

**ΒΙΟΚΛΙΜΑΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟ
ΔΗΜΟΥ ΒΥΡΩΝΑ
"ΧΡΗΣΤΟΣ ΤΑΜΠΑΞΗΣ"**



Ο Βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων (Οδηγία 2002/91/ΕΚ) έχει στόχο να εξασφαλίσει συνθήκες θερμικής άνεσης στον εσωτερικό χώρο με σωστή συμπεριφορά του κτιρίου κατά την διάρκεια όλου του χρόνου, κάνοντας ταυτόχρονα ορθολογική χρήση της ενέργειας.

Το κτήριο κατασκευάστηκε στο χώρο των εγκαταστάσεων του Δημοτικού Σταδίου Βύρωνα στην οδό Α. Γαζή στο Δήμο Βύρωνα. Αναπτύσσεται σε ισόγειο και σε τμήμα του Α' Υπογείου (καλύπτει το βάθος της κεντρικής πισίνας) για τον κύριο χώρο των κολυμβητικών δεξαμενών και σε δύο υπέργειους ορόφους για τα γραφεία και τους βοηθητικούς χώρους. Το ισόγειο και ο όροφος των βοηθητικών χώρων αποτελούν τη κύρια χρήση Κλειστού Κολυμβητηρίου. Στα υπόγεια υπάρχουν οι αποθήκες, χώροι στάθμευσης, το λεβητοστάσιο, το αντλιοστάσιο και το μηχανοστάσιο

Το κολυμβητήριο λειτουργεί σαν ζωντανό φίλτρο των περιβαλλοντικών συνθηκών που επικρατούν στην περιοχή χωροθέτησης του.

Κατά την χειμερινή περίοδο περιορίζει τις θερμικές απώλειες και μεγιστοποιεί τα θερμικά ηλιακά κέρδη.

Αντίστοιχα το καλοκαίρι εξασφαλίζεται ο φυσικός δροσισμός του κτιρίου με την ελαχιστοποίηση των θερμικών κερδών και την θερμική αποφόρτιση του κτιρίου με την λήψη κατάλληλων μέτρων.



Οι παρακάτω αρχές εφαρμόζονται στο συγκεκριμένο κτίριο.

Συγκεκριμένα :

- εξασφαλίζεται η βέλτιστη χωροθέτηση τόσο του κτιρίου μέσα στο προβλεπόμενο οικόπεδο, όσο και των διαφόρων τμημάτων / χώρων του ανάλογα με την χρήση τους

- παρέχεται ο απαραίτητος φυσικός φωτισμός με ταυτόχρονη σκίαση του κτιρίου για την αποφυγή ανεπιθύμητων αντανακλάσεων και υπερθέρμανσης του

- εξασφαλίζεται ο κατάλληλος αερισμός του κτιρίου με χρήση παθητικών συστημάτων δροσισμού.

- εξασφαλίζονται συνθήκες θερμικής άνεσης για τους χρήστες του κτιρίου

Για το κτιριακό κέλυφος :

- υπερκαλύπτονται οι προβλεπόμενες από τον Κανονισμό Θερμομόνωσης απαιτήσεις για τον μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας και το ελάχιστο πάχος θερμομόνωσης

- όπου είναι εφικτό, εφαρμόζονται παθητικά συστήματα θέρμανσης στο κέλυφος του κτιρίου με χρήση μέτρων προφύλαξης από υπερθέρμανση κατά την καλοκαιρινή περίοδο.

- Ικανοποιούνται οι ειδικές απαιτήσεις ποιότητας των δομικών στοιχείων

Σκοπός της λειτουργίας του κολυμβητηρίου είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατό της κατανάλωσης ενέργειας για την σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας την θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης

- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ): θερμικά – ηλιακά, φωτοβολταϊκά

- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την ορθή εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και της επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων (συνδυασμός 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 εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους (BMS)



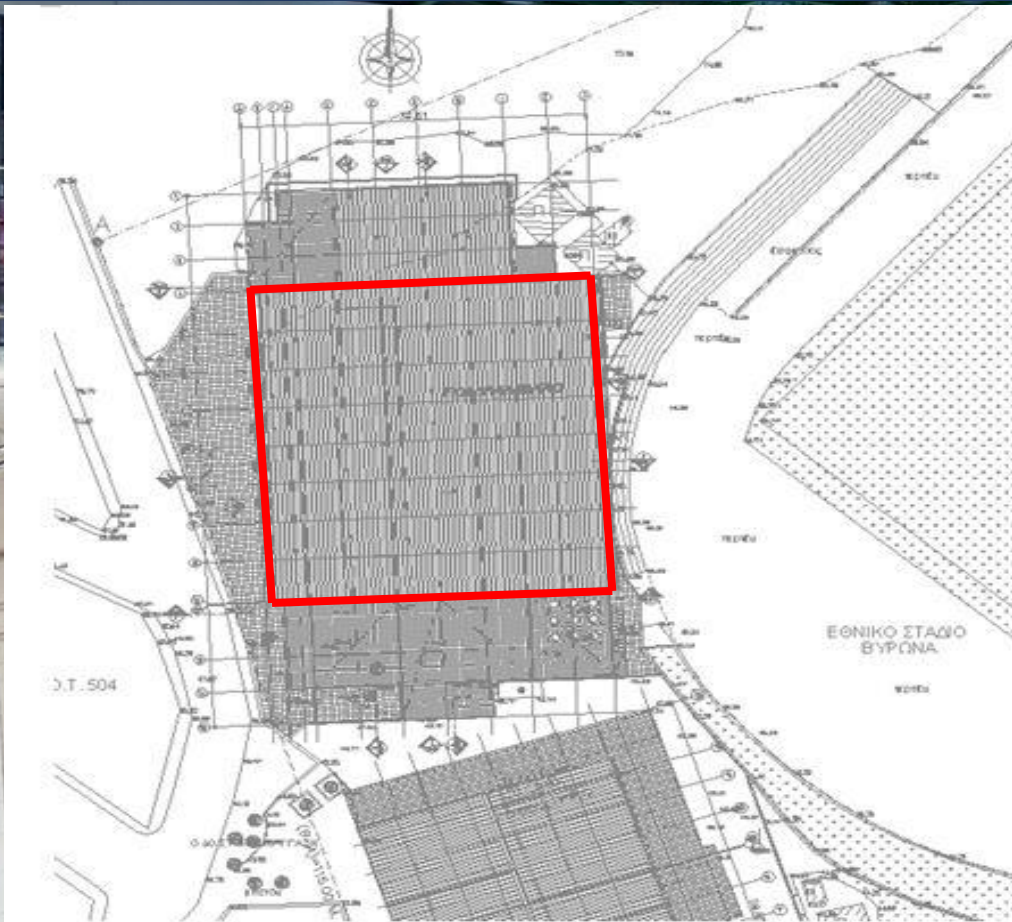
ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης

Ωράριο λειτουργίας	14 ώρες	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701- 3/2010
Ημέρες λειτουργίας	7	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	1/11 έως 15/4	
Περίοδος ψύξης	1/5 έως 15/9	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	18	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	25	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45	
Απαιτούμενος νωπός αέρας ($\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$)	33,75	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	300	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m^2)	9,6	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης ($\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{έτος})$)	3,09	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	10,1	
Εκλυόμενη θερμότητα από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m^2)	90,0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0,58	
Εκλυόμενη θερμότητα από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m^2)	1,00	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0,58	

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ-ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Το οικόπεδο που ανεγέρθηκε το κτήριο είναι πολυγωνικού σχήματος με γωνία 3° σε σχέση με το βορρά. Η θέση του κτηρίου ευνοεί τον ηλιασμό, κυρίως του δώματος αλλά και των κατακόρυφων όψεων. (ακολουθεί σχέδιο - τοπογραφικό με την ακριβή θέση του κτηρίου στο οικόπεδο)



Σύμφωνα με τις αρχές του βιοκλιματικού σχεδιασμού, το κτήριο σχεδιάσθηκε , λαμβάνοντας υπόψη:

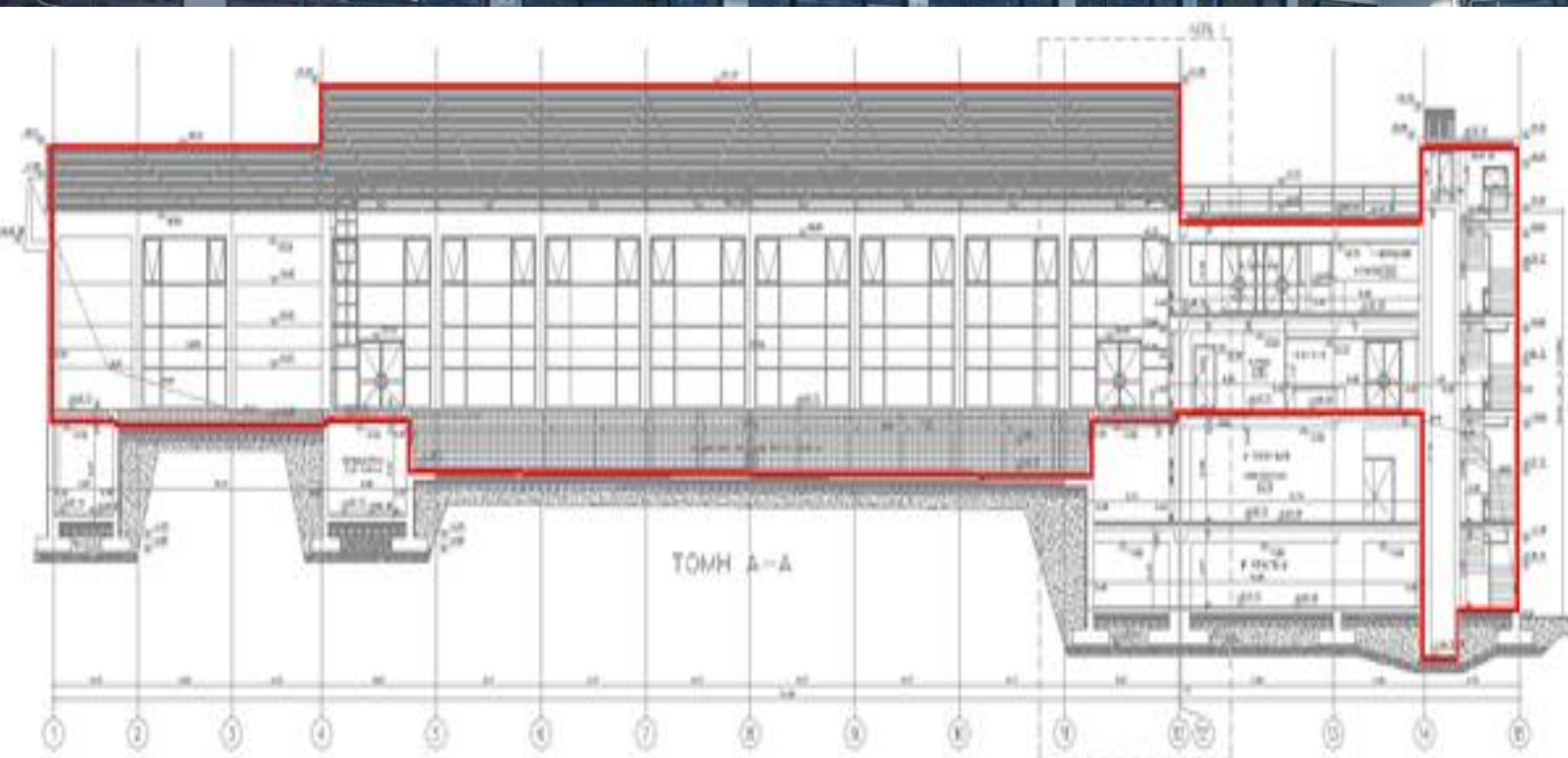
- την χωροθέτηση του κτηρίου και τον προσανατολισμό του στο οικόπεδο,
- την εσωτερική χωροθέτηση χώρων λόγω λειτουργιών του κτηρίου.
- την κατάλληλη χωροθέτηση των ανοιγμάτων καθώς και την ηλιοπροστασία τους,
- την ενσωμάτωση ενός παθητικού ηλιακού συστήματος, το οποίο είναι το σύστημα του άμεσου κέρδους,
- διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ

Το κτήριο κατασκευάστηκε στο χώρο του Δημοτικού Σταδίου Βύρωνα του Δήμου Βύρωνα και βάσει του Κ.Εν.Α.Κ και ανήκει στην Β κλιματική ζώνη.

Κάθε δομικό στοιχείο πρέπει να έχει και έχει συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από αυτούς που δίνονται στον αντίστοιχο πίνακα (κάτω δεξιά) για την Β κλιματική ζώνη.

Το ισόγειο, ο όροφος και το κλιμακοστάσιο είναι θερμαινόμενος χώρος, οι οποίοι είναι θερμομονωμένοι. Στο παρακάτω σχήμα δίνεται σε τομή ο θερμαινόμενος χώρος του κτηρίου.



Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας διαφόρων δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη.

Δομικό στοιχείο	Σύμβολο	Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας [W/(m ² ·K)]			
		Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές)	U _R	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U _T	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πιλοτές)	U _{FA}	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	U _{TU}	1,50	1,00	0,80	0,70
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με το έδαφος	U _{TB}	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδα σε επαφή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	U _{FU}	1,20	0,90	0,75	0,70
Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος	U _{FB}	1,20	0,90	0,75	0,70
Κουφώματα ανοιγμάτων	U _W	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινες προσόψεις κτηρίων μη ανοιγόμενες ή μερικώς ανοιγόμενες	U _{GF}	2,20	2,00	1,80	1,80

ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ - ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

Ο εσωτερικός σχεδιασμός και η διαμόρφωση των χώρων στο κτήριο, έγιναν με γνώμονα τη μέγιστη εκμετάλλευση ή αποφυγή της ηλιακής ακτινοβολίας. Το κτήριο είναι διαμορφωμένο ούτως ώστε να είναι δυνατή η χρήση του φυσικού δροσισμού ακόμη και κατά τις πρώτες πρωινές ώρες κατά τη θερινή περίοδο. Η κεντρική είσοδος χωροθετείται στη δυτική όψη του κτηρίου.

Ως μέσο ηλιοπροστασίας των δυτικών και των ανατολικών ανοιγμάτων επιλέχθηκαν τα σκίαστρα. Για λόγους βιοκλιματικού σχεδιασμού προβλέπεται η τοποθέτηση εξωτερικά κατάλληλων περσίδων σε οριζόντιες η κατακόρυφές θέσεις, από αλουμίνιο



ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Σε όλους τους κύριους χώρους του κτηρίου υπάρχουν ανοίγματα τα οποία προσφέρουν επαρκή φυσικό φωτισμό. Στους χώρους των κολυμβητικών δεξαμενών οι μεγάλες γυάλινες επιφάνειες της δυτικής και της ανατολικής όψης προσφέρουν άπλετο φυσικό φωτισμό



ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το παθητικό σύστημα που επιλέχθηκε να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό του κτηρίου είναι αυτό του άμεσου κέρδους. Ο νότιος προσανατολισμός του κτηρίου αποκλίνει λίγο από το βέλτιστο καθαρά νότιο. Τα ανοίγματα καταλαμβάνουν $600,82\text{m}^2$ επί συνολικής όψης $1916,38\text{m}^2$ που αντιστοιχεί σε ποσοστό 31,35%.

Όπως προβλέφθηκε στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων, τα οποία είναι στη δυτική και την ανατολική όψη, κατά τη διάρκεια του χειμώνα υπάρχει επαρκής ηλιασμός ενώ κατά την περίοδο του θέρους η άμεση ηλιακή ακτινοβολία μειώνεται.

Η επαρκής ποσότητα ανοιγμάτων συνδυάζεται με βαριά υλικά με υψηλή θερμοχωρητικότητα και ισχυρή θερμομόνωση, ούτως ώστε το κτήριο να μπορεί να λειτουργήσει ως συλλέκτης, αποθήκη και παγίδα ηλιακής ενέργειας



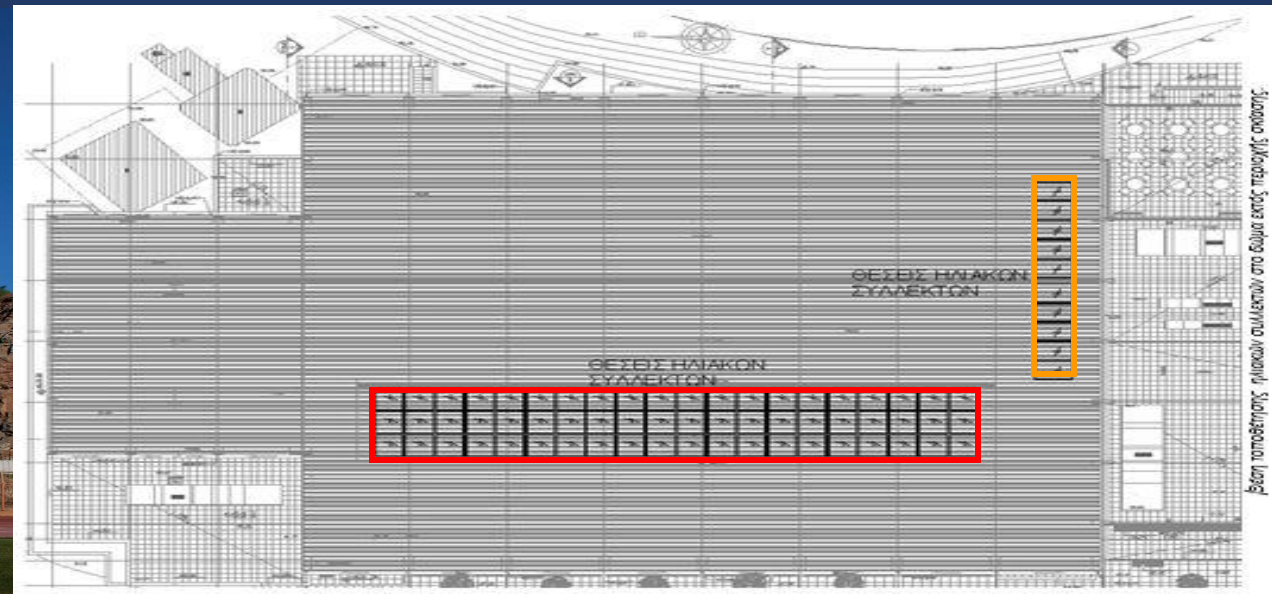
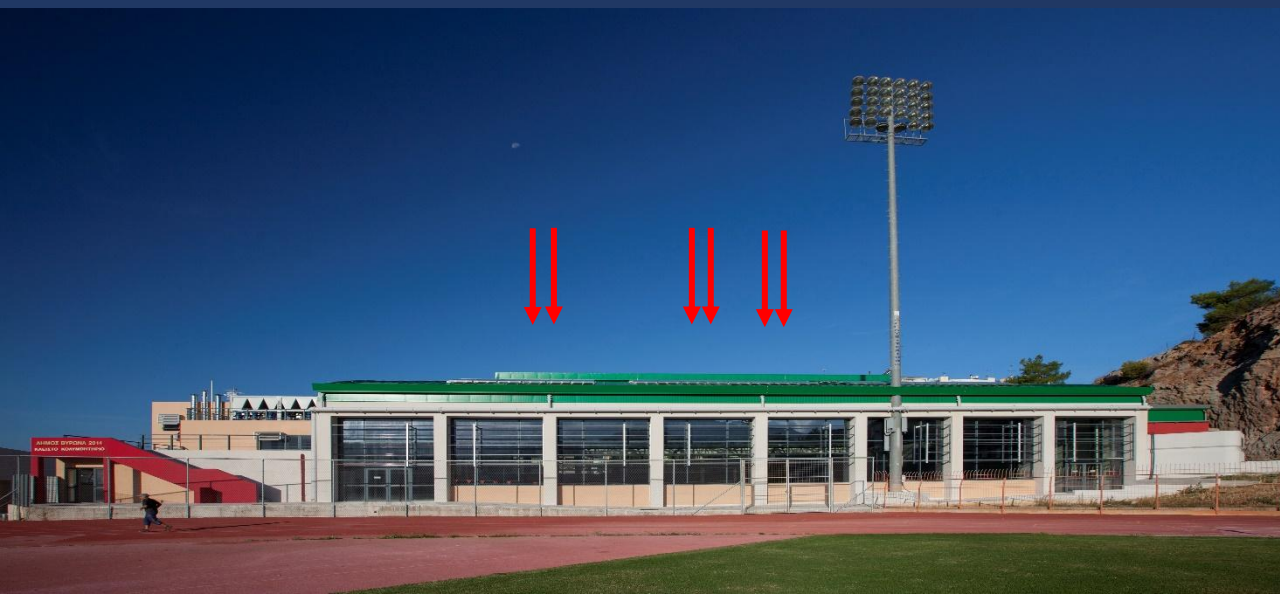
ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΗΛΙΑΚΩΝ – ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ ΣΤΗΝ ΟΡΟΦΗ

Η διαμόρφωση των στεγών του κτιρίου είναι τέτοια που να επιτρέπει σε συγκεκριμένα τμήματα ελεύθερο χώρο για την τοποθέτηση ηλιακών συλλεκτών, ικανοποιητικός χώρος χωρίς φυσικά εμπόδια που να περιορίζουν τον ηλιασμό του. Επίσης δεν υπάρχουν γειτονικά κτήρια που να δημιουργούν πρόβλημα σκιάσεων. Γι' αυτούς τους λόγους επιλέχθηκε η λύση της τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, στην υπερύψωση της στέγης προς το δυτικό προσανατολισμό (267°) χωρίς καμιά σκίαση, αλλά και σε πολύ μικρό τμήμα προς το νότιο προσανατολισμό. Για το συγκεκριμένο κτήριο, επιλέχθηκε η εφαρμογή επίπεδων ηλιακών επιλλεκτικών συλλεκτών στη στέγη του κτηρίου, προκειμένου για την κάλυψη τουλάχιστον του 60% του απαιτούμενου φορτίου για ζεστό νερό χρήσης. Οι ηλιακοί συλλέκτες έχουν διαστάσεις καθρεπτών 2000mm x 1500 mm (καθαρή επιφάνεια συλλέκτη 2.85m^2) και συνολική επιφάνεια 199.50m^2 .

Εγκαταστάθηκαν επίσης φωτοβολταϊκά πλαίσια για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Η διαμόρφωση των στεγών του κτιρίου είναι τέτοια που επέτρεψε επίσης την εγκατάσταση φ/β ισχύος 20KW έντασης ακτινοβολίας $1000\text{W}/\text{m}^2$ και απόδοσης 15,4%.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια έχουν συνολική επιφάνεια 20.00m^2 . Στο κτήριο ο προσανατολισμός των φωτοβολταϊκών πλαισίων λόγω της διαμόρφωσης της στέγης είναι νότιος και η γωνία εγκατάστασης τους είναι 0° .



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΛΥΨΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΖΝΧ ΑΠΟ ΗΛΙΑΚΟΥΣ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ

Με βάση την τοποθέτηση των ηλιακών συλλεκτών, τις διαστάσεις τους και την διαθέσιμη επιφάνεια του δώματος, η οποία δεν παρουσιάζει προβλήματα σκιασμού, εκτιμήθηκε ότι ο αριθμός ηλιακών συλλεκτών που μπορούν να εγκατασταθούν στο κτήριο είναι 21.

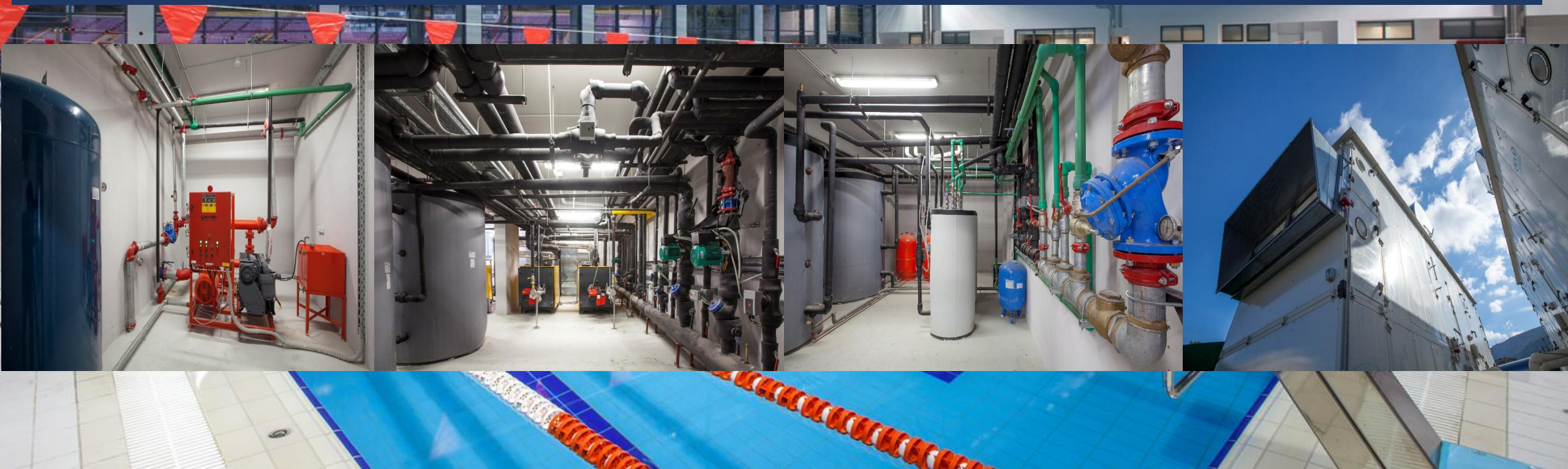
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των καταναλώσεων, το μέσο ετήσιο ποσοστό κάλυψης του φορτίου για ζεστό νερό χρήσης ανέρχεται σε 62.6%. Τα επιμέρους μηνιαία ποσοστά κάλυψης φορτίου από τους ηλιακούς συλλέκτες κυμαίνονται από 26.8% έως και 99.0%. Η μεγαλύτερη κάλυψη παρουσιάζεται τον μήνα Ιούλιο για την δεδομένη κλίση (26°) εγκατάστασης και το δυτικό προσανατολισμό

	Μέσο μηνιαίο φορτίο (kWh/mo)	Μέσο μηνιαίο φορτίο κάλυψης από Η.Σ. (kWh/mo)	Ποσοστό κάλυψης φορτίου από Η.Σ. - fi (%)	Ποσοστό ηλιακής αξιοποίησης από Η.Σ. (%)
I	13923.32	4133.87	29.7	33.8
Φ	12575.91	5004.98	39.8	33.8
M	13923.32	7423.65	53.3	33.8
A	13474.18	9535.79	70.8	33.8
M	13923.32	12124.09	87.1	33.8
I	13474.18	13186.11	97.9	33.8
I	13923.32	13781.10	99.0	33.8
A	13923.32	12700.75	91.2	33.8
Σ	13474.18	9591.29	71.2	33.8
O	13923.32	6853.89	49.2	33.8
N	13474.18	4631.01	34.4	33.8
Δ	13923.32	3728.63	26.8	33.8
Σύνολο	163935.91	102695.17		
Μέσος όρος ετησίως			62.6	33.8

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ

Το ενεργειακό κέντρο περιλαμβάνει:

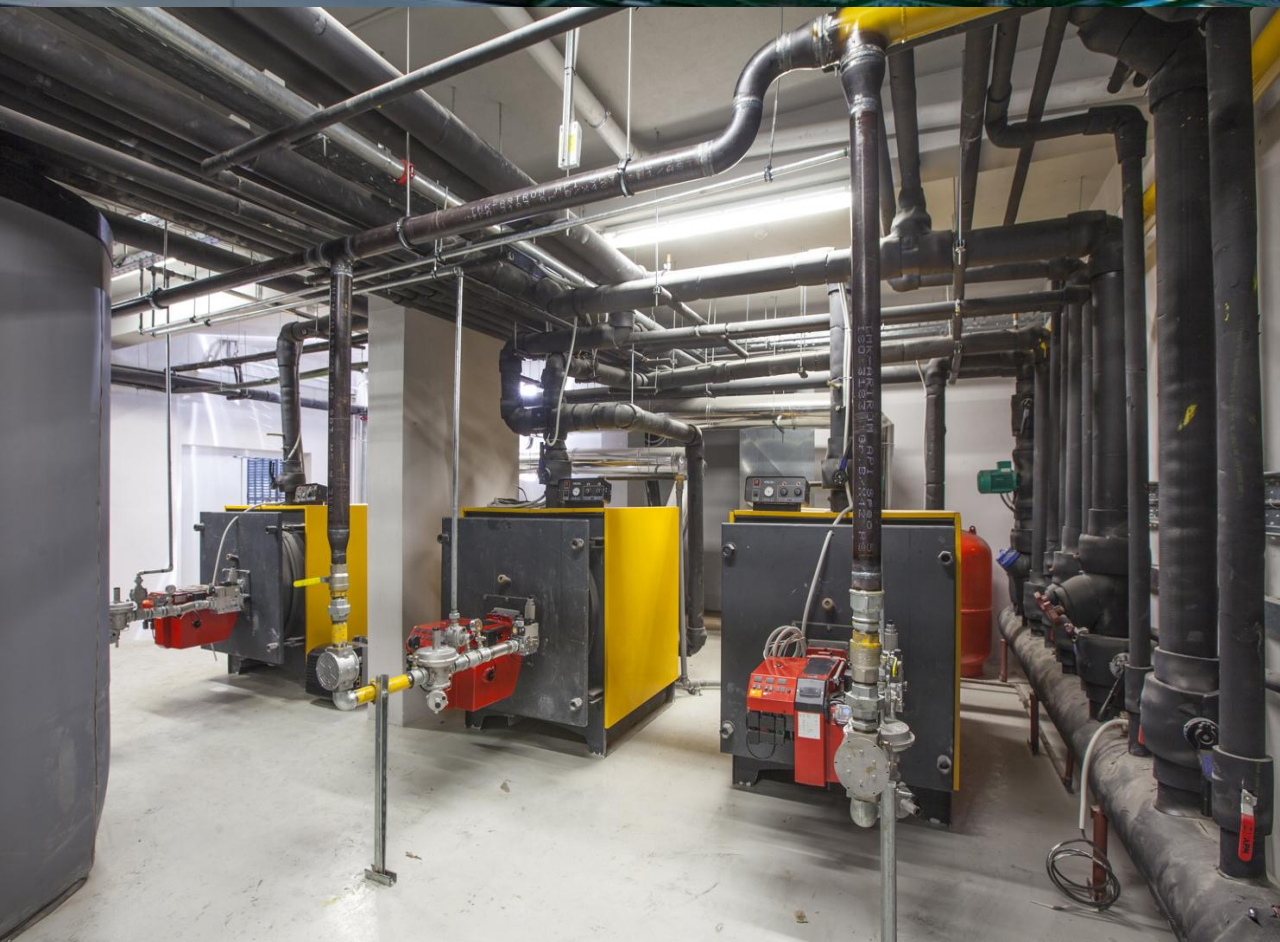
- Δεξαμενή και αντλιοστάσιο πυρόσβεσης
- Λέβητες για τη θέρμανση πισίνας και των χώρων καθώς και παρασκευαστήρες ζεστού νερού χρήσεως
- Εγκατάσταση ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους
- Μηχανοστάσιο επεξεργασίας νερού κολύμβησης δεξαμενής
- Ηλιακούς συλλέκτες στο δώμα
- Φωτοβολταϊκές γεννήτριες 20 KWp
- Αερόψυκτα ψυκτικά συγκροτήματα για τον κλιματισμό των χώρων (ένα με ανάκτηση θερμότητας για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης).



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ

Ως προς την παροχή θερμικής ενέργειας υπάρχει εγκατάσταση φυσικού αερίου με 3 λέβητες η οποία καλύπτει το σύνολο των θερμικών αναγκών.

- Για μείωση της κατανάλωσης προβλέπονται οι παρακάτω μορφές Α.Π.Ε. οι οποίες συνεργάζονται με τις συμβατικές.
 - Φ/Β σε μορφή μεμβράνης επί της στέγης για απευθείας σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ.
 - Ηλιακοί συλλέκτες για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσεως.

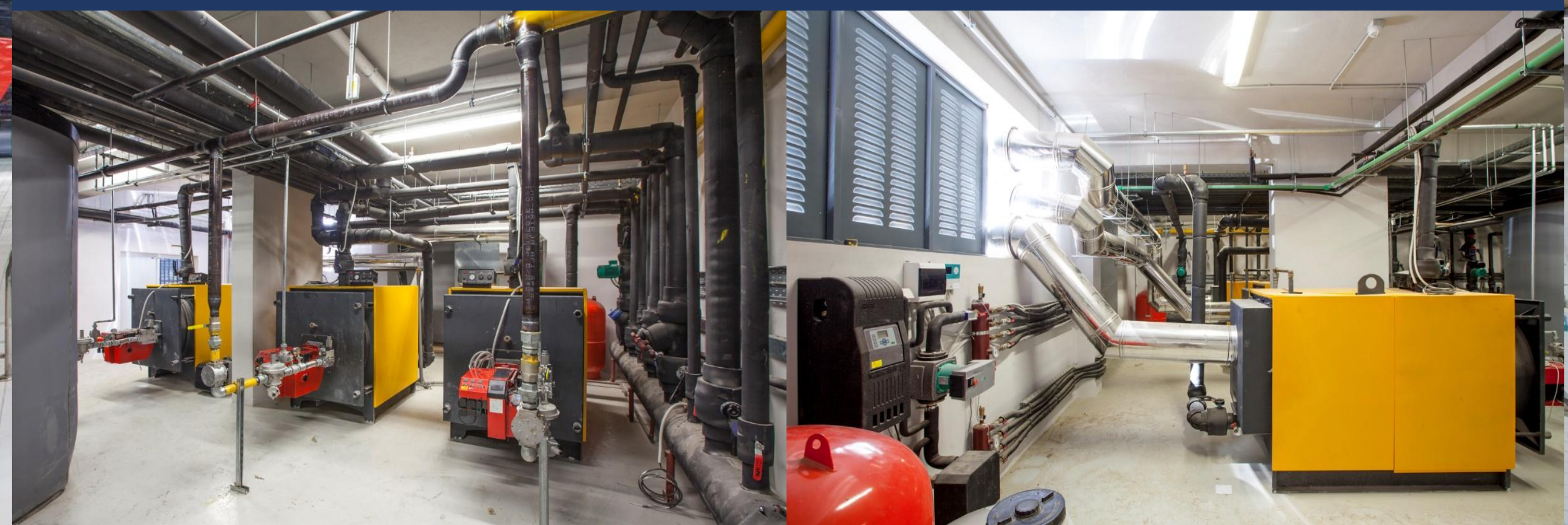


ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

Οι ανάγκες όλου του κτιρίου, σε θερμότητα, με μορφή θερμού νερού, θερμοκρασίας 85°C, καλύπτονται από τρεις (3) λέβητες φυσικού αέριου παραγωγής θερμού νερού που είναι εγκαταστημένοι στο χώρο του λεβητοστασίου.

Οι λέβητες είναι χαλύβδινοι, ωφέλιμης θερμαντικής ικανότητας, οι δύο (2) των 600.000 kcal/h ο καθένας, συνδεδεμένοι για παράλληλη λειτουργία, για τη θέρμανση των χώρων και ένας (1) των 400.000 Kcal/h για τη θέρμανση των ζεστών νερών χρήσης (ως back up των ηλιακών συλλεκτών) και των πισίνων (θερινή λειτουργία).

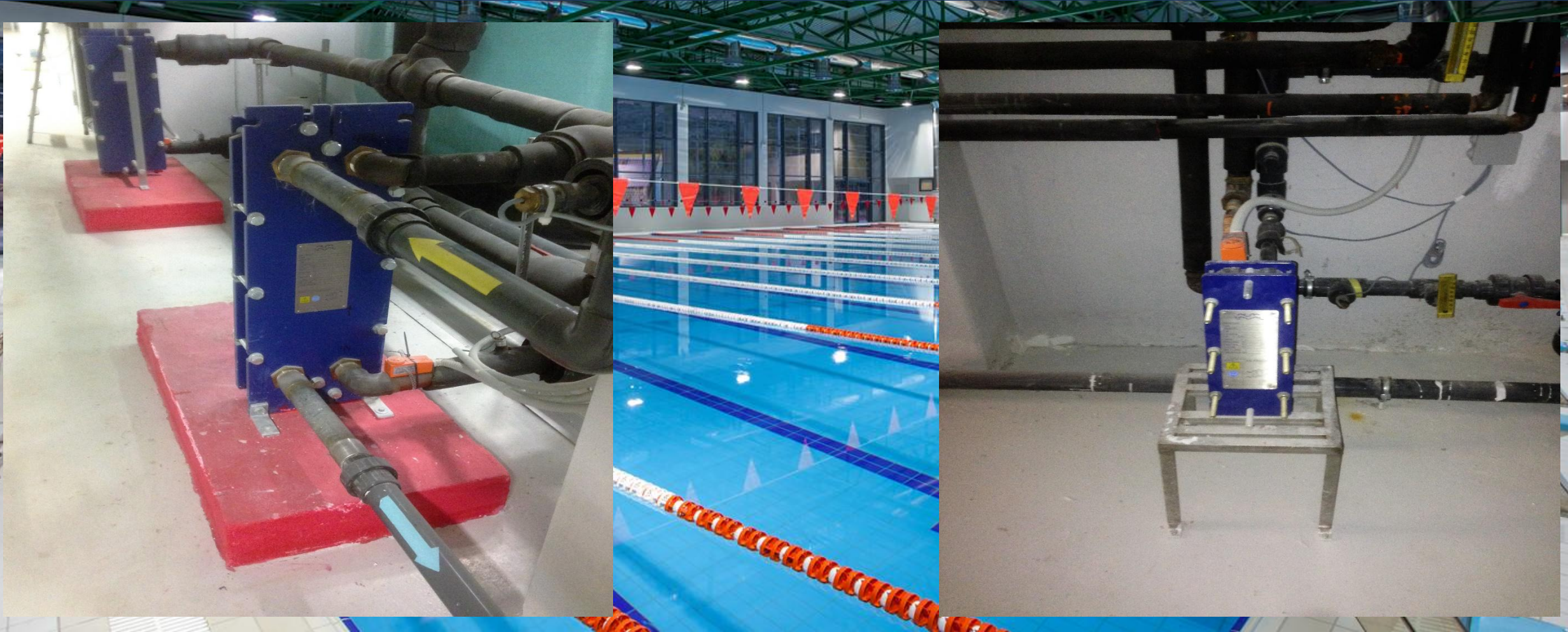
Οι καυστήρες είναι μεγέθους καταλλήλου για τη θερμική ισχύ των λεβήτων πολυβάθμιοι ώστε να λειτουργούν με υψηλή απόδοση υπό μερικό φορτίο.



ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΝΕΡΩΝ ΤΩΝ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΚΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ

Η θερμοκρασία του νερού των δεξαμενών θα διατηρείται στους 26°C. Για την επίτευξη της θερμοκρασίας αυτής χρησιμοποιούνται εναλλάκτες οι οποίοι τροφοδοτούνται με θερμό νερό από το δίκτυο θέρμανσης τη χειμερινή περίοδο. Για τη θέρμανση της μεγάλης δεξαμενής έχουν εγκατασταθεί δύο (2) πλακοειδής εναλλάκτες ισχύος 500KW ο καθένας.

Αντίστοιχα για τη θέρμανση της μικρής δεξαμενής έχει εγκατασταθεί ένας (1) πλακοειδής εναλλάκτης ισχύος 73KW.



ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΧΩΡΩΝ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ

Σε όλο το κτήριο, όπως έχει ήδη αναφερθεί, υπάρχει κεντρική εγκατάσταση θέρμανσης για την κάλυψη των αναγκών για θέρμανση χώρων. Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει 2 ίδιες μονάδες λέβητα-καυστήρα συνολικής θερμικής ισχύος 1.200.000 Kcal/h (1395.4KW), με θερμοκρασία λειτουργίας 70/85°C, με κεντρικό δίκτυο διανομής και εσωτερικές μονάδες για την απόδοση θέρμανσης στους χώρους. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανση του κλειστού κολυμβητηρίου.

Δεδομένα συστήματος θέρμανσης κλειστού κολυμβητηρίου.

Σύστημα Θέρμανσης Θερμικής Ζώνης 1 (κλειστό κολυμβητήριο)

Μονάδα παραγωγής θερμότητας

Είδος μονάδας παραγωγής θερμότητας: Λέβητας-Καυστήρας 1395.4KW

Θερμική απόδοση μονάδας (%) ή COP: 90%

Είδος καυσίμου: φυσικό αέριο

Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%):

ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	0	ΙΟΥΝ	0
ΙΟΥΛ	0	ΑΥΓ	0	ΣΕΠΤ	0	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1

Κόστος επέμβασης για αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης (Ευρώ/m²):

Δίκτυο διανομής θερμότητας

Θερμική ισχύ που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 1073.6 (923.300 kcal/h)

Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι ☒ Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% ☐

Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 85

Θερμοκρασία επιστροφής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 70

Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής (%) : 100% - 1.5% (απώλειες) = 98.5%

Υπαρξη μόνωσης στους αεραγωγούς : ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐

Τερματικές μονάδες

Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων : FCU και σώματα καλοριφέρ

Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων : 89%

Βοηθητική ενέργεια

Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m ²)
Κυκλοφορητής	1	2,63

Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων : 80 (%) του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου



ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ

Οι ανάγκες των κλιματιστικών εγκαταστάσεων του συγκροτήματος, σε "ψύξη" καλύπτονται από δύο (2) αερόψυκτα συγκροτήματα παραγωγής ψυχρού νερού, ένας (1) ισχύος 120 KW με σύστημα ολικής ανάκτησης θερμότητας και ένας (1) ισχύος 800 KW που είναι εγκατεστημένα στο δώμα.



ΨΥΞΗ ΧΩΡΩΝ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ

Στο κτήριο εφαρμόζεται σύστημα κλιματισμού με 2 αερόψυκτους ψύκτες με κεντρικό δίκτυο και 2 κεντρικές κλιματιστικές μονάδες. Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για του κλειστού κολυμβητήριου.



Δεδομένα συστήματος ψύξης κλειστού κολυμβητηρίου.

Σύστημα Ψύξης Θερμικής Ζώνης 1 (κλειστό κολυμβητήριο)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης											
Είδος μονάδας παραγωγής ψύξης : 1. αερόψυκτος ψύκτης 800,0KW (86.42%) 2. αερόψυκτος ψύκτης 120,0KW (12.96%) 3. τοπική αντλία θερμότητας 2,5KW (0.27%) 4. τοπική αντλία θερμότητας 3,2KW (0.35%)											
Ψυκτική απόδοση μονάδας (%) ή EER: 1. 3,0 2. 3,0 3. 3,2 4. 3,2											
Είδος καυσίμου: ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%) :											
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	0	ΣΕΠΤ	1	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0
Δίκτυο διανομής ψύξης											
Ψυκτική ισχύ που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW) : 925,70											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι ☒ Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% ☐											
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C) : 7											
Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C) : 12											
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής (%) : 99,6%											
Υπαρξη μόνωσης στους αεραγωγούς : ΝΑΙ ☒ ΟΧΙ ☐											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων : τοπικές κλιματιστικές μονάδες											
Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων : 93,0%											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων				Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m²)			
-				-				6,57			
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων : 80 (%) του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου											



ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Το σύστημα είναι σχεδιασμένο για να παρέχει από ένα κεντρικό σημείο την παρακολούθηση της λειτουργίας, την ανίχνευση σφαλμάτων και βλαβών, τη μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας και τις πληροφορίες προληπτικής συντήρησης των ηλεκτρομηχανολογικών και άλλων εγκαταστάσεων του κτιρίου. Στο κεντρικό σύστημα ελέγχου των εργασιών του κολυμβητηρίου συγκαταλέγονται :

- η εγκατάσταση του κεντρικού σταθμού επιτήρησης μέσω του οποίου ελέγχονται και οργανώνονται τα σημεία των εγκαταστάσεων
- η εγκατάσταση των Απομακρυσμένων Κέντρων Ελέγχου (Α.Κ.Ε.) με τους κατάλληλους αριθμούς εισόδων (INPUTS) και εξόδων (OUTPUTS)
- η εγκατάσταση των περιφερειακών οργάνων ελέγχου
- οι απαραίτητες καλωδιώσεις μεταξύ της κεντρικής μονάδας και τις Α.Κ.Ε., καθώς και αυτές μεταξύ των Α.Κ.Ε. και των σημείων ελέγχου
- ο προγραμματισμός
- οι απαραίτητες ηλεκτρικές τροφοδοτήσεις
- ο προγραμματισμός των σημείων και ο καθορισμός των επιθυμητών σημείων λειτουργίας (set points)

Σταθμός επιτήρησης (Κεντρική Μονάδα Ελέγχου - Κ.Μ.Ε.)

Ο κεντρικός Η/Υ είναι συνδεδεμένος στο δίκτυο. Το κεντρικό πρόγραμμα παρακολούθησης και ελέγχου περιλαμβάνει :

- Real time δυναμικές γραφικές εικόνες των εγκαταστάσεων.
- Πρόγραμμα διαχείρισης και καταγραφής σφαλμάτων.
- Πρόγραμμα δημιουργίας γραφικών εικόνων.
- Χρονοδιακοπτικό πρόγραμμα σε μορφή λογιστικού φύλλου.
- Διάφορες καταστάσεις αναφορών.
- Διαγνωστικό πρόγραμμα του δικτύου.
- Δημιουργία διαφόρων επιπέδων προσπέλασης κλπ.

Επίσης μέσω του κεντρικού προγράμματος παρακολούθησης μπορούμε μέσω εικόνων ή κειμένου να δώσουμε οποιαδήποτε εντολή ή αλλαγή παραμέτρου σε οποιαδήποτε Τ.Μ.Ε. με πολύ απλό τρόπο. Γενικότερα υπάρχει δυνατότητα παρακολούθησης, ελέγχου, αλλαγής, ή επέμβασης σε οποιοδήποτε σημείο του δικτύου. Η κεντρική μονάδα του συστήματος είναι εγκατεστημένη στο control room.



ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι καταναλώσεις τελικής ενέργειας ανά χρήση, δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Στην τελική κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη, περιλαμβάνεται και η ηλεκτρική κατανάλωση από τα βοηθητικά συστήματα της κάθε εγκατάστασης.

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση.

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m ²)													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΕΤΗΣ
Θέρμανση	7.3	6.6	7.2	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	7.0	7.2	48.0
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ψύξη	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	29.1	31.7	31.5	16.3	0.0	0.0	0.0	124.7
ZNX	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.9
Ηλιακή ενέργεια για ZNX	1.0	1.0	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	0.0	1.6	1.4	1.0	0.9	14.7
Φωτισμός	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	0.0	1.8	1.8	1.8	1.8	19.7
Ενέργειας από Φωτοβολταϊκά	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Σύνολο	11.2	7.2	6.2	2.8	3.3	7.4	12.2	0.0	3.8	2.3	4.5	7.9	69.2

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση του τμήματος του κτηρίου δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση.

Τελική Χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)	
	Κτίριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτίριο
Θέρμανση	149.9	138.6
Ψύξη	386.5	361.5
ZNX	48.6	21.7
Φωτισμός	144.8	196.1
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ	0.0	3.3
Σύνολο	729.8	715.4

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο.

Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο.

Τελική Χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m ²)
Ηλεκτρισμός	240.2	237.6
Φυσικό αέριο	17.1	3.4
Ηλιακή ενέργεια	34.6	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0
Σύνολο	258.4	240.9

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας του κτηρίου το κτήριο ανήκει στην κατηγορία Β. Πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ., για κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατά μέγιστο ίση με την αντίστοιχη του κτηρίου αναφοράς

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ΖΝΧ	ΥΓΡΑΝΣΗ
	(kWh/m ²)				(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	21.0	0.0	4.2	16.7	0.1	0.0	3.8	0.0
ΦΕΒ	19.0	0.0	3.3	15.0	0.1	0.0	3.5	0.0
ΜΑΡ	20.9	0.0	2.7	16.7	0.0	0.0	3.7	0.0
ΑΠΡ	18.2	0.0	1.2	16.1	0.0	0.0	3.3	0.0
ΜΑΙ	0.0	46.4	0.3	16.7	0.0	23.9	2.9	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	84.3	0.3	16.1	0.0	54.8	2.4	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	92.0	0.3	16.7	0.0	61.3	2.2	0.0
ΑΥΓ	0.0	91.4	0.3	16.7	0.0	60.7	2.1	0.0
ΣΕΠ	0.0	47.3	0.3	16.1	0.0	25.4	2.3	0.0
ΟΚΤ	18.2	0.0	1.7	16.7	0.0	0.0	2.8	0.0
ΝΟΕ	20.2	0.0	3.1	16.1	0.0	0.0	3.2	0.0
ΔΕΚ	20.9	0.0	4.1	16.7	0.0	0.0	3.6	0.0
ΣΥΝ	138.6	361.5	21.7	196.1	0.2	226.0	35.8	0.0

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	7.3	0.0	3.8	5.7
ΦΕΒ	6.6	0.0	2.9	5.2
ΜΑΡ	7.2	0.0	2.4	5.7
ΑΠΡ	6.3	0.0	0.9	5.6
ΜΑΙ	0.0	16.0	0.1	5.7
ΙΟΥΝ	0.0	29.1	0.1	5.6
ΙΟΥΛ	0.0	31.7	0.1	5.7
ΑΥΓ	0.0	31.5	0.1	5.7
ΣΕΠ	0.0	16.3	0.1	5.6
ΟΚΤ	6.3	0.0	1.4	5.7
ΝΟΕ	7.0	0.0	2.7	5.6
ΔΕΚ	7.2	0.0	3.7	5.7
ΣΥΝ	48.0	124.7	18.2	67.6

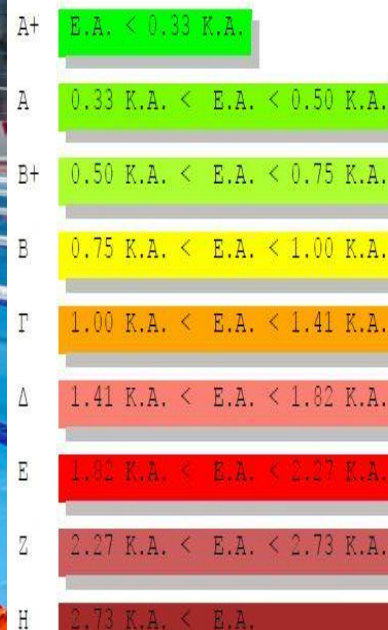
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ΖΝΧ	ΥΓΡΑΝΣΗ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	21.0	0.0	4.2	16.7
ΦΕΒ	19.0	0.0	3.3	15.0
ΜΑΡ	20.9	0.0	2.7	16.7
ΑΠΡ	18.2	0.0	1.2	16.1
ΜΑΙ	0.0	46.4	0.3	16.7
ΙΟΥΝ	0.0	84.3	0.3	16.1
ΙΟΥΛ	0.0	92.0	0.3	16.7
ΑΥΓ	0.0	91.4	0.3	16.7
ΣΕΠ	0.0	47.3	0.3	16.1
ΟΚΤ	18.2	0.0	1.7	16.7
ΝΟΕ	20.2	0.0	3.1	16.1
ΔΕΚ	20.9	0.0	4.1	16.7
ΣΥΝ	138.6	361.5	21.7	196.1

ΤΕΕ ΚΕΝΑΚ Έκδοση 1.29.1.19 - Engine 1.7.6.19

30/5/2013

Μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης



Ενεργειακά μη αποδοτικό

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ **B**

ΑΠΟΔΟΣΗ 0,98

ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ

