

ΔΗΜΟΣ ΚΟΖΑΝΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ
ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΔΑΚ ΚΟΖΑΝΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ
ΑΠΟΔΟΣΗΣ
(ΜΕΑ)

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

Ο προϊστάμενος Τμ. Μελετών

Καρπουζάς Χρήστος
Πολιτικός Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο προϊστάμενος Δ/νσης Τ.Υ.

Πεχλιβανίδης Μιχαήλ
Μηχανολόγος Μηχανικός

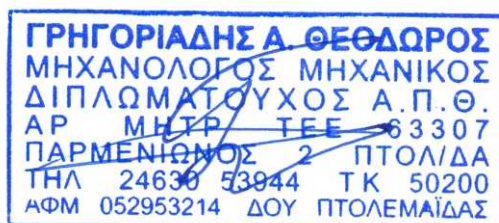
ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ
ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ: ΔΗΜΟΣ ΚΟΖΑΝΗΣ

ΘΕΣΗ: ΔΑΚ ΚΟΖΑΝΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 2022

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ, Διπλωματούχος
Μηχανολόγος Μηχανικός



Περιεχόμενα

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
2	ΓΕΝΙΚΑ	5
3	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	5
3.1	Κτιριακές εγκαταστάσεις.....	5
3.2	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	6
3.2.1	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	6
3.2.2	ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	6
3.2.3	ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΧΩΡΩΝ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ.....	6
3.2.4	ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΧΩΡΩΝ.....	6
3.2.5	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	7
3.2.6	ΧΩΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	7
4	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (Τ.Ο.ΤΕΕ20701-1/2017).....	10
4.1	Διαχωρισμός του κτιρίου σε θερμικές ζώνες.....	10
4.2	Γεωμετρία του κτιρίου ή θερμικών ζωνών	11
4.3	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ – ΠΕΑ.....	20
5	ΠΡΟΤΑΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ.....	22
5.1	ΓΕΝΙΚΑ	22
5.2	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΕΛΥΦΟΥΣ.....	22
5.2.1	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΝΕΛ ΠΟΛΥΟΥΡΕΘΑΝΗΣ.....	22
5.2.2	ΜΟΝΩΣΗ ΚΑΘΕΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΟΡΟΦΗΣ ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΩΝ 22	
5.2.3	ΜΟΝΩΣΗ ΔΑΠΕΔΟΥ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ	22
5.2.4	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΟΛΥΚΑΡΒΟΝΙΚΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΣΕ ΦΕΓΓΙΤΕΣ	23
5.2.5	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ.....	23
5.3	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	23
5.3.1	ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΧΩΡΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ – ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	23
5.3.2	ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΧΩΡΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ	24
5.4	ΑΕΡΙΣΜΟΣ.....	27
5.5	ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΝΧ.....	30
5.6	ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	31
5.7	ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ.....	33
5.8	ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΡΡΥΘΜΙΣΕΙΣ.....	35

5.9	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ.....	36
6	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	38

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έχει στόχο την διαπίστωση της ενεργειακής κατάστασης του Κλειστού Κολυμβητηρίου της Κοζάνης, την επάρκεια και καταλληλότητα των υφιστάμενων εγκαταστάσεων και το σχηματισμό πρότασης μέτρων για τη βελτίωση της ενεργειακής κατανάλωσης του κολυμβητηρίου.

Για τους σκοπούς της μελέτης έγιναν επί τόπου έλεγχοι της υφιστάμενης κατάστασης του κτιριακού κελύφους, των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων εξυπηρέτησης του κτιρίου και διαμόρφωσης συνθηκών άνεσης για τους χρήστες και των μηχανολογικών εγκαταστάσεων των δεξαμενών κολύμβησης.

Κατά τους επιτόπιους ελέγχους χρησιμοποιήθηκαν αρχιτεκτονικά σχέδια από πρόσφατη αποτύπωση του κτιρίου, τα οποία παραχώρησε ο Δήμος Κοζάνης.

Όσο αφορά τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις δεν υπάρχουν σχέδια ή εγχειρίδια του εξοπλισμού. Επίσης δεν διατηρούνται αρχεία συντήρησης των Η/Μ εγκαταστάσεων.

Σημειώνεται ότι το κολυμβητήριο είναι εκτός λειτουργίας τα τελευταία τέσσερα έτη λόγω προβλημάτων στατικότητας της στέγης του. Ως εκ τούτου δεν ήταν δυνατό να μετρηθούν εν λειτουργία οι παράμετροι των εσωτερικών συνθηκών του κτιρίου, όπως θερμοκρασίες εσωτερικών χώρων, στάθμες φωτισμού, ποιότητα εσωτερικού αέρα κ.λπ.

Έγινε καταγραφή του υφιστάμενου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και χρησιμοποιήθηκαν οι μετρήσεις που έγιναν το έτος 2016, όσο το κολυμβητήριο βρισκόταν σε λειτουργία, από το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας για λογαριασμό του Δήμου Κοζάνης.

Για την εκτίμηση της ενεργειακής κατανάλωσης και την κατάταξη του κτιρίου σε ενεργειακή κλάση, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό TEE/KENAK.

Τα στάδια της επιθεώρησης ήταν τα εξής:

- Επαλήθευση της αρχιτεκτονικής αποτύπωσης του κτιρίου
- Διαχωρισμός του κτιρίου σε θερμικές ζώνες
- Προσδιορισμός των εσωτερικών συνθηκών
- Εκτίμηση των θερμοφυσικών ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών των δομικών στοιχείων του κτιρίου (επικαλύψεις, τοιχοποιίες, ανοίγματα κ.λπ)
- Καταγραφή περιβάλλοντα χώρου
- Καταγραφή συστήματος θέρμανσης
- Καταγραφή ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων
- Καταγραφή λοιπών ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων
- Δημιουργία αρχείου αρχείου xmi και εκτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης με το λογισμικό TEE/KENAK

Πέρα από τα στοιχεία του κελύφους και τα Η/Μ συστήματα που αποσκοπούν στην δημιουργία συνθηκών άνεσης στο κτίριο, στο κολυμβητήριο υπάρχει Η/Μ εξοπλισμός για την επεξεργασία του νερού των δεξαμενών κολύμβησης. Η συμμετοχή του εξοπλισμού αυτού στις ενεργειακές ανάγκες του κολυμβητηρίου είναι σημαντική γιατί η λειτουργία του είναι συνεχής καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και οι ανάγκες των δεξαμενών σε θερμική ενέργεια

ιδιαίτερα υψηλές. Ωστόσο οι ενεργειακές καταναλώσεις για τον εξοπλισμό αυτό δεν λαμβάνονται υπόψη στο πρότυπο του ΚΕΝΑΚ γιατί δεν αφορούν τη δημιουργία συνθηκών για τους χρήστες του κτιρίου. Για τους παραπάνω λόγους έγινε καταγραφή και τους μηχανολογικού εξοπλισμού των δεξαμενών και στις προτάσεις βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης του κολυμβητηρίου συμπεριλήφθηκε και αυτός.

2 ΓΕΝΙΚΑ

Το κτίριο του «Κλειστού κολυμβητηρίου Κοζάνης» κατασκευάστηκε το 1978 με την υπ' αρ. 613/1-9-1978 Οικοδομική Άδεια. Το κτίριο βρίσκεται στα όρια του αστικού ιστού της Κοζάνης στο Δημοτικό Αθλητικό Κέντρο Κοζάνης. Το κολυμβητήριο εντάσσεται στο συγκρότημα των αθλητικών εγκαταστάσεων του Δήμου Κοζάνης που, εκτός του κολυμβητηρίου, περιλαμβάνει το κλειστό γυμναστήριο της Κοζάνης και δύο υπαίθριους χώρους άθλησης με τις βοηθητικές του εγκαταστάσεις.

Το κολυμβητήριο αρχικά κατασκευάστηκε ως ανοιχτό. Σε δεύτερο χρόνο κατασκευάστηκε το κέλυφος, ώστε να μετατραπεί σε κλειστό.

3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

3.1 Κτιριακές εγκαταστάσεις

Η κτιριακή εγκατάσταση του κολυμβητηρίου αποτελείται από την αίθουσα των δεξαμενών κολύμβησης, το κτίριο των αποδυτηρίων και του μηχανοστασίου και ένα κτίριο γραφείου.

Η αίθουσα των δεξαμενών κολύμβησης έχει εμβαδό 1335,00 τ.μ.

Το κτίριο των αποδυτηρίων έχει εμβαδό περίπου 300,00 τ.μ.

Το κτίριο του γραφείου έχει εμβαδό 53,00 τ.μ.

Το κτίριο της αίθουσας των δεξαμενών κολύμβησης έχει μεταλλικό φέροντα οργανισμό, επικάλυψη από πάνελ πολυουρεθάνης και κουφώματα με μεταλλικό σκελετό και πολυκαρβονικά φύλλα. Η αίθουσα περιλαμβάνει κερκίδες κοινού, κάτω από τις οποίες βρίσκονται οι τουαλέτες του κοινού και αποθηκευτικοί χώροι.

Το κτίριο των αποδυτηρίων είναι σε επαφή με την αίθουσα κολύμβησης και επικοινωνεί απ' ευθείας με αυτή. Βρίσκεται στη βόρεια πλευρά της αίθουσας και έχει φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα και τοίχους πλήρωσης από οπτόπλινθους. Στο κτίριο αυτό βρίσκεται και το μηχανοστάσιο της εγκατάστασης το οποίο επεκτείνεται υπόγεια προς την αίθουσα κολύμβησης, όπου βρίσκεται ο μηχανολογικός εξοπλισμός των δεξαμενών κολύμβησης.

Τέλος στη νότια πλευρά της αίθουσας κολύμβησης και σε επαφή με αυτή βρίσκεται το γραφείο της διοίκησης. Το γραφείο έχει φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα και τοίχους πλήρωσης από οπτόπλινθους.

Η χρήση των μεταλλικών πάνελ χαρακτηρίζει το κέλυφος. Την κατασκευή συμπληρώνουν κουφώματα αλουμινίου παλαιού τύπου. Ως μια γενική αποτίμηση, το κέλυφος μπορεί να χαρακτηριστεί ως πεπαλαιωμένο, παρουσιάζοντας ελλιπή θερμομονωτική συμπεριφορά, τόσο λόγω της κακής κατάστασης της μόνωσης (αφρός

πολυουρεθάνης) και της επιφάνειας των πάνελ, αλλά και των απωλειών λόγω της προβληματικής συναρμογής των υαλοπινάκων στα κουφώματα.

Η αίθουσα των δεξαμενών κολύμβησης επικαλύπτεται από δίριχτη μεταλλική στέγη. Το ένα τμήμα της στέγης έχει εμβαδό περίπου 880 τ.μ., προσανατολισμό 130° (ΝΑ) και κλίση 10°. Το άλλο τμήμα της στέγης έχει εμβαδό περίπου 580 τ.μ., προσανατολισμό 310° (ΒΔ) και κλίση 22°.

3.2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΚΓΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Το Κολυμβητήριο παρουσιάζει ανάγκες σε θέρμανση σε ετήσια βάση, λόγω των απαιτήσεων της πισίνας αλλά και του νερού χρήσης των αθλητών. Τους χειμερινούς μήνες είναι αναγκαία η θέρμανση και του εσωτερικού χώρου. Τα φορτία ψύξης, αν και σημαντικά κατά τη θερινή περίοδο, δεν εξυπηρετούνται, εξαιρώντας το χώρο της γραμματειακής υποστήριξης.

3.2.1 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Στη βόρεια πλευρά του κτιρίου βρίσκεται υποσταθμός της Τηλεθέρμανσης ο οποίος περιλαμβάνει τρεις εναλλάκτες συνολικής ισχύος 700 kW. Οι εναλλάκτες είναι ίδιας ισχύος, δηλαδή 233 kW ο κάθε ένας. Ο ένας εναλλάκτης εξυπηρετεί τη θέρμανση του κτιρίου, ο δεύτερος τη θέρμανση του νερού των δεξαμενών κολύμβησης και ο τρίτος τη θέρμανση του ΖΝΧ των αποδυτηρίων.

3.2.2 ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Στο μηχανοστάσιο του κτιρίου είναι εγκατεστημένος λέβητας πετρελαίου ισχύος 580 kW ο οποίος ικανοποιεί τις θερμικές ανάγκες των δεξαμενών και του ΖΝΧ κατά τη θερινή περίοδο που δεν λειτουργεί η τηλεθέρμανση.

3.2.3 ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΧΩΡΩΝ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ

Για τη θέρμανση της αίθουσας κολύμβησης υπάρχει εγκατεστημένο δίκτυο αξονικών αερόθερμων. Τα αξονικά αερόθερμα είναι εγκατεστημένα επάνω από τις κερκίδες του κοινού σε μεγάλο ύψος και τοποθετημένα με τρόπο ώστε ο εκπεμπόμενος θερμός αέρας να έχει κατεύθυνση παράλληλα με το δάπεδο. Επίσης το δίκτυο θέρμανσης δεν έχει κανενός είδους αυτοματισμούς ώστε να εξασφαλίζεται η ελεγχόμενη και αποδοτική λειτουργία του σε όλες τις συνθήκες.

Για τη θέρμανση των χώρων των αποδυτηρίων υπάρχει δισωλήνιο δίκτυο θέρμανσης με σώματα καλοριφέρ. Το δίκτυο δεν έχει κανενός είδους αυτοματισμούς για τον έλεγχο και τη ρύθμιση της λειτουργίας του.

Στο χώρο του γραφείου υπάρχει εγκατεστημένη μια κλιματιστική μονάδα split η οποία χρησιμοποιείται τόσο για τη θέρμανση όσο και για την ψύξη του χώρου.

Οι εγκαταστάσεις θέρμανσης του κτιρίου είναι παλαιές και απαξιωμένες τεχνολογικά. Δεν εξασφαλίζουν θερμική άνεση στο κτίριο και δεν φέρουν διατάξεις ελέγχου ώστε η λειτουργία τους να προσαρμόζεται στα μερικά φορτία, με αποτέλεσμα να είναι ανεπαρκείς και ενεργοβόρες.

3.2.4 ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΧΩΡΩΝ

Τόσο στους χώρους της αίθουσας κολύμβησης όσο και στους χώρους των αποδυτηρίων δε υπάρχει σύστημα αερισμού των χώρων.

3.2.5 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Φωτισμός: Για το φωτισμό της μεγάλης πισίνας υπάρχουν εγκατεστημένοι περιμετρικά αυτής προβολείς πυράκτωσης. Στην περιοχή της μικρής πισίνας υπάρχουν εγκατεστημένα φωτιστικά σώματα με λάμπες φθορίου. Στους υπόλοιπους χώρους των αποδυτηρίων και του γραφείου υπάρχουν επίσης φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες φθορισμού.

Σε κανένα χώρο του κτιρίου δεν υπάρχουν αυτοματισμοί ελέγχου του φωτισμού με σκοπό τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας.

3.2.6 ΧΩΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Στο κτίριο των αποδυτηρίων υπάρχουν δύο χώροι καταιωνιστήρων, ανδρών και γυναικών. Επίσης υπάρχουν δύο (2) WC ανδρών και τρία (3) WC γυναικών. Δεν υπάρχουν ιδιαίτεροι χώροι για ανήλικους και δεν υπάρχουν τουαλέτες ΑΜΚ.

Η εγκατάσταση ύδρευσης του κτιρίου περιλαμβάνει το δίκτυο κρύου και ζεστού νερού των χώρων υγιεινής, των μπάνιων και το δίκτυο πλήρωσης του συστήματος θέρμανσης.

Για την παραγωγή ΖΝΧ υπάρχει δοχείο-θερμαντήρας διπλής ενέργειας, ο οποίος κατά τη περίοδο λειτουργίας της Τηλεθέρμανσης λειτουργεί με αυτή, ενώ το υπόλοιπο χρόνο έχει ως πηγή ενέργειας το λέβητα πετρελαίου που υπάρχει στο λεβητοστάσιο.

Το δίκτυο του ΖΝΧ δεν έχει σύστημα ανακυκλοφορίας.

Οι χώροι υγιεινής του κολυμβητηρίου είναι ανεπαρκείς για τα σημερινά πρότυπα λειτουργίας και σε κακή κατάσταση.

Η υδραυλική εγκατάσταση του κτιρίου καθώς και το αποχετευτικό δίκτυο είναι σε κακή κατάσταση. Η αντικατάστασή του είναι επιβεβλημένη.

Για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση χρησιμοποιείται τηλεθέρμανση, η οποία όμως δεν είναι διαθέσιμη όλο το έτος, αλλά καλύπτει την περίοδο 15 Οκτωβρίου έως 15 Μαΐου. Στο υπόλοιπο διάστημα χρησιμοποιείται συμβατικός καυστήρας πετρελαίου. Η θέρμανση των χώρων γίνεται με τη χρήση θερμαντικών σωμάτων, πεπαλαιωμένου τύπου, ενώ υπάρχει η δυνατότητα θέρμανσης με αέρα μέσω συστήματος τοπικών, κρεμαστών, ανεμιστήρων συνδεδεμένων με δίκτυο νερού, η οποία εν τούτοις δεν αξιοποιείται.

Στο Κολυμβητήριο δεν υπάρχουν εγκατεστημένα συστήματα ΑΠΕ ή εξοικονόμησης ενέργειας.

Στον πίνακα 1, παρατίθενται τα στοιχεία των ενεργειακών συμβατικών συστημάτων.

Πίνακας 1 - Συμβατικά ενεργειακά συστήματα κάλυψης θερμικών & ψυκτικών αναγκών

Σύστημα	Αριθμός μονάδων (-)	Ισχύς (KW)
Λέβητας (πετρελαίου)	1	581.5

T/Θ	Θερμικός υποσταθμός	3	697.8 (=3x232.6)
units	Ψυκτικές μονάδες split	1	3.52

Τα ηλεκτρικά φορτία συνίστανται σε φορτία φωτισμού και ηλεκτρικών συσκευών. Χρησιμοποιούνται λαμπτήρες φθορισμού κυρίως, καθώς και κάποιοι λαμπτήρες φθορίου, καθώς και προβολείς αλογόνου. Οι ηλεκτρικές συσκευές συνίστανται σε συσκευές γραμματειακής υποστήριξης (π.χ. PC, πολυμηχάνημα, κλπ.), συσκευές τύπου αερόθερμου στα αποδυτήρια, και σημαντικής ισχύος κυκλοφορητές / αντλίες στο λεβητοστάσιο για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών αλλά και την κυκλοφορία – ανακύκλωση του νερού της κολυμβητικής δεξαμενής.

Στον πίνακα 2, παρατίθενται τα στοιχεία των ηλεκτρικών συσκευών & συστημάτων ηλεκτρικών καταναλώσεων.

Πίνακας 2 – Στοιχεία ηλεκτρικών συσκευών & συστημάτων ηλεκτρικών καταναλώσεων

Σύστημα	Αριθμός μονάδων (-)	Ισχύς (KW)
Λαμπτήρας Φθορισμού	54	54x0.038=2.052
Λαμπτήρας Φθορίου	5	5x0.022=0.11
Προβολείς Αλογόνου Μετάλλου HQI	20	20x0.4=8
Αερόθερμο (αποδυτήρια)	5	5x1.75=8.75
TV (γραφείο)	1	0.074
PC (γραφείο)	1	0.4
Πολυμηχάνημα (γραφείο)	1	0.65
Scanner (γραφείο)	1	0.03
Κυκλοφορητές	3	3x0.13 =0.39
Κυκλοφορητές	1	1x0.59=0.59
Κυκλοφορητές	2	2x0.195=0.39
Κυκλοφορητές	1	1x1.3=1.3
Αντλίες ανακύκλωσης νερού	2	2x11.19=22.38
Αντλίες ανακύκλωσης νερού	2	2x1.49=2.98
Αντλία θερμότητας	1	3.52 θερμικά / ~1.5 kW ηλεκτρικά
Σύνολο		48.096 + 1.5 kW

Ενεργειακή συμπεριφορά

Η ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου μπορεί να χαρακτηριστεί ως μη αποδοτική ή και ενδεχόμενα προβληματική, λόγω της αδυναμίας του κελύφους να λειτουργήσει θερμομονωτικά αλλά και να αξιοποιήσει το φυσικό φωτισμό, της μη πρόνοιας εφαρμογής

πρακτικών και συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας, εξαιρουμένων των λαμπτήρων, αλλά και της μη αξιοποίησης ΑΠΕ. Τα παραπάνω επιβεβαιώνουν και τα ιστορικά στοιχεία των καταναλώσεων ενέργειας που υπάρχουν από παλαιότερα έτη και παρουσιάζονται στον πίνακα 3, ενώ στον πίνακα 4 παρουσιάζονται τα αντίστοιχα ενεργειακά κόστη.

Πίνακας 3 – Ενεργειακές καταναλώσεις

Έτος Ενεργειακή πηγή	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Ηλεκτρισμός (kWh)	87880	99760	100320	-	-	-	-
Πετρέλαιο (l)	7000	7000	7000	-	-	-	-
Τ/Θ (MWh)	645.61	594.12	620.78	748.00	567.30	660.97	628.19

Πίνακας 4 – Ενεργειακά κόστη

Έτος Ενεργειακή πηγή	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Ηλεκτρισμός (kWh)	9786.2	11541.6	11605.9	-	-	-	-
Πετρέλαιο (l)	4550.0	3850.0	5390.0	-	-	-	-
Τ/Θ (MWh)	28416.2	27175.7	27003.9	32538.0	24677.6	28752.0	27326.3

4 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (Τ.Ο.ΤΕΕ20701-1/2017)

Για την εκτίμηση της ενεργειακής κατάστασης του κτιρίου έγινε ενεργειακή επιθεώρηση του κτιρίου και εκτιμήθηκε η ενεργειακή κλάση του σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ, την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και με τη χρήση του λογισμικού ΤΕΕ ΚΕΝΑΚ.

4.1 Διαχωρισμός του κτιρίου σε θερμικές ζώνες

Για την καταγραφή των δεδομένων και τεχνικών χαρακτηριστικών του κτιρίου στο έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης, χωρίζεται το κτίριο σε θερμικές ζώνες. Όλα τα δεδομένα συλλέγονται ανά θερμική ζώνη, όπως απαιτείται και στη μεθοδολογία υπολογισμών για τη μελέτη ενεργειακής απόδοσης. Οι θερμικές ζώνες είναι χώροι με παρόμοια χρήση και ίδιες συνθήκες λειτουργίας. Ο καθορισμός ανεξάρτητων διαφορετικών θερμικών ζωνών, σύμφωνα με τον Κ.Ε.Ν.Α.Κ. (Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010), το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 13790:2009 και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 2.2), εφαρμόζεται στις περιπτώσεις κατά τις οποίες:

- Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων διαφέρει περισσότερο από 4 Κ (4 °C) σε σχέση με τα άλλα τμήματα του κτιρίου κατά τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.
- Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση και προφίλ λειτουργίας. Για παράδειγμα, σε ένα νοσοκομείο υπάρχουν αίθουσες νοσηλείας, γραφείων, χειρουργείων, ειδικών ιατρικών μηχανημάτων, εργαστήρια κ.ά. Οι χώροι διαφορετικών χρήσεων συνήθως έχουν διαφορετικές εσωτερικές συνθήκες σχεδιασμού (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, νωπό αέρα κ.ά.).
- Υπάρχουν χώροι στο κτίριο, που εξυπηρετούνται από διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού.
- Υπάρχουν χώροι στο κτίριο που παρουσιάζουν πολύ μεγάλες (σε σχέση με το υπόλοιπο κτίριο) ανταλλαγές ενέργειας (π.χ. εσωτερικά ή/και ηλιακά κέρδη, θερμικές απώλειες). Για παράδειγμα, οι χώροι με νότιο προσανατολισμό σε ένα κτίριο έχουν σημαντικά ηλιακά κέρδη σε σχέση με τους υπόλοιπους χώρους.
- Υπάρχουν χώροι που καλύπτονται από ενιαίο σύστημα μηχανικού αερισμού (παροχής νωπού αέρα ή κλιματισμού), των οποίων η επιφάνεια είναι μικρότερη από το 80% της συνολικής επιφάνειας του κτιρίου.

Χώροι που καταλαμβάνουν όγκο μικρότερο του 10% του συνολικού όγκου του κτιρίου ή/και έχουν χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση συγκριτικά με την συνολική κατανάλωση του κτιρίου δεν μπορούν να χαρακτηριστούν ως αυτόνομες θερμικές ζώνες.

Με βάση τα παραπάνω το κτίριο χωρίστηκε σε τρεις θερμικές ζώνες.

Ζώνη 1:	Η αίθουσα των δεξαμενών κολύμβησης
Ζώνη 2:	Αποδυτήρια και χώροι υγιεινής
Ζώνη 3:	Γραφείο

Τα δεδομένα που εισήχθησαν στο λογισμικό TEE KENAK είναι τα παρακάτω:

Κλιματική ζώνη: **Δ**

4.2 Γεωμετρία του κτιρίου ή θερμικών ζωνών

Τα γεωμετρικά στοιχεία του κτιρίου είναι από τις πιο βασικές παραμέτρους που εισάγονται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου. Η ομάδα επιθεώρησης κατέγραψε τα απαιτούμενα γεωμετρικά δεδομένα του κτιρίου με βάση τα αρχιτεκτονικά σχέδια του κτιρίου.

Αιτιολόγηση εισαγωγής δεδομένων

Μη διαφανείς επιφάνειες

Ως μη διαφανείς επιφάνειες ορίζονται όλες οι δομικές κατασκευές, δοκάρια, κολώνες, τοιχοποιίες, οροφές, στέγες και δάπεδα που έρχονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα.

Στο εμβαδόν της μη διαφανούς επιφάνειας του κτιρίου δεν περιλαμβάνονται τα ανοίγματα.

Όλες οι επιφάνειες αναφέρονται σε εξωτερικές διαστάσεις.

Προσανατολισμός [deg]

Είναι ο προσανατολισμός της συγκεκριμένης επιφάνειας. Ο προσανατολισμός ορίζεται ως η κατεύθυνση της καθέτου στην επιφάνεια. Για προσανατολισμό προς Νότο, η τιμή είναι 180°, προς Δύση 270°, προς Βορά 0° και προς Ανατολή 90°.

Κλίση [deg]

Είναι η κλίση της επιφάνειας, μετρούμενη μεταξύ της καθέτου στην επιφάνεια και της κατακόρυφου (ζενίθ περιοχής). Για παράδειγμα ένας κατακόρυφος τοίχος έχει κλίση 90°. $U [W/m^2K]$

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας (U-value) της επιφάνειας. Ο συντελεστής U-value είναι μια μέση τιμή (για δοκάρια, κολώνες και τοιχοποιία), αντιπροσωπευτική για το εμβαδόν της επιφάνειας. Η θερμοπερατότητα αναφέρεται σε σύνθετες διατομές, διατομές δηλ. που αποτελούνται από πολλά και διαφορετικά υλικά. Υπολογίζεται ως το αντίστροφο του αθροίσματος των θερμικών αντιστάσεων των διαφορετικών στρώσεων. Στο τελικό σύνολο λαμβάνεται υπόψη κι η μεταφορά με αέρια ρεύματα. Μετριέται σε $[W/(m^2K)]$. Η θερμική αντίσταση μπορεί να υπολογισθεί από το πηλίκιο d/λ , όπου d είναι το πάχος της συγκεκριμένης στρώσης και λ είναι ο συντελεστής ειδικής θερμικής αγωγιμότητας του υλικού. Ο συντελεστής ειδικής θερμικής αγωγιμότητας δίνεται σε έτοιμους πίνακες για κάθε υλικό.

Alpha O συντελεστής απορρόφησης της ηλιακής ακτινοβολίας στην εξωτερική πλευρά της επιφάνειας. Το εύρος τιμών για το συντελεστή alpha είναι μεταξύ μηδέν (καθόλου απορρόφηση) και μονάδας (100% απορρόφηση). Για συνήθεις ανοιχτόχρωμες επιφάνειες ο συντελεστής απορρόφησης της ηλιακής ακτινοβολίας κυμαίνεται μεταξύ 0,65-0,75.

R_{se} [m²K/W]

Είναι ο συντελεστής θερμικής αντίστασης της εξωτερικής επιφάνειας. Ο συγκεκριμένος συντελεστής καθορίζεται σε εθνικό (ή τοπικό) επίπεδο και εξαρτάται από τις τοπικές συνθήκες και την έκθεση της επιφάνειας. Για την Ελλάδα τυπική τιμή είναι 0,05 .

Em_{th}

Ονομάζεται ο συντελεστής εκπομπής για τη θερμική ακτινοβολία.

F_{sh}

Ορίζεται ο συντελεστής σκίασης. Οφείλεται στη σκίαση που προκαλούν άλλα κτίρια, στοιχεία τοπογραφίας, προεξοχές και άλλα στοιχεία.

Διαφανείς επιφάνειες

Ως U ορίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας (U-value) της επιφάνειας. Ο συντελεστής U-value είναι μια μέση τιμή (για την διαφανή επιφάνεια και το πλαίσιο), αντιπροσωπευτική για το εμβαδόν της επιφάνειας.

U_s [W/m² K]

Ο συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας του ανοίγματος, συμπεριλαμβανομένου και του εξώφυλλου προστασίας (παντζούρια, ρολά, κ.α.) σε κλειστή θέση, όπου υπάρχει. Όταν δεν υπάρχει εξώφυλλο τότε το U_s είναι ίσο με το U. Τα εξώφυλλα των ανοιγμάτων λειτουργούν σαν μόνωση τον χειμώνα, και ο συνολικός συντελεστής U_s σχετίζεται με το ποσοστό F_s .

G_g

Ορίζεται ο συντελεστής διαπερατότητας στην ηλιακή ακτινοβολία της διαφανούς (γυάλινης) επιφάνειας του ανοίγματος.

G_{g_s}

Είναι ο συνολικός συντελεστής διαπερατότητας στην ηλιακή ακτινοβολία της διαφανούς (γυάλινης) επιφάνειας του ανοίγματος και του εξωτερικού κινητού σκιάστρου αν υπάρχει. Το G_{g_s} σχετίζεται και με το ποσοστό F_{with} .

F_s

Είναι το ποσοστό του χρόνου (ώρες χρήσης του εξώφυλλου του ανοίγματος, π.χ. νυχτερινές ώρες / 8760 ώρες ετησίως) για το οποίο το παράθυρο έχει το εξωτερικό σκιάστρο. Χρησιμοποιείται για τη μείωση των θερμικών απωλειών κατά τη διάρκεια της περιόδου θέρμανσης.

F with

Είναι το ποσοστό του χρόνου (ώρες χρήσης του κινητού σκιάστρου, π.χ. ώρες σκιασμού παραθύρου/ώρες διάρκειας ηλιοφάνειας) για το οποίο το άνοιγμα καλύπτεται από το εξωτερικό κινητό σκίαστρο (τέντα, περσίδα, κ.α.) στη διάρκεια των ωρών ηλιοφάνειας. Χρησιμοποιείται για τη μείωση των ηλιακών κερδών κατά τη διάρκεια της περιόδου ψύξης. Το ποσοστό αυτό πρέπει να αντιπροσωπεύει τις συνθήκες κατά την περίοδο ψύξης.

Επιφάνειες σε επαφή με το έδαφος**B_g_h**

Ός B_g_h ορίζεται ο διορθωτικός συντελεστής για τη μετάδοση θερμότητας προς το έδαφος για την περίοδο θέρμανσης. Για θερμοκρασία εδάφους ίση με την εξωτερική θερμοκρασία αέρα, ο συντελεστής B_g_h παίρνει τιμή μονάδα, ενώ για θερμοκρασία εδάφους ίση με την εσωτερική θερμοκρασία της ζώνης (μη θερμαινόμενος χώρος) έχουμε B_g_h = 0. Σε θερμαινόμενους υπόγειους χώρους, για δάπεδα που εφάπτονται με το έδαφος, ο συντελεστής B_g_h στην περίπτωση που υπάρχει ενδοδαπέδιο σύστημα θέρμανσης θα είναι μεγαλύτερος B_g_h = 1, από ότι στην περίπτωση δαπέδων χωρίς ενδοδαπέδιο σύστημα B_g_h = 0,5 (για ζώνη Α και Β) και 0,7 (για ζώνη Γ και Δ). Για τους τοίχους που εφάπτονται με το έδαφος ο διορθωτικός συντελεστής θα είναι B_g_h = 0,5-0,7 για θερμαινόμενο χώρο και B_g_h = 0-0,3 για μη θερμαινόμενο.

Ός B_g_c ορίζεται ο διορθωτικός συντελεστής για τη μετάδοση θερμότητας προς το έδαφος για την περίοδο ψύξης. Για θερμοκρασία εδάφους ίση με την εξωτερική θερμοκρασία, ο συντελεστής λαμβάνει τιμή μονάδα. Ο διορθωτικός συντελεστής μπορεί να είναι αρνητικός (-) στην περίπτωση που η εξωτερική θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη και η θερμοκρασία εδάφους είναι χαμηλότερη από την εσωτερική θερμοκρασία, ενώ μπορεί να είναι μεγαλύτερος του 1 στην περίπτωση που η εξωτερική θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από την εσωτερική θερμοκρασία και η θερμοκρασία εδάφους είναι χαμηλότερη από την εξωτερική θερμοκρασία. Ενδεικτικά, για δάπεδο στο επίπεδο του εδάφους ο συντελεστής B_g_c = 0,7 για κλιματιζόμενο χώρο και B_g_c = 0,4 για μη κλιματιζόμενο χώρο. Αντίστοιχα για δάπεδο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους (τουλάχιστον ένα μέτρο βάθος), ο συντελεστής για κλιματιζόμενο χώρο B_g_c = 0 και για μη κλιματιζόμενο χώρο B_g_c = -0,4 (για ζώνη Α και Β) και -0,7 (για ζώνη Γ και Δ). Για τους τοίχους που εφάπτονται με το έδαφος (τουλάχιστον 1 μέτρο βάθος) ο διορθωτικός συντελεστής θα είναι B_g_c = 0 έως 0,2 για κλιματιζόμενο χώρο και B_g_c = -0,3 έως -0,5 για μη κλιματιζόμενο.

Στο λογισμικό δίνονται τα γεωμετρικά δεδομένα, τα οποία είναι:

- Η συνολική μικτή επιφάνεια δαπέδου του κτιρίου ή των θερμικών ζωνών.
- Το ύψος του ορόφου ή/και ο μικτός όγκος του υπό μελέτη κτιρίου ή θερμικής ζώνης.
- Η εξωτερική επιφάνεια (συνολική ή επιμέρους) των κατακόρυφων δομικών στοιχείων ανά προσανατολισμό, καθώς και των οριζόντιων δομικών στοιχείων του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης, τα οποία έρχονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα ή με το έδαφος.

- Το πάχος των εξωτερικών κατακόρυφων δομικών στοιχείων, δηλαδή της τοιχοποιίας, των δοκών, των υποστυλωμάτων ανά προσανατολισμό, καθώς και των οριζόντιων εξωτερικών δομικών στοιχείων, δηλαδή του δαπέδου, της πλάκας οροφής, κ.α.
- Οι εξωτερικές διαστάσεις όλων των διαφανών δομικών στοιχείων του κελύφους του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης (κουφωμάτων), το ποσοστό πλαισίου επί της επιφάνειας κάθε ανοίγματος, καθώς και η περίμετρος και το εμβαδόν κάθε κουφώματος, ανά προσανατολισμό
- Οι διαχωριστικές μικτές επιφάνειες των θερμαινόμενων χώρων του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης προς μη θερμαινόμενους χώρους ή/και ηλιακούς χώρους ή/και άλλα παθητικά ηλιακά συστήματα.

Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών στοιχείων κτιρίου

Για όλα τα δομικά στοιχεία των εξωτερικών επιφανειών σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον (εξωτερικός αέρας ή έδαφος) του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης, των διαχωριστικών επιφανειών με μη θερμαινόμενους ή/και ηλιακούς χώρους, καθώς και των εξωτερικών επιφανειών των μη θερμαινόμενων ή/και ηλιακών χώρων καταγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά και οι θερμοφυσικές ιδιότητές τους.

Τα μεγέθη που προσδιορίζουν την ποιότητα κατασκευής, τις θερμοφυσικές και οπτικές ιδιότητες των δομικών στοιχείων του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης (αδιαφανή και διαφανή) σύμφωνα με τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι:

- Ο συντελεστής θερμοπερατότητας U των εξωτερικών δομικών αδιαφανών στοιχείων του κτιριακού κελύφους σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα. Προσδιορίζεται ανάλογα με τη χρονολογία κατασκευής του κτιρίου και το βαθμό θερμομονωτικής προστασίας που παρέχει το δομικό στοιχείο, σύμφωνα με τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και 20701-1/2010 (παράγραφος 3.2.2.1.).
- Ο συντελεστής θερμοπερατότητας U των εξωτερικών δομικών αδιαφανών στοιχείων του κτιριακού κελύφους σε επαφή με το έδαφος. Ανάλογα με τη χρονολογία κατασκευής του κτιρίου και το βαθμό θερμομονωτικής προστασίας που παρέχει το δομικό στοιχείο προσδιορίζεται ο ονομαστικός συντελεστής θερμοπερατότητας και στη συνέχεια, με βάση τη χαρακτηριστική διάσταση του δομικού στοιχείου που είναι σε επαφή με το έδαφος, υπολογίζεται ο ισοδύναμος συντελεστής θερμοπερατότητας, ο οποίος χρησιμοποιείται ως δεδομένο εισαγωγής στο λογισμικό.
- Ο συντελεστής θερμοπερατότητας U των εξωτερικών δομικών αδιαφανών στοιχείων του κτιριακού κελύφους σε επαφή με μη θερμαινόμενους ή/και ηλιακούς χώρους. Προσδιορίζεται ανάλογα με τη χρονολογία κατασκευής του κτιρίου και το βαθμό θερμομονωτικής προστασίας που παρέχει το δομικό στοιχείο, όπως ορίζεται στις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και 20701-1/2010 (παράγραφος 3.2.2.3).
- Ο συντελεστής θερμοπερατότητας U των διαφανών επιφανειών (κουφωμάτων) του κτιριακού κελύφους. Προσδιορίζεται σε σχέση με τον τύπο του υαλοπίνακα και του πλαισίου, καθώς και σε συνάρτηση με το ποσοστό του πλαισίου, όπως ορίζεται στις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και 20701-1/2010 (παράγραφος 3.2.3).

- Ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας Ψ όλων των θερμογεφυρών που εμφανίζονται στο κτιριακό κέλυφος.

- Ο συντελεστής ηλιακού θερμικού κέρδους g (SHGC) των κουφωμάτων. Αφορά στους υαλοπίνακες των κουφωμάτων και προσδιορίζεται ανάλογα τον τύπο τους και το ποσοστό πλαισίου του κουφώματος σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 3.2.7)

- Η θερμοχωρητικότητα των δομικών στοιχείων του κτιρίου. Για τον προσδιορισμό της θερμοχωρητικότητας του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης, λαμβάνονται υπόψη όλα τα δομικά στοιχεία που βρίσκονται προς το εξωτερικό (τοιχοποιίες, οροφές, δάπεδα) και το εσωτερικό (εσωτερικοί τοίχοι, δάπεδα) του κτιρίου ή της θερμικής ζώνης. Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 3.2.4) δίνονται εναλλακτικά τυπικές τιμές της ανηγμένης θερμοχωρητικότητας κτιρίων ανάλογα με τον τύπο της κατασκευής, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν στους υπολογισμούς.

- Ο συντελεστής απορροφητικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία των αδιαφανών δομικών στοιχείων. Ο συντελεστής αυτός εξαρτάται κυρίως από την υφή (τραχιά ή λεία) και το χρώμα της εξωτερικής τελικής επιφάνειας. Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.

20701-1/2010 (παράγραφος 3.2.5) δίνονται τυπικές τιμές της απορροφητικότητας στην ηλιακή ακτινοβολία για διάφορους τρόπους διαμόρφωσης των εξωτερικών επιφανειών των κτιρίων.

- Ο συντελεστής εκπομπής στη θερμική ακτινοβολία των εξωτερικών επιφανειών. Ο συντελεστής αυτός διαφοροποιείται ανάλογα με το δομικό υλικό και την τελική διαμόρφωση της επιφάνειας. Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 3.2.6) δίνονται τυπικές τιμές του συντελεστή θερμικής ακτινοβολίας για διάφορους τρόπους διαμόρφωσης των εξωτερικών επιφανειών.

Οι αδιαφανείς επιφάνειες του κολυμβητήριου που μελετάται είναι είτε τοιχοποιία είτε πάνελ πολυουρεθάνης ή πόρτες σιδερένιες. Η τοιχοποιία αποτελείται από 30% μπετόν και το υπόλοιπο 70% είναι τούβλο. Οπότε για τον υπολογισμό του συντελεστή θερμοπερατότητας χρησιμοποιήθηκε ο τύπος:

$$U_{\tau\chi} = \frac{U_{\tau\beta} \cdot A_{\tau\beta} + U_{\tau\sigma} \cdot A_{\tau\sigma}}{A_{\sigma\lambda}}$$

Όπου,

$U_{\tau\chi}$ = ο συντελεστής θερμοπερατότητας της συνολικής επιφάνειας τοιχοποιίας

$U_{\tau\beta} = 2,2 \frac{W}{m^2 \cdot k}$: ο συντελεστής θερμοπερατότητας μπατικής οπτοπλινθοδομής επιχρισμένης και από τις δυο όψεις, δηλαδή ο συντελεστής της επιφάνειας του τοίχου που αποτελείται από τούβλο (ΤΟΤΕΕ 20701-1 πίνακας 3.4a)

$U_{\tau\sigma} = 3,4 \frac{W}{m^2 \cdot k}$: ο συντελεστής θερμοπερατότητας οπλισμένου σκυροδέματος επιχρισμένο και από τις δυο όψεις, δηλαδή η επιφάνεια του τοίχου που αποτελείται από τσιμέντο (σύμφωνα με τον πίνακα 3.4a της ΤΟΤΕΕ 20701-1)

$A_{\tau\beta} [m^2]$: το 70 % της συνολικής επιφάνειας του τοίχου που αποτελείται από τούβλο

$A_{τσ} [m^2]$: το 30% της συνολικής επιφάνειας του τοίχου που μελετάτε και αποτελείται από τσιμέντο

$A_{ολ} [m^2]$: η συνολική επιφάνεια του τοίχου που μελετάτε

$$\text{Τοιχοποιία : } U_{panel} = 3.02 \frac{W}{m^2 \cdot k} \quad \text{Οροφή με πάνελ : } U_{panel-οροφής} = 3.3 \frac{W}{m^2 \cdot k}$$

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του πάνελ βρίσκεται χρησιμοποιώντας τους πίνακες της ΤΟΤΕΕ-2. Από τον πίνακα στην ΤΟΤΕΕ-2 βρίσκουμε τον συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας των στρώσεων αλουμίνιου και του αφρού πολυουρεθάνης. Τελικά, ο συντελεστής θερμοπερατότητας του πάνελ υπολογίζεται από την σχέση

$$U_{panel} = \frac{1}{\frac{d}{\lambda_{στρ1}} + \frac{d}{\lambda_{στρ2}} + \frac{d'}{\lambda_{στρ3}} + R_{εσ} + R_{εξ}}$$

Όπου,

$d/\lambda_{στρ1}$ =πάχος διά τον συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας του μεταλλικού φύλλου,

$d/\lambda_{στρ2}$ =πάχος διά τον συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας του μεταλλικού φύλλου,

$d'/\lambda_{στρ3}$ =πάχος διά τον συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας του αφρού πολυουρεθάνης,

$R_{εσ}$ =θερμική αντίσταση του εσωτερικού αέρα στο πάνελ

$R_{εξ}$ =θερμική αντίσταση του εξωτερικού αέρα στο πάνελ.

Στην περίπτωση του πάνελ στην οροφή του κολυμβητηρίου αλλάζει μόνο η θερμική αντίσταση του αέρα στην εσωτερική και εξωτερική πλευρά του πάνελ και έτσι παρατηρείται μια μικρή αλλαγή στην τιμή του σε σχέση με το πάνελ τοιχοποιίας.

$$\text{Πόρτα σιδερένια: } U_{πόρτας} = 6 \frac{W}{m^2 \cdot k}$$

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας για τις σιδερένιες πόρτες λαμβάνεται από την ΤΟΤΕΕ 20701-1 από τον πίνακα 3.12 για εξωτερικές πόρτες χωρίς υαλοπίνακες.

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος: Καθορίζεται ο τύπος του δομικού στοιχείου. Αν είναι ανοιγόμενο ή μη ανοιγόμενο κούφωμα.

Περιγραφή: εισάγεται μια σύντομη περιγραφή του κουφώματος

γ (deg) :προσανατολισμός επιφάνειας β (deg) :κλίση επιφάνειας

Εμβαδόν: εισάγεται το συνολικό εμβαδόν της διάφανους επιφάνειας συμπεριλαμβανομένου και του πλαισίου.

Τύπος ανοίγματος: Καθορίζεται ο τύπος του ανοίγματος, ανάλογα με τον τύπο πλαισίου, το ποσοστό του πλαισίου επί του κουφώματος και το υλικό του υαλοπίνακα. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει από έναν κατάλογο, ο οποίος εμφανίζεται με δεξί κλικ πάνω στο συγκεκριμένο πεδίο. Η επιλογή γίνεται σε τρία στάδια: Τύπος πλαισίου, Ποσοστό πλαισίου, Τύπος υαλοπίνακα και πατώντας το κουμπί «Επιλογή». Το κολυμβητήριο διαθέτει σε μεγάλο ποσοστό κουφώματα με πολυκαρβονικά φύλλα αντί για υαλοπίνακες. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας σε αυτή την περίπτωση υπολογίστηκε από την TOTEE 20701-1 από την σχέση 3.3 για συντελεστή θερμοπερατότητας μονού κουφώματος,

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + I_g \cdot \Psi_g}{A_w}$$

$U_w \left[\frac{W}{m^2 \cdot K} \right]$ ο συντελεστής θερμοπερατότητας όλου του κουφώματος

$U_f \left[\frac{W}{m^2 \cdot K} \right]$ ο συντελεστής θερμοπερατότητας του πλαισίου του κουφώματος

$U_g \left[\frac{W}{m^2 \cdot K} \right]$ ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος

$A_f [m^2]$ η επιφάνεια του πλαισίου του κουφώματος

$A_g [m^2]$ η επιφάνεια του υαλοπίνακα του κουφώματος

$I_g [m]$ η περίμετρος του υαλοπίνακα

$\Psi_g \left[\frac{W}{m \cdot K} \right]$ ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος

$A_w [m^2]$ το εμβαδόν επιφάνειας του κουφώματος

όπου ο συντελεστής θερμοπερατότητας του πολυκαρβονικού φύλλου βρίσκεται λαμβάνοντας από την TOTEE-2 τον συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας για πολυκαρβονικό φύλλο και κάνοντας του αντίστοιχους υπολογισμούς που έγιναν και παραπάνω στις αδιαφανείς επιφάνειες για το πάνελ για τον υπολογισμό του λόγου d/λ. Ο συντελεστής ηλιακού θερμικού κέρδους g υπολογίστηκε από την TOTEE 20701-1 από την σχέση:

$$g_w = g_{gl}(1 - F_f)$$

για μονό υαλοπίνακα.

Για την περίπτωση των μεταλλικών παραθύρων με μονό υαλοπίνακα (π.χ. χώρος γραφείου) ή με διπλό (χώρος αποδυτηρίων) επιλέχθηκε η τιμή που προτείνει ο KENAK.

Επαφή με το έδαφος

Περιλαμβάνει τις αδιαφανείς επιφάνειες του κελύφους που είναι σε επαφή με το έδαφος. Σύμφωνα με την TOTEE 20701-1 χώροι με όγκο μικρότερο του 10% του συνόλου του κτιρίου δεν μπορούν να χαρακτηριστούν ως αυτόνομες θερμικές ζώνες. Επίσης δευτερεύοντες βοηθητικοί χώροι που δεν θερμαίνονται και συνδέονται λειτουργικά με μια θερμική ζώνη λαμβάνονται ως τμήμα της θερμικής ζώνης. Έτσι το υπόγειο, δηλαδή ο χώρος

του λεβητοστάσιου όπως και η αποθήκη που περιλαμβάνει τους εναλλάκτες της τηλεθέρμανσης δεν μελετήθηκαν ως ξεχωριστές θερμικές ζώνες. Οι περισσότεροι τοίχοι του υπογείου είναι σε επαφή με το έδαφος με εξαίρεση την επιφάνεια στην είσοδο του λεβητοστάσιου που είναι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα. Ακόμη, το δάπεδο του κολυμβητηρίου είναι σε επαφή με το έδαφος.

Κ. Βάθος : Αναγράφεται το ύψος της επιφάνειας εσωτερικά του εδάφους.

Α. Βάθος: Αναγράφεται το συνολικό ύψος της επιφάνειας από το κατώτερο σημείο, εσωτερικά του εδάφους, μέχρι το ανώτερο σημείο της επιφάνειας πάνω από το έδαφος.

Συντελεστής θερμοπερατότητας :Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δαπέδου βρίσκεται από τον πίνακα 3.4 β της ΤΟΤΕΕ 20701-1 για δάπεδα με επικάλυψη παντός τύπου χωρίς θερμομονωτική επάρκεια. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των τοίχων του υπογείου βρίσκεται από τον πίνακα 3.4 α του ΤΟΤΕΕ 20701-1 για επιφάνειες σε επαφή με το έδαφος.

Περίμετρος: 195.37m. Εισάγεται η περίμετρος του δαπέδου

Αεροστεγανότητα κτιρίου

Η αεροστεγανότητα ενός κτιρίου εξαρτάται από το είδος των κουφωμάτων (ανοιγόμενα, συρόμενα επάλληλα, συρόμενα χωνευτά), την ποιότητα των χαραμάδων των ανοιγμάτων (ύπαρξη ψυκτρών), τη συναρμογή των κουφωμάτων με την τοιχοποιία, το είδος του πλαισίου (μεταλλικό, συνθετικό, ξύλινο), την επιφάνεια και τον προσανατολισμό των κουφωμάτων, καθώς επίσης και από τις θυρίδες αερισμού (π.χ. εστιών καύσης) που πιθανόν υπάρχουν στο κτίριο. Ο αθέλητος αερισμός που προκύπτει λόγω διείσδυσης του αέρα με τους παραπάνω τρόπους εξαρτάται από πολλές συνιστώσες και για το λόγο αυτό δεν μπορεί εύκολα να εκτιμηθεί.

Σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1 για τον υπολογισμό της διείσδυσης αέρα χρησιμοποιείται ο τύπος

$$V_{inf} = \Sigma(l \cdot a) \cdot R \cdot H$$

Όπου:

l [m] =το συνολικό μήκος των χαραμάδων του ανοίγματος

a $\left[\frac{m^3}{h \cdot m}\right]$ = Ο συντελεστής αδιαπερατότητας από χαραμάδες του ανοίγματος

R [-] = ο συντελεστής διεισδυτικότητας

H[-]=ο συντελεστής θέσης του ανοίγματος και ανεμόπτωσης

Στην ΤΟΤΕΕ 20701-1 εκτιμήθηκαν τυπικές τιμές του αερισμού λόγω ύπαρξης χαραμάδων ανά τετραγωνικό μέτρο ανοίγματος για τυπικές διατομές κουφωμάτων. Σε κάθε περίπτωση εξεταζόμενου κτιρίου και προκειμένου για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του, για τον προσδιορισμό του αερισμού λόγω της ύπαρξης χαραμάδων, καταγράφεται ο τύπος και η επιφάνειά των ανοιγμάτων και κατόπιν λαμβάνεται η τιμή αερισμού λόγω χαραμάδων από τον πίνακα 3.26. Τα κουφώματα του κολυμβητηρίου Κοζάνης είναι με μεταλλικό ή συνθετικό πλαίσιο και μόνο υαλοπίνακα.

$$\text{Διείσδυση αέρα από κουφώματα : } 3663 \frac{m^3}{h}$$

Συστήματα σκιασμού

Ο βέλτιστος σχεδιασμός ενός κτιρίου πρέπει να εξασφαλίζει τον ηλιασμό κατά τη χειμερινή περίοδο και την ηλιοπροστασία (σκιασμό) κατά τη θερινή περίοδο. Με τον τρόπο αυτό περιορίζεται η ζήτηση για θερμική και ψυκτική ενέργεια αντίστοιχα.

Η σκίαση των επιφανειών του κτιρίου λαμβάνεται υπόψη στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης μέσω των εποχικών συντελεστών σκίασης (χειμερινή, θερινή περίοδος). Τρεις είναι οι βασικοί συντελεστές σκίασης μιας επιφάνειας:

- Ο συντελεστής σκίασης λόγω περιβάλλοντα χώρου, ο οποίος εξαρτάται από τη γωνία θέασης του γειτονικού εμποδίου.
- Ο συντελεστής σκίασης λόγω οριζόντιων εξωτερικών σκιάστρων, ο οποίος εξαρτάται από τη γωνία θέασης του οριζόντιου σταθερού σκιάστρου (πρόβολος, τέντα, κ.τ.λ.).
- Ο συντελεστής σκίασης λόγω των πλευρικών εξωτερικών σκιάστρων, ο οποίος εξαρτάται από τη γωνία θέασης της πλευρικής προεξοχής.


Ως εξωτερικά σκιάστρα λαμβάνονται μόνο οι σταθερές διατάξεις που διαθέτει ένα κτίριο ανά προσανατολισμό επιφάνειας, οι εξωτερικές περσίδες και οι τέντες. Ειδικά στην τελευταία περίπτωση, ο συντελεστής σκίασης αφορά μόνο στην περίοδο ψύξης. Τα εσωτερικά σκιάστρα ή τα προστατευτικά φύλλα των ανοιγμάτων δεν λαμβάνονται υπόψη στον προσδιορισμό των συντελεστών σκιασμού.

Οι εποχικοί συντελεστές σκίασης προσδιορίζονται σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, παράγραφος 3.3 ανάλογα με τον προσανατολισμό της επιφάνειας και τη γεωμετρία της διάταξης που προσφέρει σκιασμό.

Ακολουθεί ο πίνακας με τα δεδομένα εισόδου που καταχωρήθηκαν στο λογισμικό ΤΕΕ ΚΕΝΑΚ.

4.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ – ΠΕΑ

Παρακάτω παρατίθεται το ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ του Κλειστού Κολυμβητηρίου Κοζάνης.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ) ΔΑΚ ΚΟΖΑΝΗΣ 50100 , ΚΟΖΑΝΗ			
Αρ. Πρωτοκόλλου:	23513/2023	Αρ. Ασφαλείας:	J73XJ-0N4MD-6N422-K
Ημερομηνία Έκδοσης:	05/02/2023	Ημερομηνία Ισχύος:	05/02/2033
* Ελέγξει την εγκυρότητα του ΠΕΑ: https://www.buildingcert.gr/checkCert.view			
Τίτλος Κτηριακής Μονάδας:			
Χρήση:	Κλειστό κολυμβητήριο		
Κλιματική Ζώνη:	Δ		
Συνολική Επιφάνεια:	1724.1		
Ωφέλιμη Επιφάνεια:	1687.89		
Ενεργειακή κατηγορία:		Υφιστάμενη	Δινητική
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:			
$EP \leq 0,35 R_n$	A+		
$0,35 R_n < EP \leq 0,50 R_n$	A		
$0,50 R_n < EP < 0,75 R_n$	B+		
$0,75 R_n < EP \leq 1,00 R_n$	B		← B
$1,00 R_n < EP \leq 1,41 R_n$	Γ		
$1,41 R_n < EP \leq 1,82 R_n$	Δ	← Δ	
$1,82 R_n < EP \leq 2,27 R_n$	E		
$2,27 R_n < EP \leq 2,73 R_n$	Z		
$2,73 R_n < EP$	H		
* Μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης σύμφωνα με τη βέλτιστη (1η) σύσταση			
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας*			
Κτηρίου αναφοράς [kWh/m²]:			580.8
Επιθεωρούμενου κτηρίου [kWh/m²]:			949.4
Πραγματική Ετήσια Κατανάλωση Επιθεωρούμενου Κτηρίου:			
Ηλεκτρικής ενέργειας [kWh/m²]:			0.0
Θερμικής ενέργειας (καύσιμα) [kWh/m²]:			0.0
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m²]:			0.0
Ετήσιες εκπομπές CO2 επιθεωρούμενου κτηρίου			
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO2 [kg /m²]:			246.2
Πραγματικές ετήσιες εκπομπές CO2 [kg /m²]:			0.0
Θερμική άνεση <input type="checkbox"/>	Οπτική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>	Ακουστική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>	Ποιότητα εσωτερικού αέρα <input type="checkbox"/>
* Η ενεργειακή απόδοση ενός κτηρίου προσδιορίζεται βάσει της υπολογιζόμενης ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτευχθούν οι συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης.			

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)							
Αρ. Πρωτοκόλλου:	23513/2023	Αρ. Ασφαλείας:	J73XJ-0N4M0-8N422-K				
Υπολογιζόμενη ετήσια ενεργειακή απαίτηση ανά τελική χρήση [kWh/m ²]							
	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός			
Κτήριο αναφοράς	54.8	151.8	95.1	—	—		
Επθεωρούμενο κτήριο	171.5	165.2	95.1	—	—		
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	0.0	125.3	23.2	68.4	240.6	36.38	
Πετρέλαιο	0.0	0.0	65.9	0.0	65.9	9.96	
Φυσικό Αέριο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	
Άλλα Ορυκτά Καύσιμα	288.9	0.0	65.5	0.0	354.4	53.6	
Ηλιακή	—	—	—	—	0.0	0	
Βιομάζα	—	—	—	—	0.0	0	
Γεωθερμία	—	—	—	—	0.0	0	
Άλλη ΑΠΕ	—	—	—	—	0.0	0	
Σύνολο	288.9	125.3	154.6	68.4	637.1	100.0	
Χρησιμοποιήστε το ΠΕΑ για να: *συγκρίνετε την ενεργειακή απόδοση κτηρίων ίδιας χρήσης βάσει της κατάταξής τους σε ενεργειακή κατηγορία, *πληροφορηθείτε για εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων μέσω παρεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.							
ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ							
1. Αναβάθμιση κελύφους, νέες εγκατ. φωτισμού, θερμανσης-αερισμού, εγκατ. ηλιοθερμίας							
2. Αναβάθμιση κελύφους, νέες εγκατ. φωτισμού, θερμανσης-αερισμού, φωτοβολταϊκά.							
3. —							
Σύσταση	Εκτιμώμενο Αρχικό Κόστος Επένδυσης [€]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας & τιμή μονάδας			Εκτιμώμενη απλή περίοδος αποπληρωμής [έτη]	Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO ₂ [kg/m ²]	Ενεργειακή κατηγορία
		[kWh/m ²]	[%]	[€/kWh]			
1.	0.0	398.0	41.7	0.0	0.0	54.0	B
2.	0.0	433.8	45.7	0.0	0.0	70.42	B
3.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	??
Οι συστάσεις είναι ιεραρχημένες σε σχέση με το κόστος – ενεργειακό όφελος που προκύπτει. Η εξοικονόμηση ενέργειας και τιμή μονάδας αφορά την κάθε επιμέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών CO ₂ και την περίοδο αποπληρωμής. * Η απλή περίοδος αποπληρωμής υπολογίζεται με βάση την τελική ενεργειακή κατανάλωση και όχι την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας.							
Όνοματεπώνυμο Ενεργειακού Επθεωρητή:							
ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ		Σφραγίδα					
Α.Μ. Ενεργειακού Επθεωρητή:896		Υπογραφή					

Στο παράρτημα στο τέλος του τεύχους δίνονται τα δεδομένα εισόδου του λογισμικού ΤΕΕ/ΚΕΝΑΚ καθώς και οι αναφορές των αποτελεσμάτων του υφιστάμενου κτιρίου και του σεναρίου 1, το οποίο προτείνεται για υλοποίηση.

5 ΠΡΟΤΑΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ

5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στα πλαίσια της ενεργειακής αναβάθμισης του κολυμβητηρίου, όπως αναλυτικά παρουσιάζεται, προτείνονται μέτρα και τεχνικές οι οποίες θα εξασφαλίζουν την ενεργειακά αποδοτική, περιβαλλοντικά ορθή και οικονομικά βιώσιμη λειτουργία του Κλειστού Δημοτικού Κολυμβητηρίου Κοζάνης.

Για την ενεργειακή αναβάθμιση του κολυμβητηρίου λήφθηκαν υπ' όψη: α) ο ΚΕΝΑΚ, για τις παρεμβάσεις στο κέλυφος και τις εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης του κτιρίου και β) το «Εγχειρίδιο εξοικονόμησης ενέργειας στα εθνικά αθλητικά κέντρα» (ΤΥ-Δε/Φ550/οικ.22767/1-8-2011) της Γενικής Γραμματείας Αθλητισμού, σε ότι αφορά της ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις των κολυμβητικών δεξαμενών.

Για να είναι ολοκληρωμένη η πρόταση παρεμβάσεων και να συμπεριλαμβάνει τη λειτουργικότητα του κολυμβητηρίου, πέρα από τις παρεμβάσεις που έχουν αμιγώς ενεργειακό χαρακτήρα, προτείνονται και παρεμβάσεις που αφορούν τη λειτουργικότητα του κτιρίου και την προσαρμογή του στο ισχύον νομικό και κανονιστικό πλαίσιο που διέπει τα κολυμβητήρια και τις αθλητικές εγκαταστάσεις γενικότερα.

Οι παρεμβάσεις που προτείνονται αναλυτικά είναι οι εξής:

5.2 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΕΛΥΦΟΥΣ

5.2.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΑΝΕΛ ΠΟΛΥΟΥΡΕΘΑΝΗΣ

Αντικατάσταση των πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 5εκ. που επικαλύπτουν τη μεταλλική κατασκευή (στέγη και κάθετα στοιχεία) με νέα πάνελ πετροβάμβακα πάχους 10 εκ. με $U < 0,035$ (W/m^2K). Επιλέγονται πάνελ πετροβάμβακα για να πληρούν και τις απαιτήσεις του κανονισμού πυροπροστασίας κτιρίων.

5.2.2 ΜΟΝΩΣΗ ΚΑΘΕΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΟΡΟΦΗΣ ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΩΝ

Μόνωση των κάθετων δομικών στοιχείων και της οροφής του κτιρίου των αποδυτηρίων και του γραφείου. Τα κτίρια αυτά θα μονωθούν εξωτερικά με θερμομονωτικές πλάκες πετροβάμβακα πάχους 8εκ. με $U < 0,034$ (W/m^2K) στις κάθετες επιφάνειες, ενώ τα δώματα των δύο κτιρίων θα μονωθούν με πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 10 εκ. με $U < 0,033$ (W/m^2K). και θα υγρομονωθούν.

5.2.3 ΜΟΝΩΣΗ ΔΑΠΕΔΟΥ ΑΙΘΟΥΣΑΣ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ

Θα τοποθετηθεί θερμομόνωση στο δάπεδο της αίθουσας κολύμβησης. Το δάπεδο θα μονωθεί με πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 3 εκ. με $U < 0,033$ (W/m^2K).

5.2.4 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΟΛΥΚΑΡΒΟΝΙΚΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΣΕ ΦΕΓΓΙΤΕΣ

Τα πολυκαρβονικά φύλλα που είναι τοποθετημένα στου φεγγίτες του κτιρίου θα αντικατασταθούν με νέα με $U < 2,10$ (W/m^2K) και επαρκή αεροστεγανότητα.

5.2.5 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

Θα αντικατασταθούν τα μεταλλικά κουφώματα στους χώρους της αίθουσας κολύμβησης, των αποδυτηρίων και του γραφείου. Τα νέα κουφώματα θα έχουν $U < 2,00$ (W/m^2K) και επαρκή αεροστεγανότητα.

5.3 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

5.3.1 ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΧΩΡΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ – ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Οι υφιστάμενες ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις του κολυμβητηρίου είναι απαξιωμένες και σε κακή κατάσταση. Δεν καλύπτουν τις απαιτήσεις των σύγχρονων κανονισμών (ΕΛΟΤ HD-384 και ΕΛΟΤ 60364:2020) ως προς την ασφάλεια και την αρτιότητα της εγκατάστασης αλλά ούτε και τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ ως προς την ενεργειακή απόδοση.

Για τους παραπάνω λόγους οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις του κτιρίου θα κατασκευαστούν εκ νέου.

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση περιλαμβάνει νέους πίνακες διανομής, γραμμές καλωδιώσεων, τελικές συσκευές και αυτοματισμούς για την εξοικονόμηση ενέργειας

ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΑ

Στους χώρους των αποδυτηρίων θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα οροφής με λαμπτήρες LED, βαθμού προστασίας IP54 τουλάχιστον, ενδεικτικού τύπου PETRIDIS PSPO 221 LED 36W IP54 Neutral 1230. Στους χώρους των αποδυτηρίων θα εφαρμοστεί έλεγχος του φωτισμού με αισθητήρες παρουσίας και φυσικού φωτισμού. Οι διακόπτες ελέγχου των γραμμών φωτισμού των αποδυτηρίων θα βρίσκονται στον πίνακα των αποδυτηρίων.

WC

Στους χώρους των WC θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα επίτοιχα με λαμπτήρες LED με βαθμό προστασία IP54 ή ανώτερο. Στους χώρους των WC θα εφαρμοστεί έλεγχος φωτισμού με αισθητήρες παρουσίας. Οι διακόπτες ελέγχου των γραμμών φωτισμού των WC θα βρίσκονται στον πίνακα των αποδυτηρίων.

ΚΑΤΑΙΟΝΗΤΗΡΕΣ

Στους χώρους των καταιονητήρων θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα οροφής με λαμπτήρες LED, με βαθμό προστασίας IP65 ή ανώτερο, ενδεικτικού τύπου PETRIDIS LINA LED 1 x 34Watt., στεγανού τύπου με βαθμό προστασίας IP65 ή μεγαλύτερο. Στους χώρους δεν θα εφαρμοστεί αυτόματος έλεγχος φωτισμού.

ΙΑΤΡΕΙΟ – ΧΩΡΟΣ ΠΡΟΠΟΝΗΤΩΝ.

Στο ιατρείο και το χώρο των προπονητών θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα οροφής με λαμπτήρες LED, βαθμού προστασίας IP54 τουλάχιστον, ενδεικτικού τύπου PETRIDIS PSPO 221 LED 36W IP54 Neutral 1230. Στο χώρο θα εφαρμοστεί αυτόματος έλεγχος φωτισμού με αισθητήρες παρουσίας.

ΑΙΘΟΥΣΑ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ

Στην αίθουσα των δεξαμενών κολύμβησης θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα τύπου καμπάνας αναρτημένα από την οροφή. Τα φωτιστικά θα είναι στεγανού τύπου με βαθμό προστασίας IP66 ή μεγαλύτερο. Στο κάτω μέρος θα φέρουν κάλυμμα από ακρυλικό γυαλί υψηλής ποιότητας (PMMA) για μηχανική προστασία από χτυπήματα. Τα φωτιστικά της αίθουσας όπως φαίνεται και στα συνημμένα σχέδια είναι δύο τύπων. Ο ένας τύπος έχει λαμπτήρα LED με ισχύ 135 watt και θα τοποθετηθεί πάνω από τη μεγάλη πισίνα. Ο άλλος τύπος έχει λαμπτήρα 90 watt και θα τοποθετηθεί πάνω από τις υπόλοιπες περιοχές της αίθουσας. Ενδεικτικός τύπος φωτιστικού PETRIDIS YES SHOW LED 135W IP66 και PETRIDIS YES SHOW LED 90W IP66 και.

Για την εξοικονόμηση ενέργειας τα φωτιστικά της αίθουσας έχουν καταμετρηθεί σε τέσσερα (4) κυκλώματα.

Τα δύο κυκλώματα περιλαμβάνουν τα φωτιστικά που φωτίζουν τη μεγάλη πισίνα και τα οποία θα σχηματίζουν κανάβο όπως φαίνεται στην κάτοψη. Τα φωτιστικά θα καταμετρηθούν στα δύο κυκλώματα ένα παρά ένα, προς κάθε κατεύθυνση, ώστε να μπορούν να ανάβουν τα μισά, φωτίζοντας όλη την επιφάνεια της πισίνας.

Τα άλλα δύο κυκλώματα περιλαμβάνουν τα φωτιστικά πάνω από τη μικρή πισίνα και τα φωτιστικά πάνω από τις κερκίδες των θεατών.

Σε όλα τα κυκλώματα φωτισμού της αίθουσας κολύμβησης θα εφαρμοστεί αυτόματος έλεγχος του φωτισμού με αισθητήρες φυσικού φωτισμού.

ΥΠΟΛΟΙΠΟΙ ΧΩΡΟΙ

Στους υπόλοιπους χώρους του κτιρίου, οι οποίοι είναι οι αποθήκες, το μηχανοστάσιο, το αντλιοστάσιο και τα βοηθητικά γραφεία θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα οροφής με λαμπτήρες LED. Στους χώρους αυτούς, λόγω της χρήσης τους, δεν κρίνεται σκόπιμος ο αυτόματος έλεγχος του φωτισμού.

Τα φωτιστικά σώματα του μηχανοστασίου και του αντλιοστασίου θα είναι στεγανού τύπου με βαθμό προστασίας IP65 ή μεγαλύτερο.

5.3.2 ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΧΩΡΩΝ ΚΤΙΡΙΟΥ

ΓΕΝΙΚΑ

Για τη θέρμανση των χώρων του κολυμβητηρίου θα χρησιμοποιηθεί ο υφιστάμενος υποσταθμός της Τηλεθέρμανσης Νο 1. Ο υποσταθμός θα χρησιμοποιηθεί τόσο για την αίθουσα κολύμβησης όσο και για τους χώρους των αποδυτηρίων.

Επειδή ο χώρος των κολυμβητικών δεξαμενών και χώροι των αποδυτηρίων έχουν διαφορετικές απαιτήσεις στη θέρμανση και διαφορετικό ύψος, θα κατασκευαστούν δύο

ανεξάρτητα συστήματα θέρμανσης. Το πρώτο θα θερμαίνει την αίθουσα των κολυμβητικών δεξαμενών, ενώ το δεύτερο όλους τους υπόλοιπους χώρους του κολυμβητηρίου.

Και τα δύο συστήματα θα λειτουργούν με θερμοκρασία νερού προσαγωγής 55° C.

Για την παροχή θερμού νερού στα δύο δίκτυα θα εγκατασταθούν στο υποσταθμό της τηλεθέρμανσης δύο (2) συλλέκτες με δύο αναχωρήσεις, για την προσαγωγή και την επιστροφή του νερού. Τα δύο δίκτυα θέρμανσης θα δουλεύουν ανεξάρτητα. Στον υποσταθμό της τηλεθέρμανσης θα τοποθετηθεί κατάλληλο σύστημα αυτοματισμού που θα εξασφαλίζει τη ορθή συνεργασία των δύο συστημάτων θέρμανσης με τον υποσταθμό.

ΑΙΘΟΥΣΑ ΚΟΛΥΜΒΗΣΗΣ

Για τη θέρμανση της αίθουσας κολύμβησης θα τοποθετηθούν 17 αξονικά αερόθερμα, κατάλληλα για να εκτοξεύουν κάθετα τη δέσμη του ζεστού αέρα.

Τα αερόθερμα θα αναρτηθούν στο φέροντα οργανισμό της στέγης του κτιρίου.

Η εγκατάσταση θέρμανσης θα έχει αυτοματοποιημένη λειτουργία και θα φέρει σύστημα αντιστάθμισης ώστε να προσαρμόζεται η λειτουργία της στα μερικά φορτία.

Αξονικά αερόθερμα

Τα αξονικά αερόθερμα θα αποδίδουν τουλάχιστον 11,00 kW θερμικής ισχύος για θερμοκρασία εισόδου νερού 70° C και θερμοκρασία χώρου 18° C. Οι επιδόσεις τους θα είναι πιστοποιημένες κατά EUROVENT. Τα αερόθερμα θα τοποθετηθούν σε ύψος 3,50 έως 5,00 μέτρα, αναλόγως τη θέση εγκατάστασης. Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο εδάφιο θα εκτοξεύουν κάθετη δέσμη, η ταχύτητα της οποίας θα είναι ικανή φτάνει έως το δάπεδο του χώρου, ώστε να μη δημιουργείται φαινόμενο διαστρωμάτωσης του αέρα στο χώρο.

Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις του συστήματος θέρμανσης θα κατασκευαστούν από προμονωμένους σωλήνες PP-R 125 SDR 7,4 PN 20 σύμφωνα με το πρότυπο DIN 8077/78 – EN ISO 15874.

Οι σωληνώσεις θα οδεύουν σε μεταλλικές σχάρες ανάλογου πλάτους, αναρτημένες στα δομικά στοιχεία του φέροντος οργανισμού του κτιρίου.

Κυκλοφορητές

Οι κυκλοφορητές που θα τοποθετηθούν στο σύστημα θέρμανσης θα φέρουν inverter, συνδεδεμένο με το σύστημα αντιστάθμισης, το οποίο θα ελέγχει τη λειτουργία του κυκλοφορητή στα μερικά φορτία.

ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΑ - ΓΡΑΦΕΙΟ

Για τη θέρμανση του χώρου των αποδυτηρίων και του γραφείου θα κατασκευαστεί σύστημα θέρμανσης ανεξάρτητο από αυτό της αίθουσας των κολυμβητικών δεξαμενών. Η θέρμανση των αποδυτηρίων θα συνδεθεί στον ίδιο υποσταθμό που θα συνδεθεί και το δίκτυο θέρμανσης της αίθουσας κολυμβητικών δεξαμενών.

Fan Coil Units

Στους χώρους των αποδυτηρίων θα εγκατασταθούν επιδαπέδιες μονάδες FCU. Η ισχύς των μονάδων κάθε χώρου φαίνεται στα σχέδια. Οι μονάδες FCU θα είναι πέντε (5) ταχυτήτων και θα αποδίδουν τη ισχύ που απαιτεί ο χώρος τοποθέτησης, σύμφωνα με τη μελέτη, στη μεσαία ταχύτητα. Οι επιδόσεις των FCU θα τεκμηριώνονται κατά EUROVENT. Θα είναι κατάλληλα για σύνδεση σε δισωλήνιο δίκτυο. Κάθε μονάδα FCU, στην σύνδεσή της με το δίκτυο διανομής νερού θα έχει διακόπτες εισόδου και εξόδου. Τα FCU θα συνοδεύονται από όλα τα απαραίτητα υλικά για την ορθή στήριξη τους στο δάπεδο ή στον τοίχο.

Τα FCU θα είναι κατάλληλα για σύνδεση σε μονοφασικό ηλεκτρικό δίκτυο 230V/50Hz. Ο ηλεκτροκινητήρας τους θα είναι ασύγχρονος, υψηλής απόδοσης, ερμητικά κλειστός με προστατευόμενο άξονα. Οι ηλεκτροκινητήρες τους θα έχουν αυτόματη προστασία υπερφόρτωσης στην περιέλιξη.

Οι φτερωτές τους θα είναι χαμηλού θορύβου και στην περίπτωση που είναι από συνθετικό (πλαστικό) υλικό, αυτό θα είναι αυτοσβηνώμενο.

Τα FCU θα φέρουν ηλεκτρικό πίνακα για τη σύνδεσή τους στο ηλεκτρικό δίκτυο.

Επίσης θα έχουν θερμοστάτη νερού, θερμοστάτη χώρου, χειριστήριο και σύστημα αυτόματου ελέγχου της λειτουργίας στους, ώστε να η θερμοκρασία κάθε χώρου να ρυθμίζεται αυτόνομα.

Τα FCU θα έχουν τη δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου PID μέσω ενσύρματου ή ασύρματου δικτύου LAN. Ο απομακρυσμένος έλεγχος θα εξασφαλίζει την παρακολούθηση λειτουργίας κάθε μονάδας, το χρονικό προγραμματισμό τους, δυνατότητα μεμονωμένης χειροκίνητης λειτουργίας κάποιων μονάδων και δυνατότητα κλειδώματος του τοπικού χειριστηρίου.

Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις του συστήματος θέρμανσης των αποδυτηρίων θα κατασκευαστούν από προμονωμένους σωλήνες PP-R 125 SDR 7,4 PN 20 σύμφωνα με το πρότυπο DIN 8077/78 – EN ISO 15874.

Η μορφολογία και οι διατομές του δικτύου φαίνονται στα σχέδια στο τεύχος υπολογισμών που συνοδεύει τη μελέτη.

Οι σωληνώσεις θα οδεύουν σε μεταλλικές σχάρες ανάλογου πλάτους, αναρτημένες στα δομικά στοιχεία του φέροντος οργανισμού του κτιρίου.

Κυκλοφορητές

Οι κυκλοφορητές που θα τοποθετηθούν στο σύστημα θέρμανσης θα φέρουν inverter, συνδεδεμένο με το σύστημα αντιστάθμισης, το οποίο θα ελέγχει τη λειτουργία του κυκλοφορητή στα μερικά φορτία.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Η διάταξη αυτοματισμού θέρμανσης περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα υλικά, μικροϋλικά, εργασίες εγκατάστασης, σύνδεσης και δοκιμών, τα οποία είναι απαραίτητα για

την αυτοματοποιημένη λειτουργία του συστήματος θέρμανσης, τον έλεγχο και την αποδοτική λειτουργία του. Πιο συγκεκριμένα η διάταξη αυτοματισμού θα ενεργοποιεί – απενεργοποιεί τα δύο υποσυστήματα θέρμανσης (αίθουσας δεξαμενών κολύμβησης και αποδυτηρίων) σύμφωνα με την εσωτερική θερμοκρασία των χώρων. Θα ρυθμίζει τη λειτουργία τους στα μερικά φορτία με έλεγχο της λειτουργίας των κυκλοφορητών. Στο χώρο της αίθουσας των δεξαμενών κολύμβησης θα ελέγχει την ταχύτητα των κινητήρων των αξονικών αερόθερμων. Θα εξασφαλίζει την ορθή συνεργασία των δύο υποσυστημάτων με τον υποσταθμό τηλεθέρμανσης που τα τροφοδοτεί με θερμική ενέργεια. Τα δύο υποσυστήματα θα μπορούν να λειτουργούν ανεξάρτητα και αυτόνομα.

5.4 ΑΕΡΙΣΜΟΣ

ΓΕΝΙΚΑ

Το κτίριο του κολυμβητηρίου δεν έχει καμία υποδομή μηχανικού αερισμού. Η έλλειψη συστήματος αερισμού σε συνδυασμό με τις επιφάνειες νερού που υπάρχουν στο χώρο καθώς και την παρουσία χλωρίου στο νερό, έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία δυσάρεστης ατμόσφαιρας εντός του κολυμβητηρίου και της έντονης οσμής χλωρίου. Η ατμόσφαιρα αυτή είναι επίσης επιζήμια για το μεταλλικό φέροντα οργανισμό του κτιρίου αλλά και τον υπόλοιπο εξοπλισμό που υπάρχει εντός αυτός.

Με σκοπό να βελτιωθεί η ατμόσφαιρα εντός της αίθουσας και να υπάρχει καλύτερο αίσθημα άνεσης τόσο για τους αθλούμενους όσο και για το κοινό, θα εγκατασταθεί σύστημα μηχανικού εξαερισμού στην αίθουσα του κολυμβητηρίου.

Για του ίδιους λόγους θα τοποθετηθεί σύστημα μηχανικού αερισμού και στους χώρους των αποδυτηρίων.

ΑΙΘΟΥΣΑ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ

Περιγραφή μηχανικού αερισμού

Στην αίθουσα του κολυμβητηρίου θα εγκατασταθεί σύστημα μηχανικού αερισμού το οποίο θα είναι ανανεώνει τον αέρα του χώρου 4 φορές ανά ώρα. Η ονομαστική παροχή του δικτύου θα είναι 45.000 κ.μ./h. Το σύστημα αερισμού του χώρου θα έχει σύστημα ανάκτησης θερμότητας του απορριπτόμενου αέρα, σύστημα προθέρμανσης του νωπού αέρα για τη χειμερινή περίοδο και αυτοματισμούς για την ελεγχόμενη και αποδοτική λειτουργία του συστήματος.

Η εγκατάσταση του μηχανικού αερισμού θα περιλαμβάνει:

- α) το δίκτυο αεραγωγών προσαγωγής νωπού αέρα,
- β) το δίκτυο αεραγωγών απόρριψης αέρα και
- γ) τη μονάδα διαχείρισης αέρα

Δίκτυο αεραγωγών νωπού αέρα.

Το δίκτυο των αεραγωγών προσαγωγής θα κατασκευαστεί από χαλύβδινα γαλβανισμένα ελάσματα. Οι αεραγωγοί θα έχουν κυκλική διατομή και θα αναρτηθούν από το φέροντα οργανισμό της οροφής του κτιρίου.

Οι αεραγωγοί θα είναι θερμομονωμένοι μόνο στα τμήματα που βρίσκονται εκτός της αίθουσας του κολυμβητηρίου. Τα τμήματα αυτά θα έχουν θερμομόνωση από αφρώδες ελαστικό με επικάλυψη από φύλλο αλουμινίου.

Για τη διανομή του αέρα θα τοποθετηθούν στόμια κατακόρυφης εκτόξευσης. Θα τοποθετηθούν 13 στόμια προσαγωγής, ονομαστικής παροχής όπως φαίνεται στο τεύχος υπολογισμού και στα σχέδια της μελέτης.

Το είδος των στομίων προσαγωγής θα επιλεγούν και θα τοποθετηθούν με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να δημιουργούν δέσμη αέρα που θα φθάνει έως τη ζώνη παραμονής (από το δάπεδο έως 1,80 μ πάνω από αυτό) και να διαχέουν το νωπό αέρα ικανοποιητικά. Τα παραπάνω θα συνοδεύονται από τεκμηρίωση.

Δίκτυο αεραγωγών απορριπτόμενου αέρα

Το δίκτυο των αεραγωγών απαγωγής θα κατασκευαστεί από χαλύβδινα γαλβανισμένα ελάσματα. Οι αεραγωγοί θα έχουν κυκλική διατομή και θα αναρτηθούν από το φέροντα οργανισμό της οροφής του κτιρίου.

Οι αεραγωγοί θα είναι θερμομονωμένοι μόνο στα τμήματα που βρίσκονται εκτός της αίθουσας του κολυμβητηρίου. Τα τμήματα αυτά θα έχουν θερμομόνωση από αφρώδες ελαστικό με επικάλυψη από φύλλο αλουμινίου.

Για την απαγωγή του αέρα θα τοποθετηθούν στόμια κατακόρυφης εκτόξευσης. Θα τοποθετηθούν 13 στόμια επιστροφής, ονομαστικής παροχής όπως φαίνεται στο τεύχος υπολογισμού και στα σχέδια της μελέτης.

Αισθητήρες ποιότητας αέρα

Στο χώρο του κολυμβητηρίου θα τοποθετηθούν αισθητήρες ποιότητας του αέρα. Οι αισθητήρες θα ελέγχουν το ποσοστό της σχετικής υγρασίας, τη συγκέντρωση χλωρίου και CO₂ στον αέρα του χώρου.

Μονάδα διαχείρισης αέρα (ΚΚΜ)

Η εγκατάσταση του μηχανικού αερισμού θα τροφοδοτείται με αέρα από μια ΚΚΜ θα είναι αρθρωτή, κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση, αποτελούμενη από τυποποιημένα κιβώτια, στεγανά συνδεδεμένα μεταξύ τους. Θα είναι σχεδιασμένη ώστε να πληροί όλες τις σχετιζόμενες με ενεργειακή απόδοση απαιτήσεις όπως αυτές διατυπώνονται στον Κανονισμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης 1253/2014 (Οδηγία Ecodesign). Τα στοιχεία θέρμανσης του αέρα θα συνδεθούν σε έναν από τους υποσταθμούς T/Θ που υπάρχουν στο κτίριο. Στην παρούσα φάση δεν προβλέπεται η ΚΚΜ να έχει διάταξη για την αφύγρανση του αέρα, αλλά θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για την ευχερή τοποθέτηση στοιχείου αφύγρανσης σε μελλοντικό χρόνο.,

Η κεντρική κλιματιστική μονάδα επεξεργασίας αέρα, θα είναι πιστοποιημένη κατά Eurovent, ενεργειακής κλάσης A+/2016, αναγνωρισμένου οίκου κατασκευής και να διαθέτει πιστοποιητικά κατά CE, ISO 9001 και ISO 14001

Η ΚΚΜ θα έχει ονομαστική παροχή 45.000 m³/h για . Θα αποτελείται από τα εξής τμήματα:

1. Περιστροφικό εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας, μεταβλητών στροφών, βαθμού απόδοσης 73%
2. Θερμαντικό στοιχείο νερού με πλαίσιο INOX 316, σωλήνες από επικασιτερομένο χαλκό και φύλλα προβαμένου αλουμινίου Ηχοπαγίδα στον κλάδο εισαγωγής
3. Προθερμαντικό στοιχείο νερού για τον νωπό αέρα με πλαίσιο INOX 316, σωλήνες από επικασιτερομένο χαλκό και φύλλα προβαμένου αλουμινίου
4. Διαφράγματα προβαμένου αλουμινίου στην είσοδο του νωπού και στην απόρριψη του αέρα
5. Φίλτρο εισαγωγής, κλάσης F7 κατά EN 779
6. Φίλτρο νωπού αέρα, κλάσης G4 κατά EN 779
7. Φίλτρο απορριπτόμενου αέρα, κλάσης M5 κατά EN 779
8. Τμήμα ανεμιστήρα προσαγωγής τύπου plug EC (0-10V control) με εποξειδική βαφή και διαφράγματα INOX 316
9. Τμήμα ανεμιστήρα επιστροφής τύπου plug EC (0-10V control) με εποξειδική βαφή και διαφράγματα INOX 316
10. Κενό κιβώτιο για μελλοντική τοποθέτηση στοιχείου αφύγρανσης αέρα
11. Τμήματα ηχοαποσβεστήρων προσαγωγής και επιστροφής αέρα

Η μονάδα θα είναι εσωτερικά ανοξείδωτη (316) ώστε να είναι κατάλληλη για τον αέρα του κολυμβητηρίου, ο οποίος έχει μεγάλη συγκέντρωση υγρασίας και χλωρίου. Θα είναι κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση και διαθέτει εργοστασιακά εγκατεστημένο ηλεκτρολογικό πίνακα και πίνακα αυτοματισμού λειτουργίας.

Η επιλογή και ο σχεδιασμός της ΚΚΜ θα γίνει με πρόγραμμα επιλογής μονάδων, το οποίο θα είναι πιστοποιημένο από την Eurovent και θα έχει την δυνατότητα παραγωγής λεπτομερών τεχνικών αναφορών περιλαμβάνοντας διαγράμματα ανεμιστήρων και ψυχομετρικούς χάρτες όπου θα παρουσιάζονται οι θερμοδυναμικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στα τμήματα εναλλακτών και στοιχείων. Το πρόγραμμα επιλογής θα υπολογίζει αυτόματα τις παραμέτρους SFP_{int}, SFP_v και SFP_e για την απλοποίηση των ελέγχων συμμόρφωσης της εκάστοτε κεντρικής κλιματιστικής μονάδας με τις απαιτήσεις του Κανονισμού 1253/2014 και την διευκόλυνση των μελετητών στην αξιολόγηση της καταναλισκόμενης ισχύος από τους ανεμιστήρες. Το πρόγραμμα επιλογής θα δύναται να παράγει λεπτομερή σχέδια των επιλεγμένων μονάδων σε μορφή .dwg (αρχείο Autodesk AutoCAD) και .rfa (αρχείο Autodesk Revit) για την ενσωμάτωση των μονάδων σε αρχεία σχεδιασμού Πληροφοριακού Ομοιώματος Κτηρίου (Building Information Modelling).

Ο ανάδοχος θα υποβάλλει στην υπηρεσία επίβλεψης τεύχος του υπολογισμού της μονάδας, ώστε να πάρει την τελική έγκριση για τον τύπο της μονάδας. Με την ολοκλήρωση του έργου θα παραδώσει αναλυτικά τεχνικά στοιχεία της μονάδας, τα τεύχη υπολογισμού και τα σχέδια της μονάδας σε ψηφιακή και έντυπη μορφή.

Λειτουργία του μηχανικού αερισμού

Η λειτουργία του μηχανικού αερισμού θα είναι αυτοματοποιημένη. Το σύστημα θα μπαίνει σε λειτουργία ανάλογα με την ποιότητα του εσωτερικού αέρα. Η διάταξη των αυτοματισμών θα έχει τη δυνατότητα να ρυθμίζει την παροχή του δικτύου ανάλογα με την ποιότητα του εσωτερικού αέρα. Οι παράμετροι που θα λαμβάνονται υπ' όψη για τη ρύθμιση του μηχανικού αερισμού θα είναι η υγρασία του χώρου, η συγκεντρωση CO₂ και η συγκέντρωση Cl.

Το στοιχείο προθέρμανσης αέρα της μονάδας διαχείρισης θα συνδεθεί στον υποσταθμό No2 της Τηλεθέρμανσης ο οποίος εξυπηρετεί και την παραγωγή ZNX.

ΑΠΟΔΥΤΗΡΙΑΤοπικές μονάδες αερισμού

Στο κτίριο υπάρχουν τέσσερις (4) χώροι αποδυτηρίων. Στους χώρους αυτούς, λόγω του μικρού όγκου που καταλαμβάνουν και λόγω του περιορισμένου ύψους, θα τοποθετηθούν τοπικές μονάδες αερισμού τύπου VAM. Οι μονάδες VAM που θα τοποθετηθούν θα έχουν εναλλάκτη ανάκτησης υψηλής απόδοσης (τουλάχιστον 85%), ανεμιστήρες με πτερύγια οπίσθιας κλίσης, και φίλτρα αέρα στην είσοδο και την έξοδο του αέρα για προστασία του εναλλάκτη. Επίσης θα έχουν αυτόματη λειτουργία ελέγχου του CO₂ του χώρου και προσαρμογής της λειτουργίας τους, με σκοπό τη βελτίωση της ενεργειακής κατανάλωσης και ενσωματωμένο χειριστήριο.

Τέλος θα έχουν λειτουργία free cooling (παθητικού δροσισμού) ώστε κατά την θερινή περίοδο να ενεργοποιούνται τις νυχτερινές ώρες για να δροσίζουν τους χώρους.

Και οι τέσσερις μονάδες θα έχουν ονομαστική παροχή τουλάχιστον 200 m³/h.

5.5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ZNX

Οι απαιτήσεις του κολυμβητηρίου σε ZNX είναι αυξημένες λόγω της φύσης της δραστηριότητας που γίνεται στο κτίριο.

Ως πηγές ενέργειας για την παραγωγή ZNX θα χρησιμοποιηθούν: α) ηλιοθερμικό σύστημα με ηλιακούς συλλέκτες κενού, του οποίου τα τεχνικά χαρακτηριστικά περιγράφονται στο αντίστοιχο εδάφιο και β) ο ένας εκ των υποσταθμών τηλεθέρμανσης που υπάρχει στο κτίριο.

Το σύστημα παραγωγής ZNX θα είναι εξοπλισμένο με μονάδα αυτόματου ελέγχου η οποία θα ρυθμίζει τη λειτουργία του ώστε αυτό να έχει ως κύρια πηγή ενέργειας την ηλιακή ενέργεια και ως δευτέρα πηγή την τηλεθέρμανση και ως εφεδρεία την ηλεκτρική ενέργεια.

Για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης θα τοποθετηθεί θερμαντήρας – δοχείο αποθήκευσης ZNX τριπλής ενέργειας με ονομαστικό όγκο 2000 lt. Ο θερμαντήρας θα φέρει δύο εναλλάκτες. Ο ένας θα συνδεθεί στο δίκτυο των ηλιακών συλλεκτών και ο δεύτερος στον υποσταθμό της Τηλεθέρμανσης. Ο θερμαντήρας θα φέρει και ηλεκτρική αντίσταση για εφεδρεία. Ο θερμαντήρας θα φέρει όλα τα απαραίτητα όργανα για την αυτοματοποιημένη

λειτουργία του, την επιλογή και εναλλαγή των πηγών ενέργειας και την ασφάλεια λειτουργίας του δικτύου.

Το δίκτυο διανομής του ZNX θα έχει τρεις κλάδους όπως φαίνεται στα σχέδια οι οποίοι θα αναχωρούν και θα επιστρέφουν από αντίστοιχους συλλέκτες. Κάθε κλάδος θα έχει ανακυκλοφορία. Για την ανακυκλοφορία του ZNX θα τοποθετηθεί αντλία ανακυκλοφορίας με inverter και αυτοματισμό, ώστε η λειτουργία της αντλίας να προσαρμόζεται στη ζήτηση και να ελαχιστοποιείται όταν δεν υπάρχει ζήτηση.

Οι σωληνώσεις του ZNX θα κατασκευαστούν από προμονωμένους σωλήνες PPR ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι θερμικές απώλειες.

Στο γραφείο των προπονητών και το ιατρείο, λόγω της μεγάλης απόστασης από το μηχανοστάσιο και της μικρής κατανάλωσης, θα τοποθετηθεί τοπικός θερμαντήρας οικιακού τύπου, ονομαστικού όγκου 60 lt. Ο θερμαντήρας θα είναι διπλής ενέργειας. Θα έχει ένα εναλλάκτη που θα συνδεθεί στο δίκτυο της θέρμανσης και ηλεκτρική αντίσταση.

Στους χώρους υγιεινής του κοινού δεν προβλέπεται παροχή ZNX.

5.6 ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΓΕΝΙΚΑ

Το κολυμβητήριο, πέραν των αναγκών θέρμανσης των χώρων κατά τη χειμερινή περίοδο, χρειάζεται θερμική ενέργεια για τη θέρμανση των πισινών και για το Ζεστό Νερό Χρήσης των αποδυτηρίων καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Μέχρι σήμερα, όλες οι ανάγκες σε θερμική ενέργεια του κολυμβητηρίου καλύπτονταν από τους τρεις υποσταθμούς τηλεθέρμανσης, κατά τη χειμερινή περίοδο. Το υπόλοιπο χρονικό διάστημα οι ανάγκες θέρμανσης των πισινών και του ZNX καλύπτονταν από ένα λέβητα πετρελαίου.

Με σκοπό την ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης πετρελαίου και τη μείωση των δαπανών λειτουργίας του κολυμβητηρίου θα εγκατασταθεί ηλιοθερμικό σύστημα, το οποίο θα καλύπτει όσο το δυνατό μεγαλύτερο μέρος των θερμικών αναγκών του κολυμβητηρίου καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Το ηλιοθερμικό σύστημα θα τροφοδοτεί με ενέργεια τις πισίνες και το δίκτυο ZNX. Η θέρμανση των χώρων τη χειμερινή περίοδο θα εξακολουθήσει να γίνεται μέσω του δικτύου της τηλεθέρμανσης.

ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΥΠΟΥ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Η επιλογή του τύπου των συλλεκτών βασίστηκε στα δεδομένα του έργου.

- τα γεωγραφικά δεδομένα της περιοχής
- τα γεωμετρικά δεδομένα της στέγης και τον προσανατολισμό της
- τις ανάγκες σε ενέργεια του κολυμβητηρίου

Η στέγη του κτιρίου αποτελείται από δύο επιφάνειες. Η μία επιφάνεια έχει Νοτιοανατολικό προσανατολισμό και κλίση περίπου 10°, ενώ η άλλη επιφάνεια έχει

Βορειοδυτικό προσανατολισμό και κλίση περίπου 22°. Όπως είναι προφανές η τοποθέτηση των συλλεκτών μπορεί να γίνει μόνο στο τμήμα με το Νοτιοανατολικό προσανατολισμό.

Ο προσανατολισμός του κτιρίου αποκλίνει από τον άξονα Βορά-Νότου κατά 50°. Συγκεκριμένα ο ακριβής προσανατολισμός του τμήματος της στέγης, όπου θα τοποθετηθούν οι συλλέκτες είναι 130°. Επίσης η κλίση της στέγης, όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα, είναι 10°.

Με γνώμονα τα παραπάνω επιλέγεται η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών τύπου κενού (Heat pipe), γιατί έχουν βελτιωμένη απόδοση όταν ο προσανατολισμός και η κλίση τους αποκλίνει από τη βέλτιστη, δηλαδή την Νότια.

Η διαστασιολόγηση και ο υπολογισμός του ηλιακού συστήματος και της απόδοσής του έγινε με το λογισμικό T*SOL EXPERT.

Ο τύπος του συλλέκτη που επιλέγεται είναι:

Συλλέκτες κενού τεχνολογίας Heat Pipe με τριάντα (30) σωλήνες διαμέτρου Φ58mm και μήκος σωλήνα 1800mm. Θα τοποθετηθούν συνολικά σαράντα δύο (42) συλλέκτες. Οι σωλήνες κενού θα φέρουν ανακλαστήρες από φύλλο αλουμινίου τύπου CPC στο 75% τουλάχιστον του μήκους τους.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Γενική απαίτηση υλικών.

Όλα τα υλικά και εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν στο δίκτυο των ηλιακών συλλεκτών θα είναι κατάλληλα για ηλιοθερμικές εγκαταστάσεις. Επειδή στις εγκαταστάσεις ηλιακών υπάρχει πιθανότητα εμφάνισης υψηλών θερμοκρασιών κατά τη θερινή περίοδο, όταν η ζήτηση θερμότητας είναι χαμηλή, όλα τα υλικά και εξαρτήματα θα είναι κατάλληλα για λειτουργία σε θερμοκρασίες τουλάχιστον 160° C. Επίσης όλα τα υλικά και εξαρτήματα θα έχουν χημική αντοχή σε διαλύματα προπυλενογλυκόλης 50%.

Συστοιχία ηλιακών συλλεκτών.

Θα τοποθετηθούν σαράντα δύο (42) συλλέκτες σε επτά (7) σίχους, όπως φαίνεται στην κάτοψη της στέγης και κατακόρυφο διάγραμμα που συνοδεύει τη μελέτη. Στην είσοδο κάθε σίχου θα τοποθετηθεί ένας ρυθμιστής ροής με ονομαστική παροχή 2lt/min. Κάθε σίχος θα έχει τρία (3) εξαεριστικά. Ένα στον πρώτο συλλέκτη, ένα στο μέσο του σίχου και ένα στον τελευταίο συλλέκτη. Στην είσοδο και την έξοδο κάθε σίχου θα τοποθετηθεί βαλβίδα διακοπής για να είναι δυνατή η απομόνωση του σίχου.

Σωληνώσεις.

Οι σωληνώσεις του συστήματος θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, εξωτερικά μονωμένους με κοχύλι πετροβάμβακα πάχους 5cm και επικαλυμμένο με φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας.

Για την παραλαβή των συστολών και διαστολών των σωλήνων θα τοποθετηθούν διαστολικά, σε διαστήματα ανάλογα των διαμέτρων των σωλήνων και σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Επίσης στο δίκτυο των χαλυβδοσωλήνων θα τοποθετηθεί υδροκυκλωνικό φίλτρο για την κατακράτηση ρύπων. Το φίλτρο θα έχει παροχή ανάλογη της παροχής του δικτύου. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει φίλτρο με ικανότητα παροχής αντίστοιχη του δικτύου, μπορούν να τοποθετηθούν παράλληλα περισσότερα του ενός φίλτρα.

Κυκλώματα διανομής θερμότητας – συλλέκτες

Το κύκλωμα της συστοιχίας των ηλιακών συλλεκτών θα καταλήγει σε δύο υδραυλικούς συλλέκτες διανομής. Έναν συλλέκτη αναχώρησης και έναν επιστροφής του θερμικού μέσου. Κάθε συλλέκτης θα έχει δύο κλάδους διανομής, έναν κλάδο που θα τροφοδοτεί στο σύστημα θέρμανσης των πισινών και έναν κλάδο που θα τροφοδοτεί το σύστημα παραγωγής ΖΝΧ.

Το θερμικό μέσο του συστήματος θα είναι διάλυμα προπυλενογλυκόλης 40%. Το κύκλωμα του θερμικού μέσου θα είναι εφοδιασμένο με δοχείο εφεδρείας, το οποίο θα αναπληρώνει αυτόματα τις απώλειες.

Αντλίες ανακυκλοφορίας

Για την κυκλοφορία του θερμικού μέσου θα τοποθετηθούν δύο αντλίες.

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικού τύπου in line .

Ο ένας κυκλοφορητής θα τοποθετηθεί στο κύκλωμα που τροφοδοτεί το σύστημα παραγωγής ΖΝΧ και θα έχει παροχή 1,2 lt/min και μανομετρική πίεση 8 ΜΥΣ.

Ο δεύτερος κυκλοφορητής θα τοποθετηθεί στο σύστημα που θερμαίνει τις πισίνες και θα έχει παροχή 7,3 lt/min και μανομετρική πίεση 8 ΜΥΣ.

Διάταξη αυτόματης λειτουργίας – ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου

Το σύστημα των ηλιακών συλλεκτών θα διαθέτει διάταξη αυτόματης λειτουργίας η οποία θα εξασφαλίζει την αυτοματοποιημένη λειτουργία του συστήματος.

Θα ελέγχει και θα ρυθμίζει τη λειτουργία όλου του συστήματος μέσω αισθητήρων, ηλεκτροκίνητων βαλβίδων, ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου κ.λπ., ώστε να επιτυγχάνεται το μέγιστο όφελος από την ηλιακή ακτινοβολία σε όλες τις συνθήκες. Επίσης θα εξασφαλίζει την αυτόματη μεταγωγή της πηγής θερμότητας από τους ηλιακούς συλλέκτες στους υποσταθμούς τηλεθέρμανσης ή το λέβητα πετρελαίου, όταν η ηλιακή ακτινοβολία δεν επαρκεί για τις ανάγκες του κτιρίου.

5.7 ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ

ΓΕΝΙΚΑ

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο εδάφιο η ενεργειακή κατανάλωση του εξοπλισμού που εξυπηρετεί τη λειτουργία των κολυμβητικών δεξαμενών δεν λαμβάνεται υπ' όψη στην ενεργειακή αξιολόγηση του κτιρίου σύμφωνα με το τον ΚΕΝΑΚ.

Όστόσο οι απαιτήσεις σε ενέργεια αυτού του εξοπλισμού είναι ιδιαίτερα υψηλές και δεδομένου ότι όλος ο εξοπλισμός των κολυμβητικών δεξαμενών είναι απαξιωμένος και σε κακή κατάσταση κρίνεται επιβεβλημένη η αντικατάστασή του με νέο ενεργειακά αποδοτικό.

Η πρόταση περιλαμβάνει την ανακαίνιση του Η/Μ εξοπλισμού δύο (2) κολυμβητικών δεξαμενών:

- Κολυμβητική δεξαμενή ενηλίκων διαστάσεων (m): 25x15x(2.0-2.15)
- Κολυμβητική δεξαμενή εκμάθησης διαστάσεων (m): 10x12,5x(0-1,25)

Οι κολυμβητικές δεξαμενές είναι εσωτερικές και η μεν ενηλίκων ανήκει στην κατηγορία μεγάλων κολυμβητικών δεξαμενών, η δε δεξαμενή εκμάθησης ανήκει στην κατηγορία των μικρών κολυμβητικών δεξαμενών

Οι κολυμβητικές δεξαμενές είναι υφιστάμενες, θα ανακαινισθούν όμως πλήρως.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ

Για την ενεργειακή αναβάθμιση του Η/Μ εξοπλισμού θα εγκατασταθούν:

- Αντλίες ανακυκλοφορίας ΙΕ3 οδηγούμενες από μετατροπέα συχνότητας (inverter)
- Υψηλής απόδοσης εναλλάκτες θέρμανσης του νερού ελεγχόμενοι από αυτόματη μέτρηση της θερμοκρασίας του νερού.
- Ισοθερμικά καλύμματα για τη μείωση των απωλειών θερμότητας
- Φωτιστικά LED 25W, 12 VDC
- Αυτόματος έλεγχος της στάθμης του νερού
- Αυτόματα συστήματα δοσολόγησης χημικών βασιζόμενα σε μετρήσεις από on-line μετρητές των τιμών pH και χλωρίου
- Αυτοματισμός για τον έλεγχο των χρόνων ανακυκλοφορίας
- Προστασία όλων των αντλιών νερού και δοσομετρικών αντλιών χημικών από ξηρά λειτουργία

Σύστημα ανακυκλοφορίας και διυλίσεως

Για την ανακυκλοφορία και τον καθαρισμό του νερού των κολυμβητικών δεξαμενών θα εγκατασταθούν συγκροτήματα αποτελούμενα από προ φίλτρο - τριχοπαγίδα, αντλία και φίλτρο διυλίσεως τύπου άμμου.

Η παροχή των αντλιών είναι τέτοια ώστε η ανακυκλοφορία του περιεχόμενου νερού της αντίστοιχης δεξαμενής να γίνεται σε τέσσερις (4) ώρες και δύο (2) ώρες στις πισίνες ενηλίκων και εκμάθησης αντίστοιχα και να εξασφαλίζεται ο απαιτούμενος ρυθμός ανακυκλοφορίας.

Ο καθαρισμός των φίλτρων διυλίσεως γίνεται με αντίστροφη πλύση - Back Wash - (αλλαγή ροής του νερού στο φίλτρο) και έκπλυσης (rinse).

Στα στόμια του δικτύου καθαρισμού προσαρμίζονται οι συσκευές καθαρισμού (σκούπες, κοντάρια κλπ).

Απολύμανση – ρύθμιση χημικών παραμέτρων νερού

Το νερό των κολυμβητικών δεξαμενών απολυμαίνεται με την προσθήκη υγρού χλωρίου. Η προσθήκη του χλωρίου γίνεται με κατάλληλη διάταξη χλωρίωσης και συνδέεται στο δίκτυο προσαγωγής νερού σε παράλληλη διάταξη. Για τη ρύθμιση της τιμής του pH, θα χρησιμοποιηθεί διαφραγματική δοσομετρική αντλία. Η λειτουργία τους θα ρυθμίζεται από αντίστοιχους υπολογιστές.

Η προσθήκη κροκκιδωτικού θα γίνεται με τη χρήση αυτόματης διαφραγματικής αντλίας με χρονοδιακόπτη ρυθμιζόμενο από το PLC του πίνακα αυτοματισμού.

Επίσης προβλέπεται η εγκατάσταση εξοπλισμού για τη ρύθμιση και των υπολοίπων χημικών παραμέτρων του νερού.

Θέρμανση

Το νερό των κολυμβητικών δεξαμενών θα θερμαίνεται μέσω ανοξείδωτων πλακοειδών εναλλακτών. Το πρωτεύον κύκλωμα θα τροφοδοτείται με αυτόματο τρόπο είτε από το κύκλωμα ηλιακών συλλεκτών, είτε από τον υποσταθμό της τηλεθέρμανσης που προορίζεται για τη θέρμανση των κολυμβητικών δεξαμενών, είτε από τον εφεδρικό λέβητα πετρελαίου. Για την ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας θα εγκατασταθούν ισοθερμικά καλύμματα με φορητούς χειροκίνητους εκτυλικτήρες.

Ισοθερμικά καλύμματα

Σύμφωνα με το «Εγχειρίδιο εξοικονόμησης ενέργειας στα εθνικά αθλητικά κέντρα», επιβάλλεται σε όλα τα κολυμβητήρια η χρήση ισοθερμικών καλυμμάτων στις κολυμβητικές δεξαμενές. Για την μεγάλη πισίνα προβλέπονται τρία (3) καλύμματα πλάτους 5μ, ενώ για τη μικρή πισίνα προβλέπεται η προμήθεια δύο καλυμμάτων. Τα καλύμματα θα χρησιμοποιούνται κατά τις ώρες που δε λειτουργεί το κολυμβητήριο, αλλά και τις ώρες μειωμένης κίνησης, όπου θα καλύπτεται τμήμα των δεξαμενών, ώστε να μειώνονται οι απώλειες σε θερμότητα και νερό.

5.8 ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΡΡΥΘΜΙΣΕΙΣ

Εσωτερικές διαρρυθμίσεις στους χώρους των αποδυτηρίων και των γραφείων. Η παρέμβαση αυτή περιλαμβάνει την αλλαγή των εσωτερικών χώρων των αποδυτηρίων και του γραφείου διοίκησης. Στο κτίριο των αποδυτηρίων θα δημιουργηθούν τέσσερις (4) χώροι αποδυτηρίων, Ανδρών, Γυναικών και ανήλικων Αγοριών και ανήλικων Κοριτσιών, οι οποίοι θα έχουν ιδιαίτερους χώρους WC. Επίσης σε κάθε αποδυτήριο θα δημιουργηθεί και από μια τουαλέτα ΑΜΚ. Ο αριθμός των καταιονιστήρων θα αυξηθεί και θα δημιουργηθούν δύο είσοδοι από το χώρο της αίθουσας κολύμβησης και δύο είσοδοι από τον εξωτερικό χώρο. Το γραφείο διοίκησης θα μετατραπεί σε χώρο αποδυτηρίων για τους προπονητές και ένα χώρο Ιατρείου. Τέλος θα δημιουργηθεί και μία τουαλέτα κοινού ΑΜΚ, στο χώρο της αίθουσας κολύμβησης, κοντά στις κερκίδες.

5.9 ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ

Για τη διαμόρφωση της τελική πρότασης εξετάστηκαν και άλλες εναλλακτικές παρεμβάσεις ώστε να επιτευχθεί η βέλτιστη ενεργειακή αναβάθμιση του κολυμβητηρίου. Οι παρεμβάσεις που εξετάστηκαν ήταν η τοποθέτηση φωτοβολταϊκών πάνελ, αντί ηλιακών συλλεκτών, στην οροφή του κτιρίου, η εγκατάσταση συστήματος BEMS (ολοκληρωμένο σύστημα αυτοματισμών κτιρίου) καθώς και η εγκατάσταση συστήματος ψύξης – αφύγρανσης της αίθουσας κολύμβησης.

Εγκατάσταση Φ/Β πάνελ για ιδιοπαραγωγή.

Εξετάστηκε η λύση να τοποθετηθούν και ηλιακοί συλλέκτες για την παραγωγή θερμού νερού και φωτοβολταϊκά πάνελ. Η παρέμβαση αυτή κρίθηκε μη υλοποιήσιμη διότι:

α) δεν επαρκεί η επιφάνεια της στέγης (εννοείται το τμήμα της στέγης που έχει ΝΑ προσανατολισμό) και για τα δύο συστήματα.

β) η τοποθέτηση και των δύο συστημάτων θα αύξανε σημαντικά τα φορτία της στέγης

γ) η κλίση και ο προσανατολισμός της στέγης θα μείωναν την απόδοση των φωτοβολταϊκών. Να σημειωθεί ότι τα φ/β πάνελ θα έπρεπε να τοποθετηθούν σε μεταλλικές βάσεις ώστε να διορθωθεί ο προσανατολισμός και η κλίση τους, γεγονός που θα αύξανε ακόμη περισσότερο τα φορτία της στέγης, ενώ οι ηλιακοί συλλέκτες κενού (heat ripe) που επιλέχθηκαν θα τοποθετηθούν επάνω στα πάνελ της οροφής με ειδικού τύπου στηρίγματα, χωρίς τη χρήση βάσεων και η απόδοση των συγκεκριμένων συλλεκτών δεν μειώνεται σημαντικά για το συγκεκριμένο προσανατολισμό και κλίση.

δ) Οι απαιτήσεις του κολυμβητηρίου σε θερμική ενέργεια, λόγω της θέρμανσης των δεξαμενών κολύμβησης και του ΖΝΧ, είναι πολύ μεγαλύτερες απ' ότι οι απαιτήσεις σε ηλεκτρική ενέργεια.

Για τους παραπάνω λόγους επιλέχθηκε η λύση της ηλιοθερμίας αντί των φωτοβολταϊκών πάνελς.

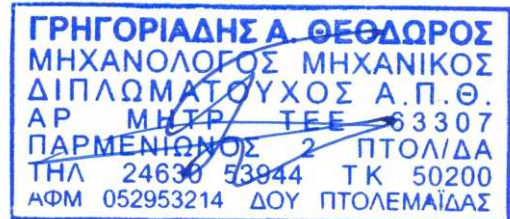
Ολοκληρωμένο σύστημα αυτοματισμών κτιρίων (BEMS)

Τα συστήματα BEMS ενδείκνυνται για μεγάλα κτίρια με σύνθετες λειτουργίες και σύνθετα συστήματα ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων. Στο κτίριο του κολυμβητηρίου οι βασικές ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις είναι ο φωτισμός και η θέρμανση – αερισμός του κτιρίου. Επιπλέον τα συστήματα BEMS έχουν μεγάλο κόστος και η απόσβεσή τους βασίζεται στην οικονομία κλίμακας. Με βάση τα παραπάνω δεν επιλέχθηκε η εγκατάσταση συστήματος BEMS, αλλά αντί αυτού το σύστημα φωτισμού και το σύστημα θέρμανσης και αερισμού θα φέρουν όλους τους απαραίτητους αυτοματισμούς, όπως περιγράφονται στα αντίστοιχα εδάφια, ώστε να εξασφαλίζεται η επαρκής λειτουργία τους με το αποδοτικότερο τρόπο.

Σύστημα ψύξης – αφύγρανσης του χώρου.

Εξετάστηκε η εγκατάσταση συστήματος αφύγρανσης και ψύξης στο σύστημα αερισμού της αίθουσας κολύμβησης. Δεν κρίθηκε αναγκαία διότι α) οι κλιματικές συνθήκες της περιοχής δεν το καθιστούν αναγκαίο και β) το κολυμβητήριο διακόπτει του λειτουργία τη θερινή περίοδο (από 15 Ιουλίου έως 31 Αυγούστου), δηλαδή την περίοδο που υπάρχει η μεγαλύτερη ανάγκη για ψύξη και αφύγρανση. Οι παραπάνω λόγοι καθιστούν οικονομικά μη σκόπιμη την εγκατάσταση συστήματος ψύξης – αφύγρανσης.

Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ



6 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΕΕ/ΚΕΝΑΚ
2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 1

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1

Υπάρχον κτίριο

Χρήση Κλειστό κολυμβητήριο

Συνολική επιφάνεια (m ²)	1724.10	Αριθμός ορόφων	1
Θερμαινόμενη επιφάνεια (m ²)	1687.89	Ύψος τυπικού ορόφου (m)	8.00
Ψυχόμενη επιφάνεια (m ²)	1687.89	Ύψος ισογείου (m)	8.00
Συνολικός όγκος (m ³)	12866.19		
Θερμαινόμενος όγκος (m ³)	12616.32	Αριθμός θερμικών ζωνών	3
Ψυχόμενος όγκος (m ³)	12616.32	Αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων	1
Εκθεση κτιρίου *	1	Αριθμός ηλιακών χώρων	0

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

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ

1

Χρήση Κλειστό γυμναστήριο, Κλειστό κολυμβητήριο

Συνολική επιφάνεια (m ²)	1335.42	Αριθμός καμινάδων	0
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m ² K)	110	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	3	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0
Διείσδυση από κουφώματα (m ³ /h)	779.42	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0

ΚΕΛΥΞΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Οροφή	Οροφή	Οροφή
Περιγραφή	Πανελ πολυουρεθάνης 5 εκ.	Πανελ πολυουρεθάνης 5 εκ.	Πανελ πολυουρεθάνης 5 εκ.	Πανελ πολυουρεθάνης 5 εκ.	Πανελ πολυουρεθάνης 5 εκ.	Πανελ πολυουρεθάνης 5 εκ.	Πανελ πολυουρεθάνης 5 εκ.	Πανελ πολυουρεθάνης 5 εκ.	Πανελ πολυουρεθάνης 5 εκ.	Πανελ πολυουρεθάνης 5 εκ.	Πανελ πολυουρεθάνης 5 εκ.	Πανελ πολυουρεθάνης 5 εκ.
Προσ/σμός (deg)	310	220	220	220	220	40	40	40	310	130	130	
Κλίση (deg)	90	90	90	90	90	90	90	22	7.5	48		
Εμβαδόν (m ²)	113.48	15.78	86.89	101.63	33.80	74.72	70.42	13.40	415.80	887.82	13.33	
U (W/m ² K)	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.70	0.70	0.70	
R_se (m ² K/W)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
Απορροφητικότητα	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	
Συν. εκπομπής	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
F_hor_h (-)	1	0.73	0.73	0.73	0.73	0.867	0.867	0.867	1	1	1	
F_hor_c (-)	1	0.911	0.911	0.911	0.911	0.816	0.816	0.816	1	1	1	
F_ov_h (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
F_ov_c (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
F_fin_h (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
F_fin_c (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Κόστος (€/m²)**Διαφανείς επιφάνειες**

Τύπος	Μη ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα	Μη ανοιγόμενο κούφωμα Μη ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα	Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα	Μη ανοιγόμενο κούφωμα Μη ανοιγόμενο κούφωμα Μη ανοιγόμενο κούφωμα
Περιγραφή	Φεγγίτες στεγής Φεγγίτες Πόρτα μεταλλική Φεγγίτες Κουφώματα αλουμ Φεγγίτες Κουφώματα αλουμ Φεγγίτες Κουφώματα αλουμ			
Προσ/σμός (deg)	130	310	310	220 220 130 130 40 40
Κλίση (deg)	48	90	90	90 90 90 90 90
Εμβαδόν (m ²)	134.95	60.11	4.18	21.00 83.01 82.01 53.22 19.78 6.68
U (W/m ² K)	4.50	4.50	6.0	4.50 6.0 4.50 6.0 4.50 6.0
g _w (-)	0.70	0.70	0.62	0.70 0.62 0.70 0.62 0.70 0.62
F _{hor_h} (-)	1	1	1	1 1 1 1 1 1 1
F _{hor_c} (-)	1	1	1	1 1 1 1 1 1 1
F _{ov_h} (-)	1	1	1	1 1 1 1 1 1 1
F _{ov_c} (-)	1	1	1	1 1 1 1 1 1 1
F _{fin_h} (-)	1	1	1	1 1 1 1 1 1 1
F _{fin_c} (-)	1	1	1	1 1 1 1 1 1 1
Κόστος (€/m ²)				

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δάπεδο αμόνωντο σε επαφή με Φ.Ε.
Εμβαδόν (m ²)	1253.42
U (W/m ² K)	3.10
Κ. Βάθος (m)	0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	115.0
Κόστος (€/m ²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**ΘΕΡΜΑΝΣΗ****Θέρμανση (Παραγωγή)**

Τύπος	Τηλεθέρμανση
Πηγή ενέργειας	District heating
Ισχύς (kW)	232
Βαθμός απόδοσης	0.99
COP (-)	1.0
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	200
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
T _i (°C)	
T _r (°C)	
Βαθμός απόδοσης	0.86
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Κυκλοφορητές Ανεμιστήρες
Αριθμός (-)	1 1
Ισχύς (kW)	3.4 1.8

ΨΥΞΗ**Ψύξη (Παραγωγή)**

Τύπος	Αερόψυκτος ψύκτης
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	0
Βαθμός απόδοσης	1.0
Εν. αποδοτικότητα	2.20
Ισχύς (kW)	

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.95
Κόστος (€)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	6.68

ΥΓΡΑΝΣΗ

Υγρανση (Παραγωγή)

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

Υγρανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος
 Χώρος διέλευσης
 Βαθμός απόδοσης
 Κόστος (€)

Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)

Τύπος
 Βαθμός απόδοσης
 Κόστος (€)

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΚΚΜ

Τύπος θεωρητικό σύστημα
 Κόστος (€)

Τμήμα θέρμανσης

Παροχή αέρα (m³/h) 45070
 T_{i_h} (°C)
 R_h (-) 0.0
 Q_{r_h} (-) 0.0

Τμήμα ψύξης

Παροχή αέρα (m³/h) 45070
 T_{i_c} (°C)
 R_c (-) 0.0
 Q_{r_c} (-) 0.0

Τμήμα ύγρανσης

H_r (-) 0.0
 E_{vent} (kW s/m³) 1.0

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ

ZNX (Παραγωγή)

Τύπος Τηλεθέρμανση Λέβητας
 Πηγή ενέργειας District heating Fuel oil
 Ισχύς (kW) 232 580
 Βαθμός απόδοσης 0.95 0.635
 Κόστος (€)

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Τύπος
 Χώρος διέλευσης Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
 Βαθμός απόδοσης 0.77
 Κόστος (€)

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Τύπος
 Βαθμός απόδοσης 0.98
 Κόστος (€)

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος

Συν. α (-)

Συν. β (-)

Επιφάνεια (m²)

Προσ/σμός (deg)

Κλίση (deg)

F_s (-)

Κόστος (€)

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW) 19.53

Περιοχή ΦΦ (%) 0

Αυτ. ελέγχου ΦΦ 1

Αυτ. αν. κίνησης 0

Κόστος (€)

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ

2

Χρήση	Λουτρό (κοινόχρηστα)		
Συνολική επιφάνεια (m ²)	298.96	Αριθμός καμινάδων	0
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m ² K)	280	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	3	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0
Διείσδυση από κουφώματα (m ³ /h)	131.04	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0

ΚΕΛΥΞΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Οροφή	Πόρτα
Περιγραφή	Φέρων οργαν αμόνωτος	Μπατ τοιχοπ	αμόνωτη	Φέρων οργαν αμόνωτος	Μπατ τοιχοπ	αμόνωτη	Φέρων οργαν αμόνωτος	Μπατ τοιχοπ	αμόνωτη	Φέρων οργαν αμόνωτος	Μπατ τοιχοπ	αμόνωτη	Μεταλλικές πόρτες
Προσ/σμός (deg)	130	130	40	40	310	310	40	40	310	310	40	40	
Κλίση (deg)	90	90	90	90	90	90	90	90	90	0	90	90	
Εμβαδόν (m ²)	6.35	35.96	13.55	64.11	2.55	14.45	8.64	30.76	3.31	17.27	298.96	2.63	13.61
U (W/m ² K)	3.40	2.20	3.40	2.20	3.40	2.20	3.40	2.20	3.40	2.20	0.55	6.00	6.00
R_se (m ² K/W)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Απορροφητικότητα	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.60	0.60
Συν. εκπομπής	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
F_hor_h (-)	0.481	0.481	0.867	0.867	0.88	0.88	0.867	0.867	0.88	0.88	1	0.867	0.867
F_hor_c (-)	0.809	0.809	0.816	0.816	0.842	0.842	0.816	0.816	0.842	0.842	1	0.816	0.816
F_ov_h (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F_ov_c (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F_fin_h (-)	0.842	0.842	1	1	0.797	0.797	0.876	0.876	0.842	0.842	1	0.876	0.876
F_fin_c (-)	0.962	0.962	1	1	0.717	0.717	0.849	0.849	0.829	0.829	1	0.849	0.849
Κόστος (€/m ²)													

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα	Ανοιγόμενο κούφωμα	Ανοιγόμενο κούφωμα	Ανοιγόμενο κούφωμα
Περιγραφή	Παράθυρα	Πόρτα εισόδου	Παράθυρα	Παράθυρα
Προσ/σμός (deg)	40	40	40	310
Κλίση (deg)	90	90	90	90
Εμβαδόν (m ²)	4.84	4.12	3.69	1.96
U (W/m ² K)	4.1	4.1	4.1	4.1
g_w (-)	0.54	0.54	0.54	0.54
F_hor_h (-)	0.867	0.867	0.867	0.867
F_hor_c (-)	0.816	0.816	0.816	0.816
F_ov_h (-)	1	1	1	1
F_ov_c (-)	1	1	1	1
F_fin_h (-)	1	1	1	0.88
F_fin_c (-)	1	1	1	0.9
Κόστος (€/m ²)				

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δάπεδο αμόν σε Φ.Ε.
Εμβαδόν (m ²)	298.96
U (W/m ² K)	3.10
Κ. Βάθος (m)	0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	58.50
Κόστος (€/m ²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**ΘΕΡΜΑΝΣΗ****Θέρμανση (Παραγωγή)**

Τύπος	Τηλεθέρμανση
Πηγή ενέργειας	District heating
Ισχύς (kW)	232
Βαθμός απόδοσης	0.99
COP (-)	1.0
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	30
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
T _i (°C)	
T _r (°C)	
Βαθμός απόδοσης	0.86
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	0.4

ΨΥΞΗ**Ψύξη (Παραγωγή)**

Τύπος	Αερόψυκτος ψύκτης
Πηγή ενέργειας	Electricity

Ισχύς (kW)	0
Βαθμός απόδοσης	1.0
Εν. αποδοτικότητα	2.20
Ισχύς (kW)	

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.95
Κόστος (€)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	1.495

ΥΓΡΑΝΣΗ**Υγρανση (Παραγωγή)**

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

Υγρανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ**ΚΚΜ**

Τύπος	θεωρητικό σύστημα
Κόστος (€)	

Τμήμα θέρμανσης

Παροχή αέρα (m ³ /h)	1794
T _{i_h} (°C)	
R _h (-)	0.0
Q _{r_h} (-)	0.0

Τμήμα ψύξης

Παροχή αέρα (m ³ /h)	1794
T _{i_c} (°C)	
R _c (-)	0.0
Q _{r_c} (-)	0.0

Τμήμα ύγρανσης

H _r (-)	0.0
E _{vent} (kW s/m ³)	1.0

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ**ZNX (Παραγωγή)**

Τύπος

Πηγή ενέργειας

Ισχύς (kW)

Βαθμός απόδοσης

Κόστος (€)

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Τύπος

Χώρος διέλευσης

Βαθμός απόδοσης 1

Κόστος (€)

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Τύπος

Βαθμός απόδοσης 1

Κόστος (€)

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος

Συν. α (-)

Συν. β (-)

Επιφάνεια (m²)

Προσ/σμός (deg)

Κλίση (deg)

F_s (-)

Κόστος (€)

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW) 2.51

Περιοχή ΦΦ (%) 0

Αυτ. ελέγχου ΦΦ 1

Αυτ. αν. κίνησης 0

Κόστος (€)

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ**3**

Χρήση Γραφεία

Συνολική επιφάνεια (m ²)	53.50	Αριθμός καμινάδων	0
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m ² K)	280	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	3	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0
Διείσδυση από κουφώματα (m ³ /h)	83.45	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0

ΚΕΛΥΞΟΣ**Αδιαφανείς επιφάνειες**

Τύπος	Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Οροφή
Περιγραφή	Φέρων οργαν αμόνωτος Μπατ τοιχοπ αμόνωτη Φέρων οργαν αμόνωτος Μπατ τοιχοπ αμόνωτη Φέρων οργαν αμόνωτος Μπατ τοιχοπ αμόνωτη Φέρων οργαν αμόνωτος Μπατ τοιχοπ αμόνωτη Στέγη με επικαλ panel
Προσ/σμός (deg)	310 310 220 220 130 130 40 40
Κλίση (deg)	90 90 90 90 90 90 90 0
Εμβαδόν (m ²)	0.84 2.69 2.63 14.87 5.62 31.83 2.42 5.84 53.50
U (W/m ² K)	3.4 2.20 3.4 2.2 3.4 2.2 3.4 2.2 0.5535
R _{se} (m ² K/W)	0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04
Απορροφητικότητα	0.4 0.4 0.4 0.4 0.4 0.4 0.4 0.4
Συν. εκπομπής	0.8 0.8 0.8 0.8 0.8 0.8 0.8 0.8
F _{hor_h} (-)	0.88 0.88 0.467 0.467 0.623 0.623 0.831 0.831 1
F _{hor_c} (-)	0.842 0.842 0.838 0.838 0.881 0.881 0.646 0.646 1
F _{ov_h} (-)	1 1 1 1 1 1 1 1
F _{ov_c} (-)	1 1 1 1 1 1 1 1
F _{fin_h} (-)	1 1 1 1 1 1 1 1
F _{fin_c} (-)	1 1 1 1 1 0.991 0.991 1
Κόστος (€/m ²)	

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα
Περιγραφή	Παράθυρο Παράθυρα Πόρτα
Προσ/σμός (deg)	310 40 40
Κλίση (deg)	90 90 90
Εμβαδόν (m ²)	2.07 5.71 2.13
U (W/m ² K)	6.0 6.0 6.0
g _w (-)	0.62 0.62 0.62
F _{hor_h} (-)	0.88 0.831 0.831
F _{hor_c} (-)	0.842 0.646 0.646
F _{ov_h} (-)	1 1 1
F _{ov_c} (-)	1 1 1
F _{fin_h} (-)	1 1 1
F _{fin_c} (-)	1 0.991 0.991
Κόστος (€/m ²)	

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δάπεδο αμόν σε Φ.Ε.
Εμβαδόν (m ²)	53.50
U (W/m ² K)	3.10
Κ. Βάθος (m)	0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	22.30
Κόστος (€/m ²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**ΘΕΡΜΑΝΣΗ****Θέρμανση (Παραγωγή)**

Τύπος	Τηλεθέρμανση
Πηγή ενέργειας	District heating
Ισχύς (kW)	232
Βαθμός απόδοσης	0.99
COP (-)	1.0
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	10
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
T _i (°C)	
T _r (°C)	
Βαθμός απόδοσης	0.86
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	0.25

ΨΥΞΗ**Ψύξη (Παραγωγή)**

Τύπος	Αερόψυκτος ψύκτης
Πηγή ενέργειας	Electricity

Ισχύς (kW)	3.52
Βαθμός απόδοσης	1.0
Εν. αποδοτικότητα	2.20
Ισχύς (kW)	

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	3.52
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.95
Κόστος (€)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	
Αριθμός (-)	
Ισχύς (kW)	

ΥΓΡΑΝΣΗ**Υγρανση (Παραγωγή)**

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

Υγρανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ**ΚΚΜ**

Τύπος	θεωτητικό σύστημα
Κόστος (€)	

Τμήμα θέρμανσης

Παροχή αέρα (m ³ /h)	161
T _{i_h} (°C)	
R _h (-)	0.0
Q _{r_h} (-)	0.0

Τμήμα ψύξης

Παροχή αέρα (m ³ /h)	161
T _{i_c} (°C)	
R _c (-)	0.0
Q _{r_c} (-)	0.0

Τμήμα ύγρανσης

H _r (-)	0.0
E _{vent} (kW s/m ³)	1.0

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ**ZNX (Παραγωγή)**

Τύπος

Πηγή ενέργειας

Ισχύς (kW)

Βαθμός απόδοσης

Κόστος (€)

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Τύπος

Χώρος διέλευσης

Βαθμός απόδοσης 1

Κόστος (€)

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Τύπος

Βαθμός απόδοσης 1

Κόστος (€)

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος

Συν. α (-)

Συν. β (-)

Επιφάνεια (m²)

Προσ/σμός (deg)

Κλίση (deg)

F_s (-)

Κόστος (€)

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW) 1.23

Περιοχή ΦΦ (%) 0

Αυτ. ελέγχου ΦΦ 1

Αυτ. αν. κίνησης 0

Κόστος (€)

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

2

Αναβάθμιση κελύφους, νέες εγκατ. φωτισμού, θέρμανσης-αερισμού, εγκατ. ηλιοθερμίας

Χρήση Κλειστό κολυμβητήριο

Συνολική επιφάνεια (m ²)	1724.10	Αριθμός ορόφων	1
Θερμαινόμενη επιφάνεια (m ²)	1687.89	Ύψος τυπικού ορόφου (m)	8.00
Ψυχόμενη επιφάνεια (m ²)	1687.89	Ύψος ισογείου (m)	8.00
Συνολικός όγκος (m ³)	12866.19		
Θερμαινόμενος όγκος (m ³)	12616.32	Αριθμός θερμικών ζωνών	3
Ψυχόμενος όγκος (m ³)	12616.32	Αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων	1
Εκθεση κτιρίου *	1	Αριθμός ηλιακών χώρων	0

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

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ

1

Χρήση Κλειστό γυμναστήριο, Κλειστό κολυμβητήριο

Συνολική επιφάνεια (m ²)	1335.42	Αριθμός καμινάδων	0
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m ² K)	110	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	0	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0
Διείσδυση από κουφώματα (m ³ /h)	400	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0

ΚΕΛΥΞΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Οροφή	Οροφή	Οροφή
Περιγραφή	Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ.											
Προσ/σμός (deg)	310	220	220	220	220	40	40	40	310	130	130	
Κλίση (deg)	90	90	90	90	90	90	90	22	7.5	48		
Εμβαδόν (m ²)	113.48	15.78	86.89	101.63	33.80	74.72	70.42	13.40	415.80	887.82	13.33	
U (W/m ² K)	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.33	0.33	0.33	
R_se (m ² K/W)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
Απορροφητικότητα	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	
Συν. εκπομπής	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
F_hor_h (-)	1	0.73	0.73	0.73	0.73	0.867	0.867	0.867	1	1	1	
F_hor_c (-)	1	0.911	0.911	0.911	0.911	0.816	0.816	0.816	1	1	1	
F_ov_h (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
F_ov_c (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
F_fin_h (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
F_fin_c (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Κόστος (€/m ²)												

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Μη ανοιγόμενο κούφωμα Μη ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Μη ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Μη ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Μη ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα
Περιγραφή	Φεγγίτες στεγής Φεγγίτες Πόρτα μεταλλική Φεγγίτες Κουφώματα αλουμ Φεγγίτες Κουφώματα αλουμ Φεγγίτες Κουφώματα αλουμ
Προσ/σμός (deg)	130 310 310 220 220 130 130 40 40
Κλίση (deg)	48 90 90 90 90 90 90 90 90
Εμβαδόν (m ²)	134.95 60.11 4.18 21.00 83.01 82.01 53.22 19.78 6.68
U (W/m ² K)	2.1 2.1 2.20 2.1 2.20 2.1 2.20 2.1 2.20
g _w (-)	0.70 0.70 0.62 0.70 0.62 0.70 0.62 0.70 0.62
F _{hor_h} (-)	1 1 1 1 1 1 1 1 1
F _{hor_c} (-)	1 1 1 1 1 1 1 1 1
F _{ov_h} (-)	1 1 1 1 1 1 1 1 1
F _{ov_c} (-)	1 1 1 1 1 1 1 1 1
F _{fin_h} (-)	1 1 1 1 1 1 1 1 1
F _{fin_c} (-)	1 1 1 1 1 1 1 1 1
Κόστος (€/m ²)	

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δάπεδο αμόνωτο σε επαφή με Φ.Ε.
Εμβαδόν (m ²)	1253.42
U (W/m ² K)	3.10
Κ. Βάθος (m)	0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	115.0
Κόστος (€/m ²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**ΘΕΡΜΑΝΣΗ****Θέρμανση (Παραγωγή)**

Τύπος	Τηλεθέρμανση
Πηγή ενέργειας	District heating
Ισχύς (kW)	232
Βαθμός απόδοσης	0.99
COP (-)	1.0
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	150
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
T _i (°C)	
T _r (°C)	
Βαθμός απόδοσης	0.89
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Κυκλοφορητές Ανεμιστήρες
Αριθμός (-)	1 1
Ισχύς (kW)	2.0 2.5

ΨΥΞΗ**Ψύξη (Παραγωγή)**

Τύπος	Αερόψυκτος ψύκτης
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	0
Βαθμός απόδοσης	1.0
Εν. αποδοτικότητα	2.20
Ισχύς (kW)	

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.95
Κόστος (€)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	6.68

ΥΓΡΑΝΣΗ

Υγρανση (Παραγωγή)

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

Υγρανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος
 Χώρος διέλευσης
 Βαθμός απόδοσης
 Κόστος (€)

Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)

Τύπος
 Βαθμός απόδοσης
 Κόστος (€)

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΚΚΜ

Τύπος Νέο σύστημα αερισμού
 Κόστος (€)

Τμήμα θέρμανσης

Παροχή αέρα (m³/h) 90140
 T_{i_h} (°C)
 R_h (-) 0.5
 Q_{r_h} (-) 0.7

Τμήμα ψύξης

Παροχή αέρα (m³/h) 45070
 T_{i_c} (°C)
 R_c (-) 0.5
 Q_{r_c} (-) 0.7

Τμήμα ύγρανσης

H_r (-) 0.0
 E_{vent} (kW s/m³) 0.5

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ

ZNX (Παραγωγή)

Τύπος Τηλεθέρμανση
 Πηγή ενέργειας District heating
 Ισχύς (kW) 232
 Βαθμός απόδοσης 0.95
 Κόστος (€)

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Τύπος
 Χώρος διέλευσης Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
 Βαθμός απόδοσης 0.885
 Κόστος (€)

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Τύπος
 Βαθμός απόδοσης 0.98
 Κόστος (€)

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος	Κενού
Συν. α (-)	0.337
Συν. β (-)	
Επιφάνεια (m ²)	115
Προσ/σμός (deg)	130
Κλίση (deg)	10
F_s (-)	1.0
Κόστος (€)	

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW)	10.02
Περιοχή ΦΦ (%)	100
Αυτ. ελέγχου ΦΦ	0
Αυτ. αν. κίνησης	0
Κόστος (€)	

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ

2

Χρήση	Λουτρό (κοινόχρηστα)		
Συνολική επιφάνεια (m ²)	298.96	Αριθμός καμινάδων	0
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m ² K)	280	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	0	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0
Διείσδυση από κουφώματα (m ³ /h)	110	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0

ΚΕΛΥΞΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Οροφή	Πόρτα
Περιγραφή	Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Στέγη με επικάλυψη panel Μεταλλικές πόρτες Μεταλλικές πόρτες												
Προσ/σμός (deg)	130	130	40	40	310	310	40	40	310	310	40	40	
Κλίση (deg)	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	0	90	90
Εμβαδόν (m ²)	6.35	35.96	13.55	64.11	2.55	14.45	8.64	30.76	3.31	17.27	298.96	2.63	13.61
U (W/m ² K)	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.55	6.00	6.00
R_se (m ² K/W)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Απορροφητικότητα	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.60	0.60
Συν. εκπομπής	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
F_hor_h (-)	0.481	0.481	0.867	0.867	0.88	0.88	0.867	0.867	0.88	0.88	1	0.867	0.867
F_hor_c (-)	0.809	0.809	0.816	0.816	0.842	0.842	0.816	0.816	0.842	0.842	1	0.816	0.816
F_ov_h (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F_ov_c (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F_fin_h (-)	0.842	0.842	1	1	0.797	0.797	0.876	0.876	0.842	0.842	1	0.876	0.876
F_fin_c (-)	0.962	0.962	1	1	0.717	0.717	0.849	0.849	0.829	0.829	1	0.849	0.849
Κόστος (€/m ²)													

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα	Ανοιγόμενο κούφωμα	Ανοιγόμενο κούφωμα	Ανοιγόμενο κούφωμα
Περιγραφή	Ανοιγόμενο κούφωμα			
Περιγραφή	Παράθυρα	Πόρτα εισόδου	Παράθυρα	Παράθυρα
Προσ/σμός (deg)	40	40	40	310
Κλίση (deg)	90	90	90	90
Εμβαδόν (m ²)	4.84	4.12	3.69	1.96
U (W/m ² K)	2.2	2.2	2.2	2.2
g_w (-)	0.54	0.54	0.54	0.54
F_hor_h (-)	0.867	0.867	0.867	0.867
F_hor_c (-)	0.816	0.816	0.816	0.816
F_ov_h (-)	1	1	1	1
F_ov_c (-)	1	1	1	1
F_fin_h (-)	1	1	1	0.88
F_fin_c (-)	1	1	1	0.9
Κόστος (€/m ²)				

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δάπεδο αμόν σε Φ.Ε.
Εμβαδόν (m ²)	298.96
U (W/m ² K)	3.10
Κ. Βάθος (m)	0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	58.50
Κόστος (€/m ²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**ΘΕΡΜΑΝΣΗ****Θέρμανση (Παραγωγή)**

Τύπος	Τηλεθέρμανση
Πηγή ενέργειας	District heating
Ισχύς (kW)	232
Βαθμός απόδοσης	0.99
COP (-)	1.0
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	30
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
T _i (°C)	
T _r (°C)	
Βαθμός απόδοσης	0.945
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	FCU σε εξωτερικούς τοίχους
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	0.2

ΨΥΞΗ**Ψύξη (Παραγωγή)**

Τύπος	Αερόψυκτος ψύκτης
Πηγή ενέργειας	Electricity

Ισχύς (kW)	0
Βαθμός απόδοσης	1.0
Εν. αποδοτικότητα	2.20
Ισχύς (kW)	

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.95
Κόστος (€)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	1.495

ΥΓΡΑΝΣΗ**Υγρανση (Παραγωγή)**

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

Υγρανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ**ΚΚΜ**

Τύπος	θεωρητικό σύστημα
Κόστος (€)	

Τμήμα θέρμανσης

Παροχή αέρα (m ³ /h)	1794
T _{i_h} (°C)	
R _h (-)	0.5
Q _{r_h} (-)	0.8

Τμήμα ψύξης

Παροχή αέρα (m ³ /h)	1794
T _{i_c} (°C)	
R _c (-)	0.5
Q _{r_c} (-)	0.8

Τμήμα ύγρανσης

H _r (-)	0.0
E _{vent} (kW s/m ³)	0.6

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ**ZNX (Παραγωγή)**

Τύπος

Πηγή ενέργειας

Ισχύς (kW)

Βαθμός απόδοσης

Κόστος (€)

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Τύπος

Χώρος διέλευσης

Βαθμός απόδοσης 1

Κόστος (€)

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Τύπος

Βαθμός απόδοσης 1

Κόστος (€)

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος

Συν. α (-)

Συν. β (-)

Επιφάνεια (m²)

Προσ/σμός (deg)

Κλίση (deg)

F_s (-)

Κόστος (€)

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW) 1.49

Περιοχή ΦΦ (%) 50

Αυτ. ελέγχου ΦΦ 1

Αυτ. αν. κίνησης 2

Κόστος (€)

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ

3

Χρήση Γραφεία

Συνολική επιφάνεια (m ²)	53.50	Αριθμός καμινάδων	0
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m ² K)	280	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	0	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0
Διείσδυση από κουφώματα (m ³ /h)	60	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0

ΚΕΛΥΞΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Οροφή
Περιγραφή	Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Στέγη με επικαλ panel									
Προσ/σμός (deg)	310	310	220	220	130	130	40	40		
Κλίση (deg)	90	90	90	90	90	90	90	0		
Εμβαδόν (m ²)	0.84	2.69	2.63	14.87	5.62	31.83	2.42	5.84	53.50	
U (W/m ² K)	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.5535	
R _{se} (m ² K/W)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
Απορροφητικότητα	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	
Συν. εκπομπής	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
F _{hor_h} (-)	0.88	0.88	0.467	0.467	0.623	0.623	0.831	0.831	1	
F _{hor_c} (-)	0.842	0.842	0.838	0.838	0.881	0.881	0.646	0.646	1	
F _{ov_h} (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
F _{ov_c} (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
F _{fin_h} (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
F _{fin_c} (-)	1	1	1	1	1	0.991	0.991	1	1	
Κόστος (€/m ²)										

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα	Ανοιγόμενο κούφωμα	Ανοιγόμενο κούφωμα
Περιγραφή	Παράθυρο	Παράθυρα	Πόρτα
Προσ/σμός (deg)	310	40	40
Κλίση (deg)	90	90	90
Εμβαδόν (m ²)	2.07	5.71	2.13
U (W/m ² K)	2.2	2.2	2.2
g _w (-)	0.62	0.62	0.62
F _{hor_h} (-)	0.88	0.831	0.831
F _{hor_c} (-)	0.842	0.646	0.646
F _{ov_h} (-)	1	1	1
F _{ov_c} (-)	1	1	1
F _{fin_h} (-)	1	1	1
F _{fin_c} (-)	1	0.991	0.991
Κόστος (€/m ²)			

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δάπεδο αμόν σε Φ.Ε.
Εμβαδόν (m ²)	53.50
U (W/m ² K)	3.10
Κ. Βάθος (m)	0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	22.30
Κόστος (€/m ²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**ΘΕΡΜΑΝΣΗ****Θέρμανση (Παραγωγή)**

Τύπος	Τηλεθέρμανση
Πηγή ενέργειας	District heating
Ισχύς (kW)	232
Βαθμός απόδοσης	0.99
COP (-)	1.0
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	5
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
T _i (°C)	
T _r (°C)	
Βαθμός απόδοσης	0.945
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	FCU σε εξωτερικούς τοίχους
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	0.25

ΨΥΞΗ**Ψύξη (Παραγωγή)**

Τύπος	Αερόψυκτος ψύκτης
Πηγή ενέργειας	Electricity

Ισχύς (kW)	3.52
Βαθμός απόδοσης	1.0
Εν. αποδοτικότητα	2.20
Ισχύς (kW)	

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	3.52
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.95
Κόστος (€)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	
Αριθμός (-)	
Ισχύς (kW)	

ΥΓΡΑΝΣΗ**Υγρανση (Παραγωγή)**

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

Υγρανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ**ΚΚΜ**

Τύπος	θεωτητικό σύστημα
Κόστος (€)	

Τμήμα θέρμανσης

Παροχή αέρα (m ³ /h)	161
T _{i_h} (°C)	
R _h (-)	0.0
Q _{r_h} (-)	0.0

Τμήμα ψύξης

Παροχή αέρα (m ³ /h)	161
T _{i_c} (°C)	
R _c (-)	0.0
Q _{r_c} (-)	0.0

Τμήμα ύγρανσης

H _r (-)	0.0
E _{vent} (kW s/m ³)	1.0

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ**ZNX (Παραγωγή)**

Τύπος

Πηγή ενέργειας

Ισχύς (kW)

Βαθμός απόδοσης

Κόστος (€)

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Τύπος

Χώρος διέλευσης

Βαθμός απόδοσης 1

Κόστος (€)

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Τύπος

Βαθμός απόδοσης 1

Κόστος (€)

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος

Συν. α (-)

Συν. β (-)

Επιφάνεια (m²)

Προσ/σμός (deg)

Κλίση (deg)

F_s (-)

Κόστος (€)

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW) 0.67

Περιοχή ΦΦ (%) 50

Αυτ. ελέγχου ΦΦ 0

Αυτ. αν. κίνησης 2

Κόστος (€)

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

3

Αναβάθμιση κελύφους, νέες εγκατ. φωτισμού, θέρμανσης-αερισμού, φωτοβολταϊκά.

Χρήση Κλειστό κολυμβητήριο

Συνολική επιφάνεια (m ²)	1724.10	Αριθμός ορόφων	1
Θερμαινόμενη επιφάνεια (m ²)	1687.89	Ύψος τυπικού ορόφου (m)	8.00
Ψυχόμενη επιφάνεια (m ²)	1687.89	Ύψος ισογείου (m)	8.00
Συνολικός όγκος (m ³)	12866.19		
Θερμαινόμενος όγκος (m ³)	12616.32	Αριθμός θερμικών ζωνών	3
Ψυχόμενος όγκος (m ³)	12616.32	Αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων	1
Εκθεση κτιρίου *	1	Αριθμός ηλιακών χώρων	0

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

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ

1

Χρήση Κλειστό γυμναστήριο, Κλειστό κολυμβητήριο

Συνολική επιφάνεια (m ²)	1335.42	Αριθμός καμινάδων	0
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m ² K)	110	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	0	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0
Διείσδυση από κουφώματα (m ³ /h)	400	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0

ΚΕΛΥΞΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Οροφή	Οροφή	Οροφή
Περιγραφή	Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ. Πάνελ πετροβάμβακα 10 εκ.											
Προσ/σμός (deg)	310	220	220	220	220	40	40	40	310	130	130	
Κλίση (deg)	90	90	90	90	90	90	90	22	7.5	48		
Εμβαδόν (m ²)	113.48	15.78	86.89	101.63	33.80	74.72	70.42	13.40	415.80	887.82	13.33	
U (W/m ² K)	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.33	0.33	0.33	
R_se (m ² K/W)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
Απορροφητικότητα	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	
Συν. εκπομπής	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
F_hor_h (-)	1	0.73	0.73	0.73	0.73	0.867	0.867	0.867	1	1	1	
F_hor_c (-)	1	0.911	0.911	0.911	0.911	0.816	0.816	0.816	1	1	1	
F_ov_h (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
F_ov_c (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
F_fin_h (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
F_fin_c (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Κόστος (€/m ²)												

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Μη ανοιγόμενο κούφωμα Μη ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Μη ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Μη ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Μη ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα
Περιγραφή	Φεγγίτες στεγής Φεγγίτες Πόρτα μεταλλική Φεγγίτες Κουφώματα αλουμ Φεγγίτες Κουφώματα αλουμ Φεγγίτες Κουφώματα αλουμ
Προσ/σμός (deg)	130 310 310 220 220 130 130 40 40
Κλίση (deg)	48 90 90 90 90 90 90 90 90
Εμβαδόν (m ²)	134.95 60.11 4.18 21.00 83.01 82.01 53.22 19.78 6.68
U (W/m ² K)	2.1 2.1 2.20 2.1 2.20 2.1 2.20 2.1 2.20
g _w (-)	0.70 0.70 0.62 0.70 0.62 0.70 0.62 0.70 0.62
F _{hor_h} (-)	1 1 1 1 1 1 1 1 1
F _{hor_c} (-)	1 1 1 1 1 1 1 1 1
F _{ov_h} (-)	1 1 1 1 1 1 1 1 1
F _{ov_c} (-)	1 1 1 1 1 1 1 1 1
F _{fin_h} (-)	1 1 1 1 1 1 1 1 1
F _{fin_c} (-)	1 1 1 1 1 1 1 1 1
Κόστος (€/m ²)	

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δάπεδο αμόνωτο σε επαφή με Φ.Ε.
Εμβαδόν (m ²)	1253.42
U (W/m ² K)	3.10
Κ. Βάθος (m)	0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	115.0
Κόστος (€/m ²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**ΘΕΡΜΑΝΣΗ****Θέρμανση (Παραγωγή)**

Τύπος	Τηλεθέρμανση
Πηγή ενέργειας	District heating
Ισχύς (kW)	232
Βαθμός απόδοσης	0.99
COP (-)	1.0
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	150
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
T _i (°C)	
T _r (°C)	
Βαθμός απόδοσης	0.89
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Κυκλοφορητές Ανεμιστήρες
Αριθμός (-)	1 1
Ισχύς (kW)	2.0 2.5

ΨΥΞΗ**Ψύξη (Παραγωγή)**

Τύπος	Αερόψυκτος ψύκτης
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	0
Βαθμός απόδοσης	1.0
Εν. αποδοτικότητα	2.20
Ισχύς (kW)	

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.95
Κόστος (€)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	6.68

ΥΓΡΑΝΣΗ

Υγρανση (Παραγωγή)

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

Υγρανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος
 Χώρος διέλευσης
 Βαθμός απόδοσης
 Κόστος (€)

Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)

Τύπος
 Βαθμός απόδοσης
 Κόστος (€)

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΚΚΜ

Τύπος Νέο σύστημα αερισμού
 Κόστος (€)

Τμήμα θέρμανσης

Παροχή αέρα (m³/h) 90140
 T_{i_h} (°C)
 R_h (-) 0.5
 Q_{r_h} (-) 0.7

Τμήμα ψύξης

Παροχή αέρα (m³/h) 45070
 T_{i_c} (°C)
 R_c (-) 0.5
 Q_{r_c} (-) 0.7

Τμήμα ύγρανσης

H_r (-) 0.0
 E_{vent} (kW s/m³) 0.5

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ

ZNX (Παραγωγή)

Τύπος Τηλεθέρμανση
 Πηγή ενέργειας Τηλεθέρμανση (ΔΕΗ)
 Ισχύς (kW) 232
 Βαθμός απόδοσης 0.95
 Κόστος (€)

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Τύπος
 Χώρος διέλευσης Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
 Βαθμός απόδοσης 0.885
 Κόστος (€)

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Τύπος
 Βαθμός απόδοσης 0.98
 Κόστος (€)

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος	Κενού
Συν. α (-)	0.337
Συν. β (-)	
Επιφάνεια (m ²)	115
Προσ/σμός (deg)	130
Κλίση (deg)	10
F_s (-)	1.0
Κόστος (€)	

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW)	10.02
Περιοχή ΦΦ (%)	100
Αυτ. ελέγχου ΦΦ	0
Αυτ. αν. κίνησης	0
Κόστος (€)	

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ

2

Χρήση	Λουτρό (κοινόχρηστα)		
Συνολική επιφάνεια (m ²)	298.96	Αριθμός καμινάδων	0
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m ² K)	280	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	0	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0
Διείσδυση από κουφώματα (m ³ /h)	110	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0

ΚΕΛΥΞΟΣ

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Τοίχος	Οροφή	Πόρτα
Περιγραφή	Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Στέγη με επικάλυψη panel Μεταλλικές πόρτες Μεταλλικές πόρτες												
Προσ/σμός (deg)	130	130	40	40	310	310	40	40	310	310	40	40	
Κλίση (deg)	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	0	90	90
Εμβαδόν (m ²)	6.35	35.96	13.55	64.11	2.55	14.45	8.64	30.76	3.31	17.27	298.96	2.63	13.61
U (W/m ² K)	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.55	6.00	6.00
R_se (m ² K/W)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Απορροφητικότητα	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.60	0.60
Συν. εκπομπής	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
F_hor_h (-)	0.481	0.481	0.867	0.867	0.88	0.88	0.867	0.867	0.88	0.88	1	0.867	0.867
F_hor_c (-)	0.809	0.809	0.816	0.816	0.842	0.842	0.816	0.816	0.842	0.842	1	0.816	0.816
F_ov_h (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F_ov_c (-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F_fin_h (-)	0.842	0.842	1	1	0.797	0.797	0.876	0.876	0.842	0.842	1	0.876	0.876
F_fin_c (-)	0.962	0.962	1	1	0.717	0.717	0.849	0.849	0.829	0.829	1	0.849	0.849
Κόστος (€/m ²)													

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα	Ανοιγόμενο κούφωμα	Ανοιγόμενο κούφωμα	Ανοιγόμενο κούφωμα
Περιγραφή	Ανοιγόμενο κούφωμα	Ανοιγόμενο κούφωμα	Ανοιγόμενο κούφωμα	Ανοιγόμενο κούφωμα
Προσ/σμός (deg)	40	40	40	310
Κλίση (deg)	90	90	90	90
Εμβαδόν (m ²)	4.84	4.12	3.69	1.96
U (W/m ² K)	2.2	2.2	2.2	2.2
g_w (-)	0.54	0.54	0.54	0.54
F_hor_h (-)	0.867	0.867	0.867	0.867
F_hor_c (-)	0.816	0.816	0.816	0.816
F_ov_h (-)	1	1	1	1
F_ov_c (-)	1	1	1	1
F_fin_h (-)	1	1	1	0.88
F_fin_c (-)	1	1	1	0.9
Κόστος (€/m ²)				

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δάπεδο αμόν σε Φ.Ε.
Εμβαδόν (m ²)	298.96
U (W/m ² K)	3.10
Κ. Βάθος (m)	0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	58.50
Κόστος (€/m ²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**ΘΕΡΜΑΝΣΗ****Θέρμανση (Παραγωγή)**

Τύπος	Τηλεθέρμανση
Πηγή ενέργειας	District heating
Ισχύς (kW)	232
Βαθμός απόδοσης	0.99
COP (-)	1.0
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	30
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
T _i (°C)	
T _r (°C)	
Βαθμός απόδοσης	0.945
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	FCU σε εξωτερικούς τοίχους
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	0.2

ΨΥΞΗ**Ψύξη (Παραγωγή)**

Τύπος	Αερόψυκτος ψύκτης
Πηγή ενέργειας	Electricity

Ισχύς (kW)	0
Βαθμός απόδοσης	1.0
Εν. αποδοτικότητα	2.20
Ισχύς (kW)	

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.95
Κόστος (€)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	1.495

ΥΓΡΑΝΣΗ**Υγρανση (Παραγωγή)**

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

Υγρανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ**ΚΚΜ**

Τύπος	θεωρητικό σύστημα
Κόστος (€)	

Τμήμα θέρμανσης

Παροχή αέρα (m ³ /h)	1794
T _{i_h} (°C)	
R _h (-)	0.5
Q _{r_h} (-)	0.8

Τμήμα ψύξης

Παροχή αέρα (m ³ /h)	1794
T _{i_c} (°C)	
R _c (-)	0.5
Q _{r_c} (-)	0.8

Τμήμα ύγρανσης

H _r (-)	0.0
E _{vent} (kW s/m ³)	0.6

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ**ZNX (Παραγωγή)**

Τύπος

Πηγή ενέργειας

Ισχύς (kW)

Βαθμός απόδοσης

Κόστος (€)

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Τύπος

Χώρος διέλευσης

Βαθμός απόδοσης 1

Κόστος (€)

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Τύπος

Βαθμός απόδοσης 1

Κόστος (€)

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος

Συν. α (-)

Συν. β (-)

Επιφάνεια (m²)

Προσ/σμός (deg)

Κλίση (deg)

F_s (-)

Κόστος (€)

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW) 1.49

Περιοχή ΦΦ (%) 50

Αυτ. ελέγχου ΦΦ 1

Αυτ. αν. κίνησης 2

Κόστος (€)

ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΖΩΝΗΣ**3**

Χρήση Γραφεία

Συνολική επιφάνεια (m ²)	53.50	Αριθμός καμινάδων	0
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m ² K)	280	Αριθμός θυρίδων εξαερισμού	0
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	0	Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0
Διείσδυση από κουφώματα (m ³ /h)	60	Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	0

ΚΕΛΥΞΟΣ**Αδιαφανείς επιφάνειες**

Τύπος	Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Οροφή
Περιγραφή	Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Εξωτερική μόνωση 8 εκ. Στέγη με επικαλ panel
Προσ/σμός (deg)	310 310 220 220 130 130 40 40
Κλίση (deg)	90 90 90 90 90 90 90 0
Εμβαδόν (m ²)	0.84 2.69 2.63 14.87 5.62 31.83 2.42 5.84 53.50
U (W/m ² K)	0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.35 0.5535
R _{se} (m ² K/W)	0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04
Απορροφητικότητα	0.4 0.4 0.4 0.4 0.4 0.4 0.4 0.4 0.4
Συν. εκπομπής	0.8 0.8 0.8 0.8 0.8 0.8 0.8 0.8 0.8
F _{hor_h} (-)	0.88 0.88 0.467 0.467 0.623 0.623 0.831 0.831 1
F _{hor_c} (-)	0.842 0.842 0.838 0.838 0.881 0.881 0.646 0.646 1
F _{ov_h} (-)	1 1 1 1 1 1 1 1
F _{ov_c} (-)	1 1 1 1 1 1 1 1
F _{fin_h} (-)	1 1 1 1 1 1 1 1
F _{fin_c} (-)	1 1 1 1 1 0.991 0.991 1
Κόστος (€/m ²)	

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα
Περιγραφή	Παράθυρο Παράθυρα Πόρτα
Προσ/σμός (deg)	310 40 40
Κλίση (deg)	90 90 90
Εμβαδόν (m ²)	2.07 5.71 2.13
U (W/m ² K)	2.2 2.2 2.2
g _w (-)	0.62 0.62 0.62
F _{hor_h} (-)	0.88 0.831 0.831
F _{hor_c} (-)	0.842 0.646 0.646
F _{ov_h} (-)	1 1 1
F _{ov_c} (-)	1 1 1
F _{fin_h} (-)	1 1 1
F _{fin_c} (-)	1 0.991 0.991
Κόστος (€/m ²)	

Σε επαφή με το έδαφος

Τύπος	Δάπεδο - Οροφή
Περιγραφή	Δάπεδο αμόν σε Φ.Ε.
Εμβαδόν (m ²)	53.50
U (W/m ² K)	3.10
Κ. Βάθος (m)	0
Α. Βάθος (m)	
Περίμετρος (m)	22.30
Κόστος (€/m ²)	

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**ΘΕΡΜΑΝΣΗ****Θέρμανση (Παραγωγή)**

Τύπος	Τηλεθέρμανση
Πηγή ενέργειας	District heating
Ισχύς (kW)	232
Βαθμός απόδοσης	0.99
COP (-)	1.0
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	5
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
T _i (°C)	
T _r (°C)	
Βαθμός απόδοσης	0.945
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	FCU σε εξωτερικούς τοίχους
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Κυκλοφορητές
Αριθμός (-)	1
Ισχύς (kW)	0.25

ΨΥΞΗ**Ψύξη (Παραγωγή)**

Τύπος	Αερόψυκτος ψύκτης
Πηγή ενέργειας	Electricity

Ισχύς (kW)	3.52
Βαθμός απόδοσης	1.0
Εν. αποδοτικότητα	2.20
Ισχύς (kW)	

Ψύξη (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	3.52
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.95
Κόστος (€)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	0.93
Κόστος (€)	

Ψύξη (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	
Αριθμός (-)	
Ισχύς (kW)	

ΥΓΡΑΝΣΗ**Υγρανση (Παραγωγή)**

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

Υγρανση (Δίκτυο διανομής)

Τύπος	
Χώρος διέλευσης	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

Υγρανση (Σύστημα διοχέτευσης)

Τύπος	
Βαθμός απόδοσης	
Κόστος (€)	

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ**ΚΚΜ**

Τύπος	θεωτητικό σύστημα
Κόστος (€)	

Τμήμα θέρμανσης

Παροχή αέρα (m ³ /h)	161
T _{i_h} (°C)	
R _h (-)	0.0
Q _{r_h} (-)	0.0

Τμήμα ψύξης

Παροχή αέρα (m ³ /h)	161
T _{i_c} (°C)	
R _c (-)	0.0
Q _{r_c} (-)	0.0

Τμήμα ύγρανσης

H _r (-)	0.0
E _{vent} (kW s/m ³)	1.0

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ**ZNX (Παραγωγή)**

Τύπος

Πηγή ενέργειας

Ισχύς (kW)

Βαθμός απόδοσης

Κόστος (€)

ZNX (Δίκτυο διανομής)

Τύπος

Χώρος διέλευσης

Βαθμός απόδοσης 1

Κόστος (€)

ZNX (Σύστημα αποθήκευσης)

Τύπος

Βαθμός απόδοσης 1

Κόστος (€)

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος

Συν. α (-)

Συν. β (-)

Επιφάνεια (m²)

Προσ/σμός (deg)

Κλίση (deg)

F_s (-)

Κόστος (€)

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW) 0.67

Περιοχή ΦΦ (%) 50

Αυτ. ελέγχου ΦΦ 0

Αυτ. αν. κίνησης 2

Κόστος (€)

ΥΠΑΡΧΟΝ ΚΤΙΡΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΥΓΡΑΝΣΗ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	14.8	0.0	10.5	0.0
ΦΕΒ	11.0	0.0	9.3	0.0
ΜΑΡ	7.1	0.0	9.6	0.0
ΑΠΡ	2.2	0.0	8.3	0.0
ΜΑΙ	0.0	0.0	7.5	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	44.5	6.3	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	54.9	5.9	0.0
ΑΥΓ	0.0	52.4	5.7	0.0
ΣΕΠ	0.0	0.0	6.2	0.0
ΟΚΤ	0.8	0.0	7.5	0.0
ΝΟΕ	6.3	0.0	8.5	0.0
ΔΕΚ	12.6	0.0	9.9	0.0
ΣΥΝ	54.8	151.8	95.1	0.0

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ -

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	21.0	0.0	14.4	11.5
ΦΕΒ	17.1	0.0	12.7	10.4
ΜΑΡ	14.9	0.0	13.2	11.5
ΑΠΡ	10.7	0.0	11.4	11.1
ΜΑΙ	0.0	5.0	10.3	11.5
ΙΟΥΝ	0.0	59.9	8.6	11.1
ΙΟΥΛ	0.0	72.4	8.0	11.5
ΑΥΓ	0.0	69.4	7.8	11.5
ΣΕΠ	0.0	4.8	8.4	11.1
ΟΚΤ	6.7	0.0	10.2	11.5
ΝΟΕ	14.0	0.0	11.6	11.1
ΔΕΚ	19.2	0.0	13.5	11.5
ΣΥΝ	103.5	211.5	130.2	135.6

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	19.9	0.0	13.0	4.0
ΦΕΒ	15.4	0.0	11.6	3.6
ΜΑΡ	11.3	0.0	12.0	4.0
ΑΠΡ	5.6	0.0	10.4	3.8
ΜΑΙ	0.0	1.7	9.4	4.0
ΙΟΥΝ	0.0	20.7	7.8	3.8
ΙΟΥΛ	0.0	25.0	7.3	4.0
ΑΥΓ	0.0	23.9	7.1	4.0
ΣΕΠ	0.0	1.7	7.7	3.8
ΟΚΤ	3.0	0.0	9.3	4.0
ΝΟΕ	10.2	0.0	10.6	3.8
ΔΕΚ	17.4	0.0	12.3	4.0
ΣΥΝ	82.8	72.9	118.4	46.8

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΥΓΡΑΝΣΗ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	42.4	0.0	10.5	0.0
ΦΕΒ	33.2	0.0	9.3	0.0
ΜΑΡ	24.4	0.0	9.6	0.0
ΑΠΡ	9.5	0.0	8.3	0.0
ΜΑΙ	0.0	0.0	7.5	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	46.3	6.3	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	61.4	5.9	0.0
ΑΥΓ	0.0	57.5	5.7	0.0
ΣΕΠ	0.0	0.0	6.2	0.0
ΟΚΤ	3.1	0.0	7.5	0.0
ΝΟΕ	21.6	0.0	8.5	0.0
ΔΕΚ	37.1	0.0	9.9	0.0
ΣΥΝ	171.5	165.2	95.1	0.0

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ **Δ**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	56.4	0.0	10.3	16.8
ΦΕΒ	45.4	0.0	9.1	15.2
ΜΑΡ	36.8	0.0	9.4	16.8
ΑΠΡ	20.4	0.0	8.1	16.3
ΜΑΙ	0.0	5.6	17.3	16.8
ΙΟΥΝ	0.0	100.0	14.4	16.3
ΙΟΥΛ	0.0	130.0	13.5	16.8
ΑΥΓ	0.0	122.2	13.2	16.8
ΣΕΠ	0.0	5.4	14.2	16.3
ΟΚΤ	10.1	0.0	7.3	16.8
ΝΟΕ	33.5	0.0	8.3	16.3
ΔΕΚ	50.6	0.0	9.6	16.8
ΣΥΝ	253.2	363.2	134.7	198.2

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	69.4	0.0	14.6	5.8
ΦΕΒ	54.7	0.0	13.0	5.2
ΜΑΡ	41.4	0.0	13.4	5.8
ΑΠΡ	18.2	0.0	11.6	5.6
ΜΑΙ	0.0	1.9	15.7	5.8
ΙΟΥΝ	0.0	34.5	13.1	5.6
ΙΟΥΛ	0.0	44.8	12.2	5.8
ΑΥΓ	0.0	42.2	12.0	5.8
ΣΕΠ	0.0	1.9	12.9	5.6
ΟΚΤ	7.2	0.0	10.4	5.8
ΝΟΕ	36.9	0.0	11.9	5.6
ΔΕΚ	61.1	0.0	13.8	5.8
ΣΥΝ	288.9	125.3	154.6	68.4

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΥΓΡΑΝΣΗ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	5.5	0.0	10.5	0.0
ΦΕΒ	4.3	0.0	9.3	0.0
ΜΑΡ	3.2	0.0	9.6	0.0
ΑΠΡ	1.4	0.0	8.3	0.0
ΜΑΙ	0.0	0.0	7.5	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	54.7	6.3	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	61.5	5.9	0.0
ΑΥΓ	0.0	59.7	5.7	0.0
ΣΕΠ	0.0	0.0	6.2	0.0
ΟΚΤ	0.6	0.0	7.5	0.0
ΝΟΕ	3.1	0.0	8.5	0.0
ΔΕΚ	4.9	0.0	9.9	0.0
ΣΥΝ	23.0	175.8	95.1	0.0

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ **B**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	10.6	0.0	7.9	7.5
ΦΕΒ	8.9	0.0	6.6	6.8
ΜΑΡ	8.5	0.0	6.3	7.5
ΑΠΡ	7.1	0.0	4.7	7.2
ΜΑΙ	0.0	2.0	0.0	7.5
ΙΟΥΝ	0.0	112.0	0.0	7.2
ΙΟΥΛ	0.0	125.5	0.0	7.5
ΑΥΓ	0.0	121.9	0.0	7.5
ΣΕΠ	0.0	1.9	0.0	7.2
ΟΚΤ	4.8	0.0	4.7	7.5
ΝΟΕ	8.2	0.0	6.1	7.2
ΔΕΚ	10.0	0.0	7.5	7.5
ΣΥΝ	58.2	363.2	43.9	88.0

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	8.0	0.0	11.2	2.6
ΦΕΒ	6.3	0.0	9.5	2.3
ΜΑΡ	5.0	0.0	9.0	2.6
ΑΠΡ	3.2	0.0	6.7	2.5
ΜΑΙ	0.0	0.7	0.0	2.6
ΙΟΥΝ	0.0	38.6	0.0	2.5
ΙΟΥΛ	0.0	43.3	0.0	2.6
ΑΥΓ	0.0	42.0	0.0	2.6
ΣΕΠ	0.0	0.7	0.0	2.5
ΟΚΤ	2.0	0.0	6.7	2.6
ΝΟΕ	4.8	0.0	8.8	2.5
ΔΕΚ	7.1	0.0	10.7	2.6
ΣΥΝ	36.4	125.3	62.5	30.4

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΥΓΡΑΝΣΗ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	5.5	0.0	10.5	0.0
ΦΕΒ	4.3	0.0	9.3	0.0
ΜΑΡ	3.2	0.0	9.6	0.0
ΑΠΡ	1.4	0.0	8.3	0.0
ΜΑΙ	0.0	0.0	7.5	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	54.7	6.3	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	61.5	5.9	0.0
ΑΥΓ	0.0	59.7	5.7	0.0
ΣΕΠ	0.0	0.0	6.2	0.0
ΟΚΤ	0.6	0.0	7.5	0.0
ΝΟΕ	3.1	0.0	8.5	0.0
ΔΕΚ	4.9	0.0	9.9	0.0
ΣΥΝ	23.0	175.8	95.1	0.0

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ **B**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	10.6	0.0	8.9	7.5
ΦΕΒ	8.9	0.0	7.9	6.8
ΜΑΡ	8.5	0.0	8.2	7.5
ΑΠΡ	7.1	0.0	7.1	7.2
ΜΑΙ	0.0	2.0	0.0	7.5
ΙΟΥΝ	0.0	112.0	0.0	7.2
ΙΟΥΛ	0.0	125.5	0.0	7.5
ΑΥΓ	0.0	121.9	0.0	7.5
ΣΕΠ	0.0	1.9	0.0	7.2
ΟΚΤ	4.8	0.0	6.4	7.5
ΝΟΕ	8.2	0.0	7.2	7.2
ΔΕΚ	10.0	0.0	8.4	7.5
ΣΥΝ	58.2	363.2	54.1	88.0

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	8.0	0.0	12.7	2.6
ΦΕΒ	6.3	0.0	11.3	2.3
ΜΑΡ	5.0	0.0	11.7	2.6
ΑΠΡ	3.2	0.0	10.1	2.5
ΜΑΙ	0.0	0.7	0.0	2.6
ΙΟΥΝ	0.0	38.6	0.0	2.5
ΙΟΥΛ	0.0	43.3	0.0	2.6
ΑΥΓ	0.0	42.0	0.0	2.6
ΣΕΠ	0.0	0.7	0.0	2.5
ΟΚΤ	2.0	0.0	9.1	2.6
ΝΟΕ	4.8	0.0	10.3	2.5
ΔΕΚ	7.1	0.0	12.0	2.6
ΣΥΝ	36.4	125.3	77.2	30.4

ΣΕΝΑΡΙΟ 1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΥΓΡΑΝΣΗ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	14.8	0.0	10.5	0.0
ΦΕΒ	11.0	0.0	9.3	0.0
ΜΑΡ	7.1	0.0	9.6	0.0
ΑΠΡ	2.2	0.0	8.3	0.0
ΜΑΙ	0.0	0.0	7.5	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	44.5	6.3	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	54.9	5.9	0.0
ΑΥΓ	0.0	52.4	5.7	0.0
ΣΕΠ	0.0	0.0	6.2	0.0
ΟΚΤ	0.8	0.0	7.5	0.0
ΝΟΕ	6.3	0.0	8.5	0.0
ΔΕΚ	12.6	0.0	9.9	0.0
ΣΥΝ	54.8	151.8	95.1	0.0

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ -

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	21.0	0.0	14.4	11.5
ΦΕΒ	17.1	0.0	12.7	10.4
ΜΑΡ	14.9	0.0	13.2	11.5
ΑΠΡ	10.7	0.0	11.4	11.1
ΜΑΙ	0.0	5.0	10.3	11.5
ΙΟΥΝ	0.0	59.9	8.6	11.1
ΙΟΥΛ	0.0	72.4	8.0	11.5
ΑΥΓ	0.0	69.4	7.8	11.5
ΣΕΠ	0.0	4.8	8.4	11.1
ΟΚΤ	6.7	0.0	10.2	11.5
ΝΟΕ	14.0	0.0	11.6	11.1
ΔΕΚ	19.2	0.0	13.5	11.5
ΣΥΝ	103.5	211.5	130.2	135.6

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	19.9	0.0	13.0	4.0
ΦΕΒ	15.4	0.0	11.6	3.6
ΜΑΡ	11.3	0.0	12.0	4.0
ΑΠΡ	5.6	0.0	10.4	3.8
ΜΑΙ	0.0	1.7	9.4	4.0
ΙΟΥΝ	0.0	20.7	7.8	3.8
ΙΟΥΛ	0.0	25.0	7.3	4.0
ΑΥΓ	0.0	23.9	7.1	4.0
ΣΕΠ	0.0	1.7	7.7	3.8
ΟΚΤ	3.0	0.0	9.3	4.0
ΝΟΕ	10.2	0.0	10.6	3.8
ΔΕΚ	17.4	0.0	12.3	4.0
ΣΥΝ	82.8	72.9	118.4	46.8

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΥΓΡΑΝΣΗ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	42.4	0.0	10.5	0.0
ΦΕΒ	33.2	0.0	9.3	0.0
ΜΑΡ	24.4	0.0	9.6	0.0
ΑΠΡ	9.5	0.0	8.3	0.0
ΜΑΙ	0.0	0.0	7.5	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	46.3	6.3	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	61.4	5.9	0.0
ΑΥΓ	0.0	57.5	5.7	0.0
ΣΕΠ	0.0	0.0	6.2	0.0
ΟΚΤ	3.1	0.0	7.5	0.0
ΝΟΕ	21.6	0.0	8.5	0.0
ΔΕΚ	37.1	0.0	9.9	0.0
ΣΥΝ	171.5	165.2	95.1	0.0

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ **Δ**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	56.4	0.0	10.3	16.8
ΦΕΒ	45.4	0.0	9.1	15.2
ΜΑΡ	36.8	0.0	9.4	16.8
ΑΠΡ	20.4	0.0	8.1	16.3
ΜΑΙ	0.0	5.6	17.3	16.8
ΙΟΥΝ	0.0	100.0	14.4	16.3
ΙΟΥΛ	0.0	130.0	13.5	16.8
ΑΥΓ	0.0	122.2	13.2	16.8
ΣΕΠ	0.0	5.4	14.2	16.3
ΟΚΤ	10.1	0.0	7.3	16.8
ΝΟΕ	33.5	0.0	8.3	16.3
ΔΕΚ	50.6	0.0	9.6	16.8
ΣΥΝ	253.2	363.2	134.7	198.2

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	69.4	0.0	14.6	5.8
ΦΕΒ	54.7	0.0	13.0	5.2
ΜΑΡ	41.4	0.0	13.4	5.8
ΑΠΡ	18.2	0.0	11.6	5.6
ΜΑΙ	0.0	1.9	15.7	5.8
ΙΟΥΝ	0.0	34.5	13.1	5.6
ΙΟΥΛ	0.0	44.8	12.2	5.8
ΑΥΓ	0.0	42.2	12.0	5.8
ΣΕΠ	0.0	1.9	12.9	5.6
ΟΚΤ	7.2	0.0	10.4	5.8
ΝΟΕ	36.9	0.0	11.9	5.6
ΔΕΚ	61.1	0.0	13.8	5.8
ΣΥΝ	288.9	125.3	154.6	68.4

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΥΓΡΑΝΣΗ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	5.5	0.0	10.5	0.0
ΦΕΒ	4.3	0.0	9.3	0.0
ΜΑΡ	3.2	0.0	9.6	0.0
ΑΠΡ	1.4	0.0	8.3	0.0
ΜΑΙ	0.0	0.0	7.5	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	54.7	6.3	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	61.5	5.9	0.0
ΑΥΓ	0.0	59.7	5.7	0.0
ΣΕΠ	0.0	0.0	6.2	0.0
ΟΚΤ	0.6	0.0	7.5	0.0
ΝΟΕ	3.1	0.0	8.5	0.0
ΔΕΚ	4.9	0.0	9.9	0.0
ΣΥΝ	23.0	175.8	95.1	0.0

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ **B**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	10.6	0.0	7.9	7.5
ΦΕΒ	8.9	0.0	6.6	6.8
ΜΑΡ	8.5	0.0	6.3	7.5
ΑΠΡ	7.1	0.0	4.7	7.2
ΜΑΙ	0.0	2.0	0.0	7.5
ΙΟΥΝ	0.0	112.0	0.0	7.2
ΙΟΥΛ	0.0	125.5	0.0	7.5
ΑΥΓ	0.0	121.9	0.0	7.5
ΣΕΠ	0.0	1.9	0.0	7.2
ΟΚΤ	4.8	0.0	4.7	7.5
ΝΟΕ	8.2	0.0	6.1	7.2
ΔΕΚ	10.0	0.0	7.5	7.5
ΣΥΝ	58.2	363.2	43.9	88.0

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	8.0	0.0	11.2	2.6
ΦΕΒ	6.3	0.0	9.5	2.3
ΜΑΡ	5.0	0.0	9.0	2.6
ΑΠΡ	3.2	0.0	6.7	2.5
ΜΑΙ	0.0	0.7	0.0	2.6
ΙΟΥΝ	0.0	38.6	0.0	2.5
ΙΟΥΛ	0.0	43.3	0.0	2.6
ΑΥΓ	0.0	42.0	0.0	2.6
ΣΕΠ	0.0	0.7	0.0	2.5
ΟΚΤ	2.0	0.0	6.7	2.6
ΝΟΕ	4.8	0.0	8.8	2.5
ΔΕΚ	7.1	0.0	10.7	2.6
ΣΥΝ	36.4	125.3	62.5	30.4

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

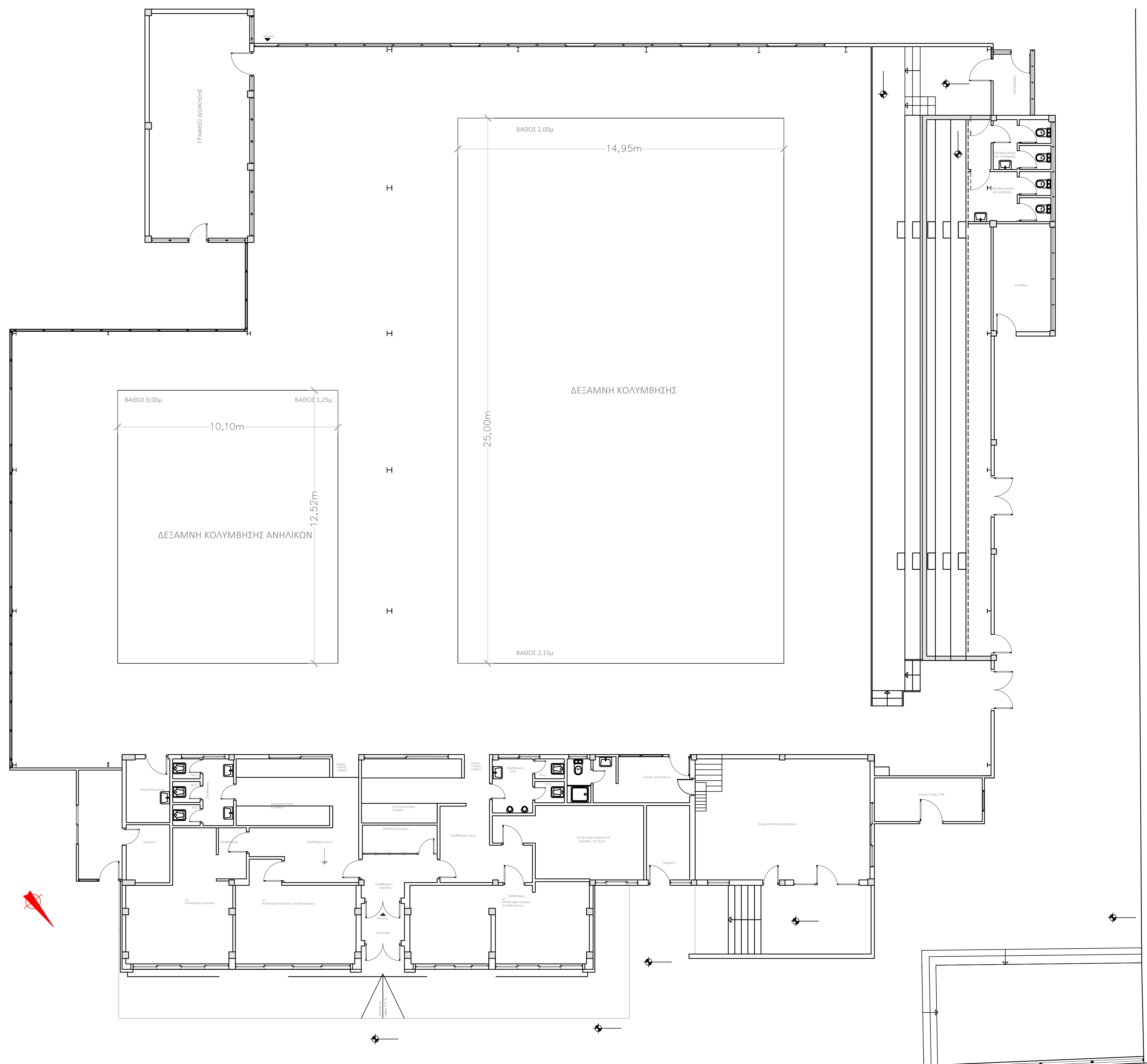
	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΥΓΡΑΝΣΗ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	5.5	0.0	10.5	0.0
ΦΕΒ	4.3	0.0	9.3	0.0
ΜΑΡ	3.2	0.0	9.6	0.0
ΑΠΡ	1.4	0.0	8.3	0.0
ΜΑΙ	0.0	0.0	7.5	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	54.7	6.3	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	61.5	5.9	0.0
ΑΥΓ	0.0	59.7	5.7	0.0
ΣΕΠ	0.0	0.0	6.2	0.0
ΟΚΤ	0.6	0.0	7.5	0.0
ΝΟΕ	3.1	0.0	8.5	0.0
ΔΕΚ	4.9	0.0	9.9	0.0
ΣΥΝ	23.0	175.8	95.1	0.0

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ **B**

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	10.6	0.0	8.9	7.5
ΦΕΒ	8.9	0.0	7.9	6.8
ΜΑΡ	8.5	0.0	8.2	7.5
ΑΠΡ	7.1	0.0	7.1	7.2
ΜΑΙ	0.0	2.0	0.0	7.5
ΙΟΥΝ	0.0	112.0	0.0	7.2
ΙΟΥΛ	0.0	125.5	0.0	7.5
ΑΥΓ	0.0	121.9	0.0	7.5
ΣΕΠ	0.0	1.9	0.0	7.2
ΟΚΤ	4.8	0.0	6.4	7.5
ΝΟΕ	8.2	0.0	7.2	7.2
ΔΕΚ	10.0	0.0	8.4	7.5
ΣΥΝ	58.2	363.2	54.1	88.0

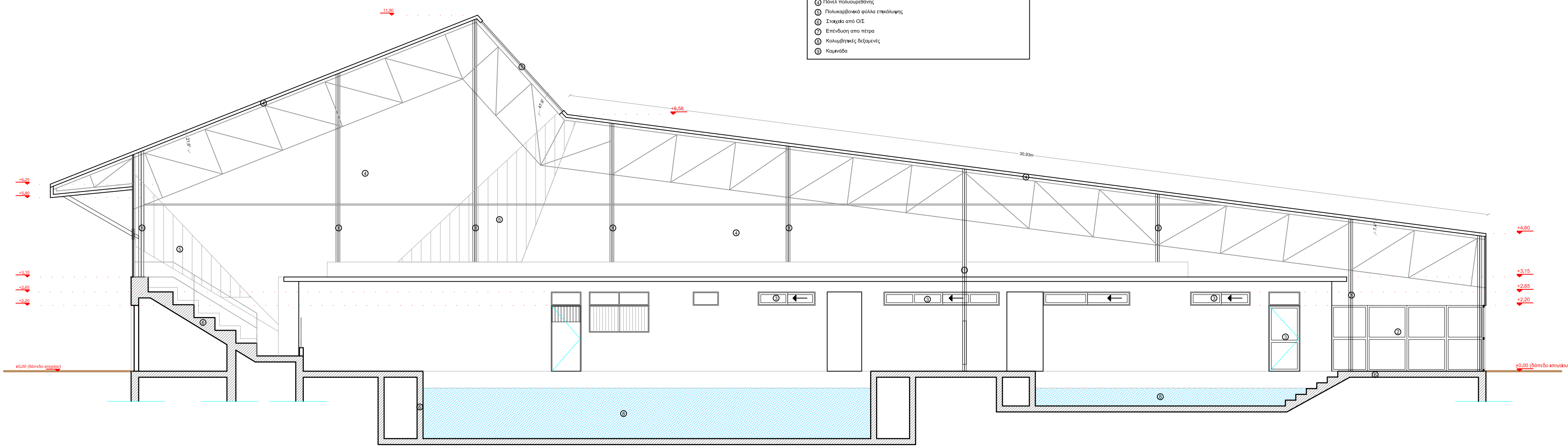
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
	(kWh/m ²)			
ΙΑΝ	8.0	0.0	12.7	2.6
ΦΕΒ	6.3	0.0	11.3	2.3
ΜΑΡ	5.0	0.0	11.7	2.6
ΑΠΡ	3.2	0.0	10.1	2.5
ΜΑΙ	0.0	0.7	0.0	2.6
ΙΟΥΝ	0.0	38.6	0.0	2.5
ΙΟΥΛ	0.0	43.3	0.0	2.6
ΑΥΓ	0.0	42.0	0.0	2.6
ΣΕΠ	0.0	0.7	0.0	2.5
ΟΚΤ	2.0	0.0	9.1	2.6
ΝΟΕ	4.8	0.0	10.3	2.5
ΔΕΚ	7.1	0.0	12.0	2.6
ΣΥΝ	36.4	125.3	77.2	30.4

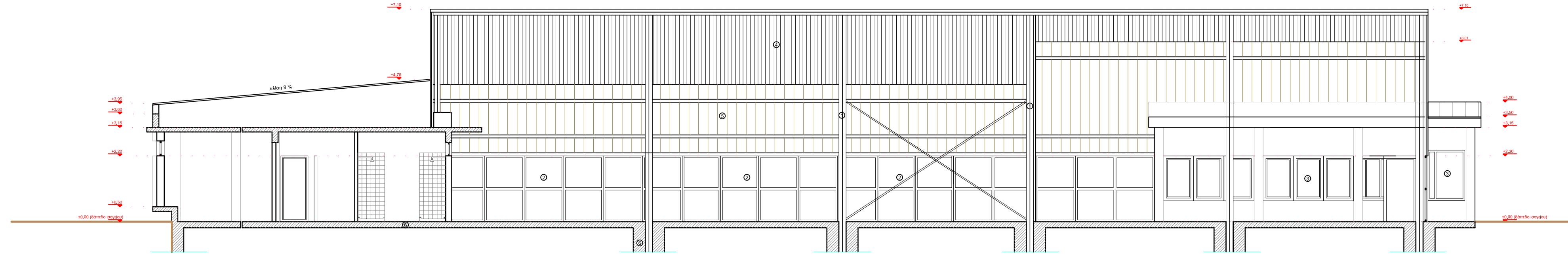


CAD ΕΚΔΟΣΗ/VERSION	HAND DATE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ DESCRIPTION	ΓΡΗΓΟΡΙΑΣ Θ.	ΓΡΗΓΟΡΙΑΣ Θ.	ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ CHECKED
1					
ΘΕΣΗ PLACE	ΚΟΖΑΝΗ		ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ DRAWING No	ΥΕΦΚΑ01	ΚΑΙΜΑΚΑ SCALE
1:100					
ΘΕΜΑ TITLE	ΚΑΤΟΨΗ ΣΤΑΘΜΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ				
ΣΤΑΔΙΟ PROJ. PHASE	ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΛΟΣΗΣ				
ΕΡΓΟ PROJECT	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ				
ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ CONTRACTOR	ΔΗΜΟΣ ΚΟΖΑΝΗΣ				
			ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ ΓΡΗΓΟΡΙΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ		

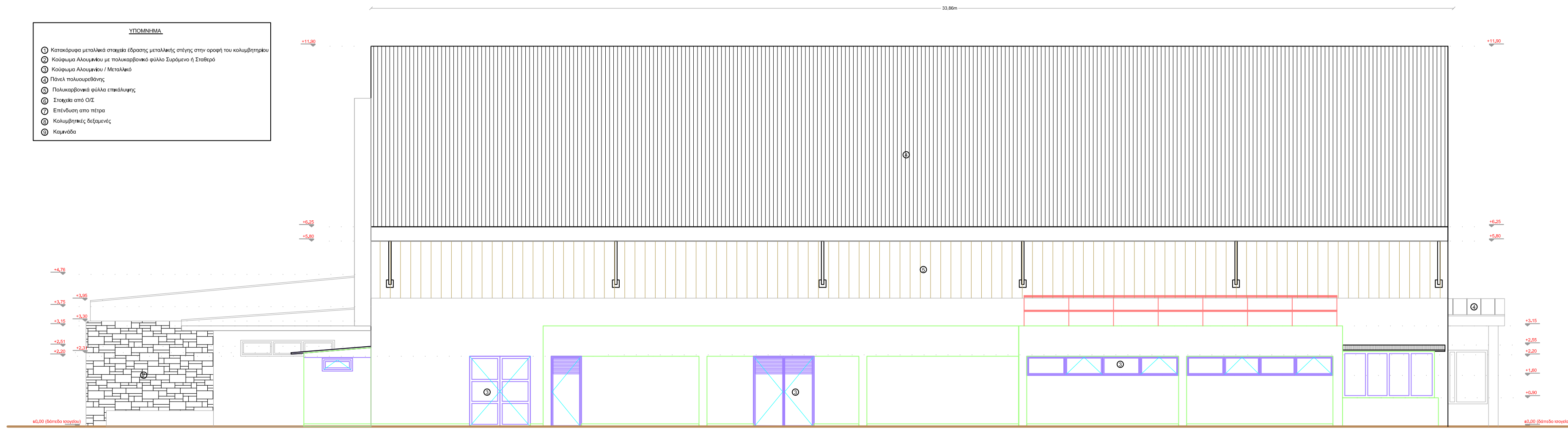
- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ**
- ☉ Κοιτόβραχο μεταλλική σκελετό ελαστική μεταλλική στήριξη στην οροφή του κολυμβητηρίου
 - ☉ Κοίτημα Αλουμινίου με πολυκαρβονάτο φύλλο διαφανές ή διαφανές
 - ☉ Κοίτημα Αλουμινίου / Μεταλλικό
 - ☉ Πλάκα πολυκαρβονάτου
 - ☉ Πολυκαρβονάτο φύλλο επεκτατικό
 - ☉ Στάχυο από ΟΧΤ
 - ☉ Επίκλιση από πέτρα
 - ☉ Κολυμβητικές θέσεις
 - ☉ Κερατό



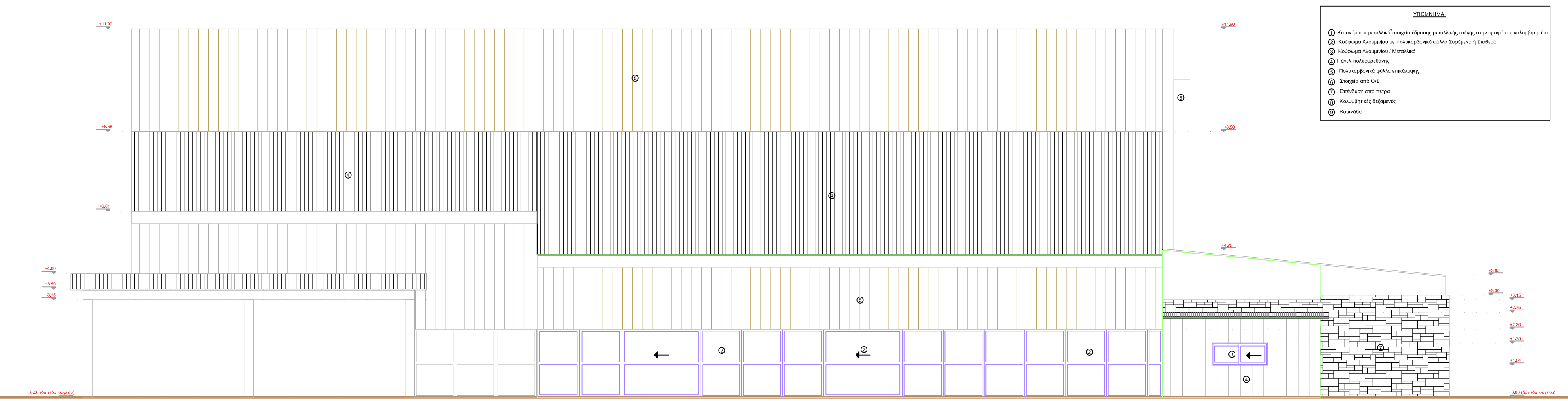
- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ**
- ☉ Κοιτόβραχο μεταλλική σκελετό ελαστική μεταλλική στήριξη στην οροφή του κολυμβητηρίου
 - ☉ Κοίτημα Αλουμινίου με πολυκαρβονάτο φύλλο διαφανές ή διαφανές
 - ☉ Κοίτημα Αλουμινίου / Μεταλλικό
 - ☉ Πλάκα πολυκαρβονάτου
 - ☉ Πολυκαρβονάτο φύλλο επεκτατικό
 - ☉ Στάχυο από ΟΧΤ
 - ☉ Επίκλιση από πέτρα
 - ☉ Κολυμβητικές θέσεις
 - ☉ Κερατό



1											
CAD ΕΚΔΟΣΗ-VERSION	HAND	HM/ΝΙΑ DATE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ DESCRIPTION	ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΗΣ Θ. ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ DRAWN	ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΗΣ Θ. ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ DESIGNED	ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ CHECKED					
ΘΕΣΗ PLACE	ΚΟΖΑΝΗ		ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ DRAWING No	ΥΕΦΚΑ01	ΚΑΙΜΑΚΑ SCALE	1:100					
ΘΕΜΑ TITLE	ΤΟΜΕΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ										
ΣΤΑΔΙΟ PROJ. PHASE	ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ										
ΕΡΓΟ PROJECT	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ										
ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ CONTRACTOR	ΔΗΜΟΣ ΚΟΖΑΝΗΣ										
									ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ		

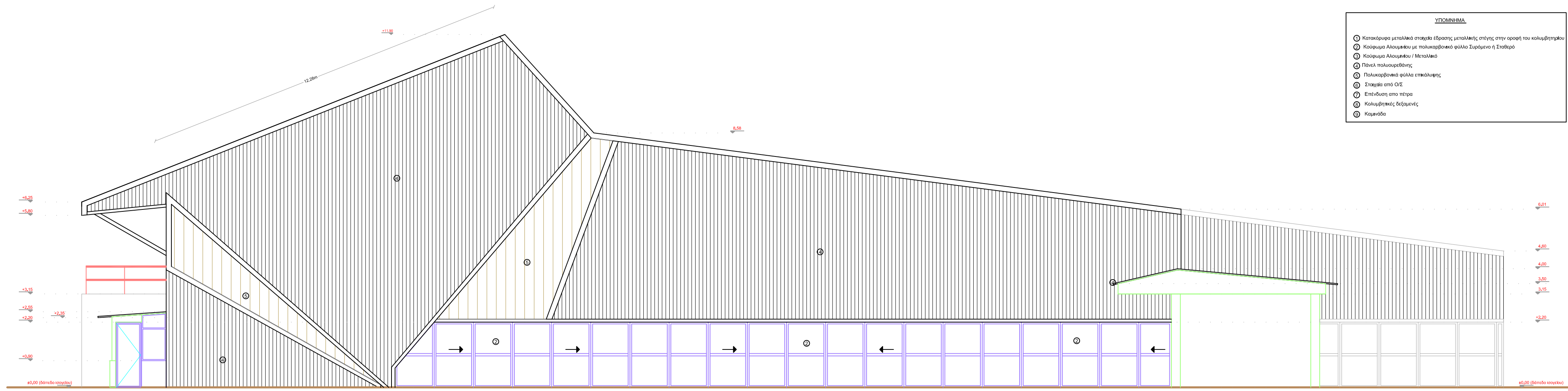


ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ (ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)

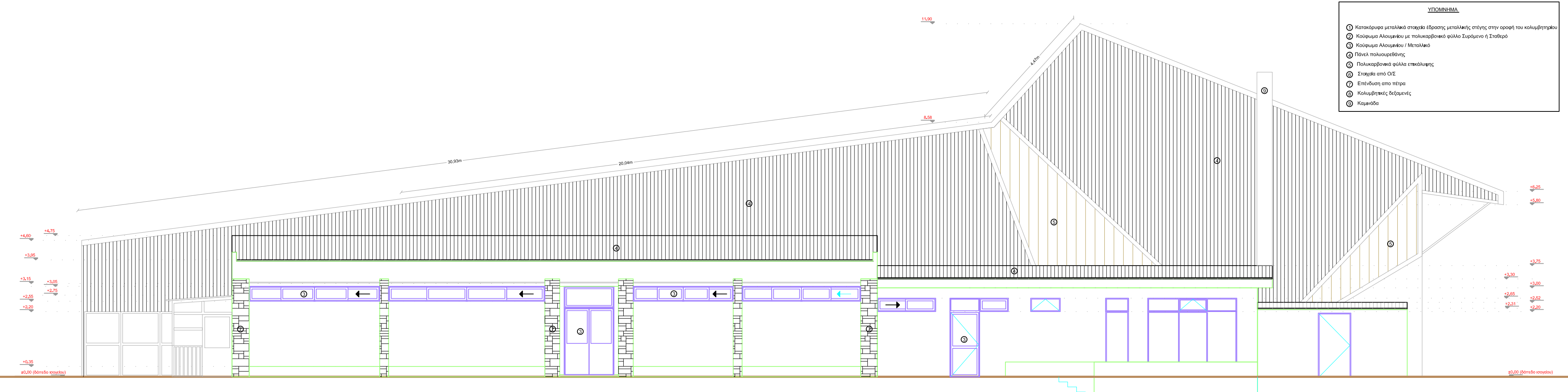


ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ (ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)

1				ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΗΣ Θ.	ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΗΣ Θ.	
CAD ΕΚΔΟΣΗ-VERSION	HAND	ΗΜ/ΝΙΑ DATE	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ DESCRIPTION	ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ DRAWN	ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ DESIGNED	ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ CHECKED
ΘΕΣΗ PLACE	ΚΟΖΑΝΗ		ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ DRAWING No	ΥΕΦΚΑ01	ΚΑΙΜΑΚΑ SCALE	1:100
ΘΕΜΑ TITLE	<p align="center">ΟΥΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ</p>					
ΣΤΑΔΙΟ PROJ. PHASE	<p align="center">ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ</p>					
ΕΡΓΟ PROJECT	<p align="center">ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ</p>					
ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ CONTRACTOR	<p align="center">ΔΗΜΟΣ ΚΟΖΑΝΗΣ</p>					
					<p align="right">ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ ΓΡΗΓΟΡΙΑΔΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ</p>	



ΝΟΤΙΟΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ (ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)



ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ (ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)

I		ΓΡΗΓΟΡΙΑΝΗΣ Θ.		ΓΡΗΓΟΡΙΑΝΗΣ Θ.	
CAD	HAND	HM/NIA	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΧΕΔΙΑΣΤΗΚΕ	ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ
ΕΚΔΟΣΗ-VERSION		DATE	DESCRIPTION	DRAWN	DESIGNED
ΘΕΣΗ	ΚΟΖΑΝΗ		ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΥΕΦΚΑ01	ΚΛΙΜΑΚΑ
PLACE			DRAWING No		SCALE
ΘΕΜΑ	ΟΨΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ				
TITLE	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ				
ΣΤΑΔΙΟ	ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ				
PROJ. PHASE					
ΕΡΓΟ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ				
PROJECT	ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΟΖΑΝΗΣ				
ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ	ΔΗΜΟΣ ΚΟΖΑΝΗΣ				
CONTRACTOR					
				ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ ΓΡΗΓΟΡΙΑΝΗΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ	