι:

ΕΝΤΟΣ ΕΚΤΟΣ

των προβλεπόμενων ορίων

Ε. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

** ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ Η ΑΔΥΝΑΜΙΑΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΑ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΟΡΙΑ ΝΑ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΛΕΠΤΟΜΕΡΩΣ ΟΙ ΛΙΤΙΕΣ ΚΑΙ ΝΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΝΤΑΙ ΛΥΣΕΙΣ