

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΓΡΕΒΕΝΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : 107 /2018

ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ : ΔΗΜΟΣ ΓΡΕΒΕΝΩΝ

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ : 1.075.000,00€

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΟΨΕΩΝ



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	Εισαγωγή	4
2	Υπάρχουσα κατάσταση	5
3	Κλιματολογικά δεδομένα	6
4	Συνθήκες άνεσης	7
5	Παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης	8
6	Θερμομόνωση προσόψεων	8
7	Αντικατάσταση κουφωμάτων	9
8	Εισαγωγή στη γεωθερμία	10
8.1	Γενικά	10
8.2	Γεωλογικά χαρακτηριστικά	14
8.3	Γεωθερμία	21
8.4	Γεωτρήσεις	21
8.5	Υποβρύχια αντλία	22
8.6	Φρεάτια-οριζόντια δίκτυα	24
8.7	Γεωθερμική αντλία θερμότητας (ΓΑΘ)	24
8.8	Αντλίες κυκλοφορίας νερού ΓΑΘ	39
8.9	Δοχείο αδρανείας	40
8.10	Υδραυλικός εξοπλισμός	40
8.11	Πλακοειδής εναλλάκτης τιτανίου	40
8.12	Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος και αυτοματισμού	44
9	Κλιματισμός-μηχανικός αερισμός	44
9.1	Εισαγωγή	44
9.2	Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα (ΚΚΜ)	46
9.3	Αεραγωγοί	50
9.4	Στόμια	52
10	Τερματικές μονάδες νερού(FCU)	52
11	Παραγωγή ZNX	52
12	Αντλίες	53
13	Προδιαγραφές σωληνώσεων	53
14	Εξοπλισμός δικτύων	54
15	Μονώσεις	59
16	Υποσταθμός Μ/Τ	60
17	Διόρθωση cosφ	63
18	Αντικατάσταση φωτιστικών με νέα τύπου LED	64
18.1	Αγωνιστικού χώρου	64
18.2	Βοηθητικών χώρων	66
19	Κατασκευή μεταλλικής κερκίδας	68

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή συντάχθηκε με σκοπό την μελέτη της ενεργειακής αναβάθμισης του κλειστού Γυμναστηρίου Γρεβενών.

Το Γυμναστήριο βρίσκεται επί της οδού 13^{ης} Οκτωβρίου 29, στην ευρύτερη περιοχή βρίσκονται και άλλοι χώροι αθλητικού ενδιαφέροντος όπως το Κλειστό Κολυμβητήριο και το Δημοτικό Αθλητικό Κέντρο (ΔΑΚ).



Το Κλειστό Γυμναστήριο κατασκευάστηκε το 1980 και είναι τύπου T4 της Γενικής Γραμματείας Αθλητισμού, εξυπηρετεί τις ανάγκες άθλησης κατοίκων του Δήμου Γρεβενών καθώς και της ευρύτερης περιοχής. Χρησιμοποιείται από το κοινό αλλά και από αθλητικούς συλλόγους για προπόνηση και πραγματοποίηση αγώνων.

Η συνολική του επιφάνεια είναι περίπου 1720 m² και αποτελείται από τον κυρίως αγωνιστικό χώρο με τις κερκίδες κοινού επιφάνειας περίπου 1100 m² και τους υπόλοιπους βοηθητικούς χώρους (αποδυτήρια, WC, ιατρείο, αίθουσα υποδοχής, αίθουσα εκγύμνασης, αποθήκες, κλπ)

Το Γυμναστήριο Γρεβενών χαρακτηρίζεται από πολύ υψηλές καταναλώσεις ενέργειας καθώς

- Η παλαιότητα των δομικών του στοιχείων (όψεις,κουφώματα) δεν προσφέρουν επαρκή θερμική μόνωση.
- Τα Γρεβενά ανήκουν στην Δ κλιματική ζώνη .

Η μελέτη της ενεργειακής αναβάθμισης του Γυμναστηρίου Γρεβενών κινήθηκε σε δύο βασικούς

άξονες :

- Παρεμβάσεις στο κέλυφος του κτιρίου (θερμομόνωση προσόψεων, αντικατάσταση κουφωμάτων με νέα ενεργειακά) σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ
- Παρεμβάσεις στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις (εισαγωγή συστήματος θέρμανσης-ψύξης με γεωθερμία και περιορισμό της χρήσης πετρελαίου στο ελάχιστο, εγκατάσταση Κεντρικής Κλιματιστικής Μονάδας (ΚΚΜ) με το δίκτυο αεραγωγών, τερματικές μονάδες νερού (FCU's) και λοιπές παρεμβάσεις που περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω).

2. ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Θέρμανση

Για τις ανάγκες θέρμανσης του Γυμναστηρίου υπάρχει ένας λέβητας πετρελαίου ισχύος 300.000 Kcal/h, ο οποίος τροφοδοτεί θερμαντικά σώματα τόσο στον κυρίως αγωνιστικό χώρο όσο και στους βοηθητικούς χώρους.

Ψύξη

Δεν υπάρχει, με αποτέλεσμα την αδυναμία αθλητικών δραστηριοτήτων τους καλοκαιρινούς μήνες.

Εξαερισμός

Δεν υπάρχει, με αποτέλεσμα την κακή ποιότητα αέρα κυρίως κατά την τέλεση αγώνων.

Παραγωγή ΖΝΧ

Για την παραγωγή ΖΝΧ χρησιμοποιείται ένα boiler χωρητικότητας 1000 λιτ, το οποίο είναι συνδεδεμένο με τον λέβητα πετρελαίου αλλά και με συστοιχία επίπεδων ηλιακών συλλεκτών επιλεκτικής επιφάνειας.



3. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τα κλιματολογικά δεδομένα της περιοχής – της πόλης των Γρεβενών δεν υπάρχουν στην ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010- για αυτό θα πάρουμε τα δεδομένα από την πόλη της Κοζάνης (που είναι παραπλήσια) όπως καταγράφονται στην ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010, παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.1. Τα στοιχεία θεωρούνται ως αντιπροσωπευτικά για την περιοχή του κτηρίου, που ανήκει στη Κλιματική Ζώνη Δ.

Πίνακας : Κλιματολογικά Δεδομένα Γρεβενών

Μήνας	Μέση θερμοκρασία 24ωρου (°C)	Μέση σχετική υγρασία (%)	Βαθμομέρες θέρμανσης DD (18 °C)	Βαθμώρες Ψύξης CDH (26 °C)	Θερμοκρασία νερού από δίκτυο πόλης (°C)
Ιανουάριος	2,3	74,2	487	-	4,2
Φεβρουάριος	3,7	70,1	400	-	5,0
Μάρτιος	6,9	67,5	344	-	7,5
Απρίλιος	11,6	63,0	192	-	11,5
Μάιος	16,8	62,0	37	-	15,7
Ιούνιος	21,5	54,8	-	55	19,8
Ιούλιος	24,1	49,8	-	505	22,2
Αύγουστος	23,6	50,4	-	369	22,7
Σεπτέμβριος	19,3	57,0	-	-	20,2
Οκτώβριος	13,5	66,7	140	-	15,9
Νοέμβριος	8,0	74,7	300	-	10,8
Δεκέμβριος	3,9	75,7	437	-	6,6
Μ.Ο.	13,0	63,8	-	-	13,5
Σύνολο	-	-	2.337	929	-

4. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΕΣΗΣ

Σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010 πίνακας 2.2 , οι συνθήκες άνεσης για διάφορα κτίρια είναι όπως παρακάτω :

Πίνακας 2.2. Καθοριζόμενες τιμές θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας εσωτερικών χώρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων.

Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Θερμοκρασία [°C]		Σχετική υγρασία [%]	
	Χειμερινή περίοδος	Θερινή περίοδος	Χειμερινή περίοδος	Θερινή περίοδος
Μονοκατοικία, πολυκατοικία (περισσότερα του ενός διαμερίσματα)	20	26	40	45
Ξενοδοχείο ετήσιας λειτουργίας	20	26	35	45
θερινής λειτουργίας	20	26	35	45
χειμερινής λειτουργίας	20	26	35	45
Ξενώνας ετήσιας λειτουργίας	20	26	35	45
θερινής λειτουργίας	20	26	35	45
χειμερινής λειτουργίας	20	26	35	45
Οικοτροφείο και κοιτώνας	20	26	40	45
Υπνοδωμάτιο ξενοδοχείου, οικοτροφείου κ.ά.	20	26	40	45
Κοινόχρηστος χώρος ξενοδοχείου, οικοτροφείου κ.ά.	20	26	35	50
Εστιατόριο	20	26	35	50
Ζαχαροπλαστέιο, καφενείο	20	26	35	50
Νυχτερινό κέντρο διασκέδασης, μουσική σκηνή	20	26	35	50
Θέατρο, κινηματογράφος	20	26	35	50
Χώρος συναυλιών	20	26	35	50
Χώρος εκθέσεων, μουσείο	20	23	35	50
Χώρος συνεδρίων, αμφιθέατρο, αίθουσα δικαστηρίων	20	26	35	45
Τράπεζα	20	26	35	45
Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων	20	26	35	50
Κλειστό γυμναστήριο, κλειστό κολυμβητήριο	18	25	35	45
Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι	18	26	35	50
Λουτρό (κοινόχρηστο)	22	26	40	50
Νηπιαγωγείο	20	26	35	45
Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	20	26	35	45
Τριτοβάθμια εκπαίδευση, αίθουσα διδασκαλίας	20	26	35	45
Φροντιστήριο, ωδείο	20	26	35	45
Νοσοκομείο, κλινική	22	26	35	50
Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο)	22	25	35	50
Χειρουργείο (τακτικό)	18	20	35	55
Εξωτερικά ιατρεία	20	26	35	50
Αίθουσες αναμονής	20	26	35	50

5. ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ

Οι παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης αναλυτικά είναι οι παρακάτω :

1. Θερμομόνωση προσόψεων
2. Αντικατάσταση εξωτερικών κουφωμάτων με νέα ενεργειακά
3. Εγκατάσταση συστήματος γεωθερμίας για θέρμανση –ψύξη
4. Εγκατάσταση Κεντρικής Κλιματιστικής Μονάδας (KKM) για την θέρμανση-ψύξη και μηχανικού αερισμού του κυρίως αγωνιστικού χώρου.
5. Εγκατάσταση τερματικών μονάδων νερού (FCU's) για τη θέρμανση-ψύξη του κυρίως αγωνιστικού χώρου και των βοηθητικών χώρων
6. Εγκατάσταση Boiler 1000 lit διπλής ενεργείας για παραγωγή ΖΝΧ
7. Εγκατάσταση υποσταθμού Μέσης Τάσης , νέου Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης και συστοιχία πυκνωτών για την διόρθωση cosφ
8. Αντικατάσταση φωτιστικών με νέα φωτιστικά τύπου LED στον αγωνιστικό χώρο.
9. Αντικατάσταση φωτιστικών με νέα φωτιστικά τύπου LED σε όλους τους βοηθητικούς χώρους
10. Κατασκευή μεταλλικής κερκίδας

6. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΠΡΟΣΟΠΕΩΝ

Επιλέγεται η κατασκευή θερμοπροσοψης από διογκωμένη γραφητούχο πολυστερίνη πάχους 10 εκ με επικάλυψη κατάλληλου πλέγματος – θερμοσοβά και τελική πάστα ακρυλικού τύπου χρώματος επιλογής της επίβλεψης .

Η όλη κατασκευή θα περιλαμβάνει :

Ινοπλισμένο τσιμεντοκονίαμα επικόλλησης μονωτικών πλακών FL 100ST της MARMODOM,

2. Υαλόπλεγμα βάρους 160 gr/m²,

3. Βύσματα EJOTSTRU/NTKU διαμέτρου 140mm για στερέωση της μόνωσης.

4. Θερμομονωτικές πλάκες από διογκωμένη γραφίτουχα πολυστερίνη NEOPORTHPEPS 80 RFCE γκοφρέ 10cm.

5. τελικό επίχρισμα ακρυλικός έγχρωμος σοβάς σε πάστα με κοκκομετρία 1,5 mm BIOPLASTER της MARMODOM.

7. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

Τα υπάρχοντα κουφώματα θα αντικατασταθούν με νέα ενεργειακά σύμφωνα με τον KENAK και συγκεκριμένα :

Σύστημα υαλοπετάσματος αλουμινίου

Σύστημα υαλοπετάσματος με σύστημα θερμοδιακοπής διαστάσεων όπως στα σχέδια της μελέτης με διπλούς υαλοπίνακες ελάχιστου διάκενου 12 mm, στο οποίο (διάκενο) θα περιέχεται αέριο Argo, εκ των οποίων ο εσωτερικός υαλοπίνακας θα είναι Laminated, προερχόμενος από πιστοποιημένη κατά ISO

παραγωγική διαδικασία, πλήρως κατασκευασμένο και τοποθετημένο μετά της δαπάνης όλων των υλικών και εξαρτημάτων που απαιτούνται για την εξασφάλιση θερμομόνωσης $U_f = 2,8 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ με πάχος διατομών (min-max) 1,80 - 5,00 mm, βασικό πλάτος κολώνας και τραβέρσας 50 mm, στεγάνωση τριών

επιπέδων με ελαστικά EPDM κατά τα λοιπά σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές της μελέτης και γενικώς άρτιας λειτουργίας και ασφάλειας ενδ τύπου ETEM ΣΕΙΡΑ E-45.

Παράθυρο ανοιγόμενο – ανακλινόμενο

Ανοιγόμενο ανακλινόμενο παράθυρο αλουμινίου με σύστημα θερμοδιακοπής με παρεμβολή υαλοενισχυμένου πολυαμιδίου PA 6.6 στα 24mm με διπλούς υαλοπίνακες ελάχιστου διάκενου 12 mm, στο οποίο (διάκενο) θα περιέχεται αέριο Argo, εκ των οποίων ο εσωτερικός θα είναι Laminated, προερχόμενος από πιστοποιημένη κατά ISO παραγωγική διαδικασία, πλήρως κατασκευασμένο και τοποθετημένο μετά της δαπάνης όλων των υλικών και εξαρτημάτων που απαιτούνται για την εξασφάλιση θερμομόνωσης και συντελεστή θερμοπερατότητας πλαισίου $U_f < 2,8 \text{ W} / \text{m}^2 \text{K}$, αεροστεγανότητας κατηγορίας 4, υδατοστεγανότητας κατηγορίας 7A (ή 9A για δίφυλλο), αντοχή σε ανεμοπίεση κατηγορίας C3 (ή C4 για δίφυλλο) και γενικώς άρτιας λειτουργίας και ασφάλειας ενδ τύπου ETEM ΣΕΙΡΑ E-45.

Ανοιγόμενη πόρτα

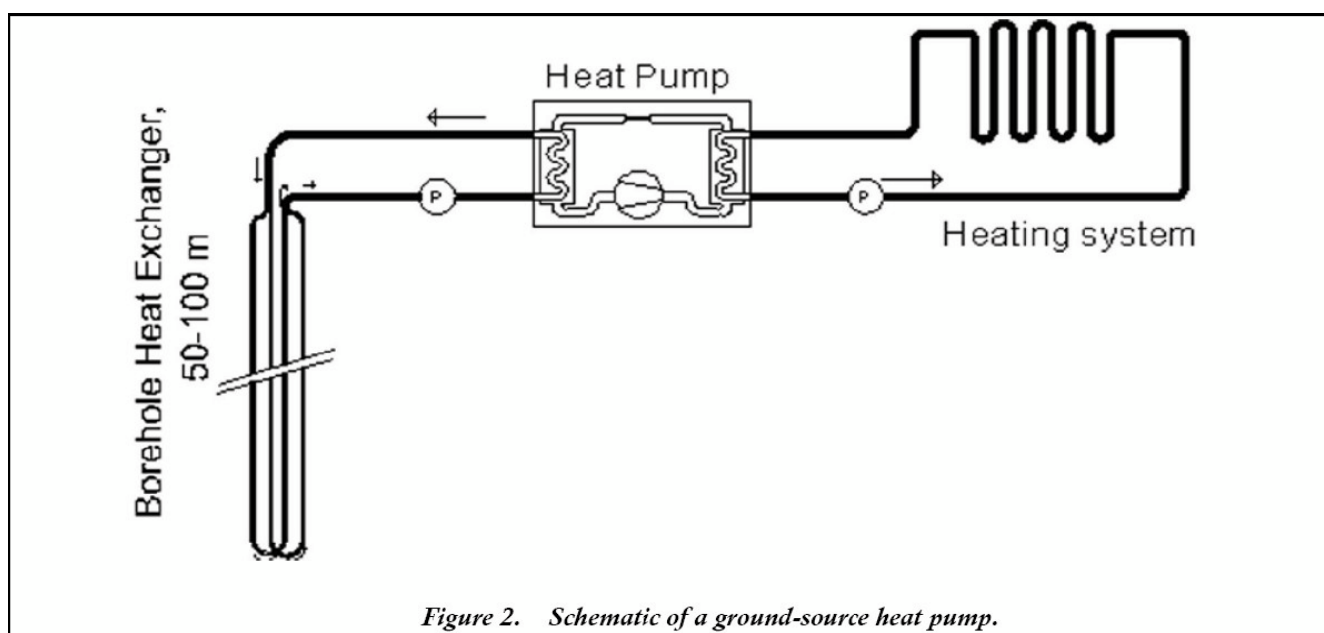
Ανοιγόμενη πόρτα αλουμινίου, με σύστημα θερμοδιακοπής με παρεμβολή υαλοενισχυμένου πολυαμιδίου PA 6.6, πλάτους 20 και 24 mm σε φύλλο και κάσα, με $U_f \leq 2,30 - 2,90 \text{ W} / \text{m}^2 \text{K}$, προερχόμενος από πιστοποιημένη κατά ISO παραγωγική διαδικασία και στεγάνωση τριών επιπέδων, πλήρως κατασκευασμένο και τοποθετημένο μετά της δαπάνης όλων των υλικών και εξαρτημάτων που απαιτούνται για την εξασφάλιση θερμομόνωσης, αεροστεγανότητας, υδατοστεγανότητας και γενικώς άρτιας λειτουργίας και ασφάλειας σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή των συστημάτων κουφωμάτων αλουμινίου ενδ τύπου ETEM ΣΕΙΡΑ E-45.

8. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ

8.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας αναπτύχθηκαν για την επίλυση των προβλημάτων που απαντώνται κατά τη λειτουργία των κοινών κλιματιστικών μηχανημάτων. Τα συμβατικά

κλιματιστικά μηχανήματα εναλλάσσουν θερμότητα με το περιβάλλον το οποίο δεν έχει σταθερή θερμοκρασία. Έτσι σε ακραίες καιρικές συνθήκες (παγετός ή καύσωνας), τα κλιματιστικά μηχανήματα αδυνατούν να λειτουργήσουν σωστά και παρουσιάζουν μειωμένη απόδοση. Η εναλλαγή θερμότητας με το έδαφος όμως, πάνω στην οποία βασίζεται η λειτουργία των ΓΑΘ, είναι ίδια αποδοτικότερη διαδικασία αφού η θερμοκρασία σε βάθος κοντά στην επιφάνεια της γης παραμένει σχεδόν σταθερή. Επιπλέον η εδαφική θερμοκρασία το χειμώνα είναι υψηλότερη από τη θερμοκρασία του εξωτερικού αέρα, ενώ το καλοκαίρι η θερμοκρασία του εδάφους είναι χαμηλότερη από αυτή του εξωτερικού περιβάλλοντος. Η εξαγόμενη από το έδαφος θερμότητα αξιοποιείται αφού πρώτα αναβαθμιστεί στην επιθυμητή θερμοκρασία. Όταν το σύστημα λειτουργεί για θέρμανση κτιρίου, οι γεωεναλλάκτες παρέχουν θερμοκρασία που κυμαίνεται από 0-15°C, ενώ όταν το σύστημα λειτουργεί για ψύξη η θερμοκρασία βρίσκεται μεταξύ 20 και 35°C. Οι γεωθερμικοί εναλλάκτες θεωρούνται από τα πιο ασφαλή και καθαρά συστήματα που διατίθενται σήμερα στην κατηγορία τους ενώ η ενέργεια που καταναλώνουν είναι 30-50% μικρότερη από την αντίστοιχη ενέργεια που καταναλώνουν οι αντλίες θερμότητας με πηγή τον αέρα. Η αποδοτικότητα στην λειτουργία των συστημάτων αυτών ενισχύεται και από την επιπλέον ικανότητά τους να παρέχουν και ζεστό νερό χρήσης με χαμηλό κόστος. Το κόστος λειτουργίας των συστημάτων ΓΑΘ σε σχέση με τα συστήματα ανάφλεξης (λέβητας καύσης) για κεντρικό κλιματισμό είναι επίσης μικρότερο. Αυτό συμβαίνει επειδή η ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για τη μεταφορά της θερμότητας (ΓΑΘ) είναι πολύ μικρότερη σε σχέση με την ενέργεια που απαιτείται για τη δημιουργία αυτής (λέβητας καύσης). Έτσι οι αντλίες θερμότητας λειτουργούν οικονομικότερα από τη θέρμανση με αντιστάσεις και ανάλογα με τις εξωτερικές συνθήκες μπορούν να είναι περίπου 1.5 -3 φορές αποδοτικότερες από αυτές.



Σχήμα 1.2: Σχέδιο ενός κάθετου συστήματος γεωθερμικής αντλίας θερμότητας.

Συστήματα γεωθερμικών αντλιών θερμότητας

Ένα σύστημα γεωθερμικών αντλιών θερμότητας αποτελείται από τρία μέρη, κάθε ένα από τα οποία περιλαμβάνει ένα κύκλωμα ρευστού για τη λειτουργία του. Έτσι περιλαμβάνει:

1. Το σύστημα των υπόγειων βρόχων (ή γεωθερμικός εναλλάκτης) που τοποθετείται μέσα στη γη και εναλλάσσει τη θερμότητα με το έδαφος. Το χρησιμοποιούμενο υγρό για την εναλλαγή θερμότητας είναι το νερό.
2. Το σύστημα της αντλίας θερμότητας που τοποθετείται στο μηχανοστάσιο του κτιρίου. Πρόκειται για τους κύριους αγωγούς του συστήματος, το σύστημα άντλησης του ρευστού αλλά και την αντλία θερμότητας για τη γεωανταλλαγή. Το χρησιμοποιούμενο υγρό εδώ είναι το φρέον.
3. Το σύστημα διανομής της θερμότητας το οποίο διοχετεύει τη θερμότητα στο κτίριο και τοποθετείται στο εσωτερικό του κτιρίου. Το χρησιμοποιούμενο υγρό και στην περίπτωση αυτή είναι το νερό.

Σύστημα υπόγειων βρόχων

Πρόκειται για εκείνο το τμήμα του συστήματος που αποτελείται από τους

Υπόγειους βρόχους (loops). Αυτοί τοποθετούνται μέσα στην πηγή (έδαφος, υδροφορέας, κλπ) από την οποία αντλούν ή στην οποία αποβάλουν θερμότητα. Η εναλλαγή της θερμότητας πραγματοποιείται με τη ροή ενός ρευστού μέσα στους βρόχους. Το ρευστό αυτό είναι συνήθως ένα μείγμα αποτελούμενο από νερό ή από νερό και κάποιο βιοδιασπώμενο αντιψυκτικό υγρό.

Οι αγωγοί κυκλοφορίας ξεκινούν από την πηγή θερμότητας ή ψυχρότητας και καταλήγουν στο υπόγειο του χώρο για τον οποίο προορίζεται η θέρμανση ή η ψύξη αντίστοιχα για να συνδεθούν με το σύστημα της αντλίας θερμότητας. Ανάλογα με την πηγή που χρησιμοποιούν οι γεωεναλλάκτες διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

α) Γεωθερμικοί εναλλάκτες κλειστού βρόχου (Closed - loop systems)

β) Γεωθερμικοί εναλλάκτες ανοικτού βρόχου (Open - loop systems)

Πραγματοποιήθηκε ερευνητική γεώτρηση, ώστε να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα ως προς τους γεωλογικούς σχηματισμούς, τον τύπο του γεωεναλλάκτη (ανοικτού ή κλειστού τύπου) καθώς και τη δυναμικότητα της Γεωθερμικής αντλίας θερμότητας. Παρακάτω δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα αυτής της ερευνητικής γεώτρησης.

Συνοπτικά, στη συγκεκριμένη περιοχή παρατηρείται πλούσια υδροφορία σε σχετικά μικρά βάθη. Επιλέγεται γεωθερμικό σύστημα ανοικτού τύπου δηλαδή γεώτρηση άντλησης και γεώτρηση επανέγχυσης.

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΓΕΩΤΡΗΣΗ



Πραγματοποιήθηκε ερευνητική γεώτρηση τον Απρίλιο του 2018 ώστε να διερευνηθεί η δυνατότητα χρήσης συστήματος γεωθερμίας για την κάλυψη των αναγκών του σε θέρμανση και ψύξη.

Σκοπός της ερευνητικής γεώτρησης ήταν να ερευνηθεί :

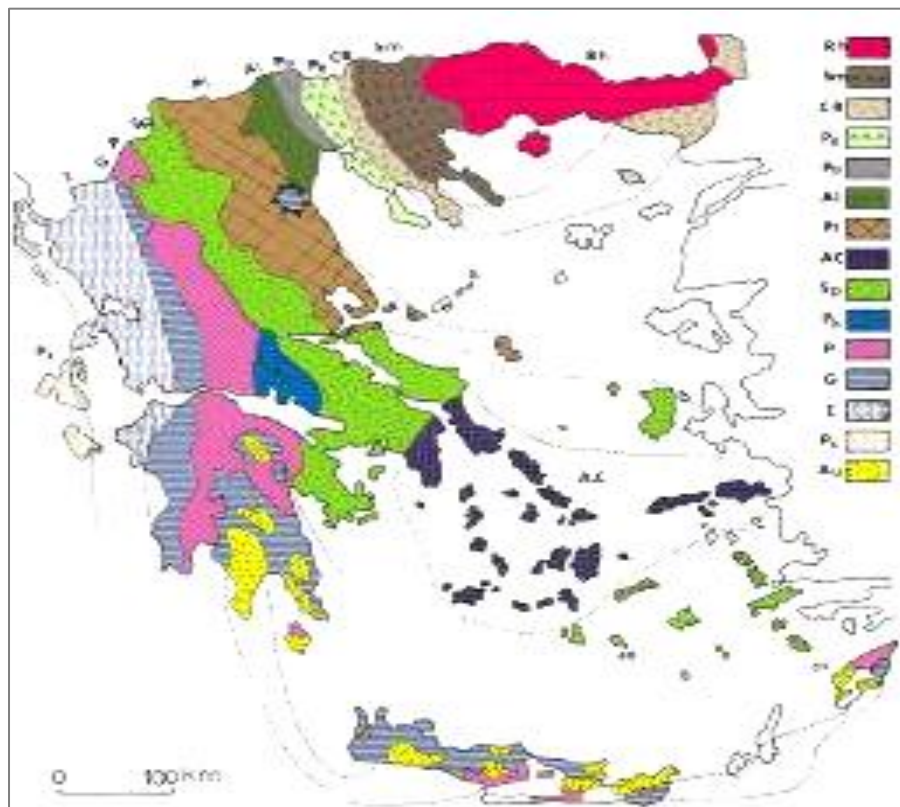
- η δυναμικότητα των υπόγειων υδάτων
- η γεωλογία της περιοχής
- η ποιότητα των υδάτων
- το βάθος άντλησης
- θερμοκρασία αντλούμενου ύδατος

ώστε να μελετηθεί εάν θα μπορούσε να στηρίξει το σχεδιαζόμενο σύστημα γεωθερμίας ανοικτού τύπου.

Παρακάτω παρατίθενται γεωλογικά και υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής καθώς και τομή της ερευνητικής γεώτρησης

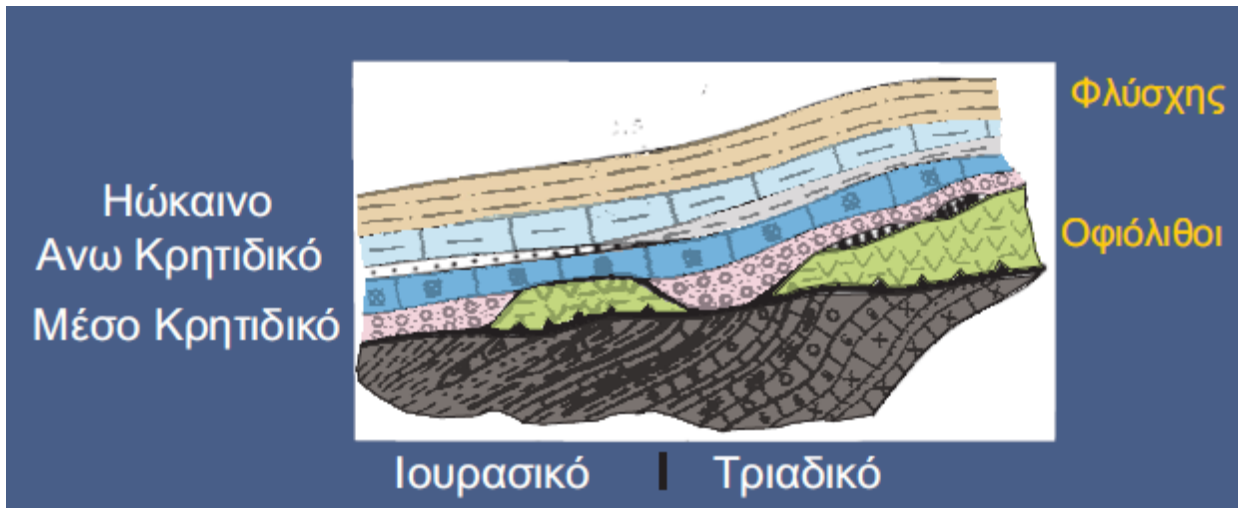
8.2 Γεωλογικά χαρακτηριστικά ευρύτερης περιοχής μελέτης

Η περιοχή ενδιαφέροντος ανήκει γεωτεκτονικά στην Υποπελαγονική Ζώνη.



Rh: Μάζα της Ροδόπης, Sm: Σερβομακεδονική μάζα, **CR: Περιροδοπική ζώνη**, (Pe: Ζώνη Παιονίας, Pa: Ζώνη Πάϊκου, Al: Ζώνη Αλμωπίας) = Ζώνη Αξιού, Pl: Πελαγονική Ζώνη, Ac: Αττικο – Κυκλαδική ζώνη, Sp: Υποπελαγονική Ζώνη, Pk: Ζώνη Παρνασσού – Γκιώνας, P: Ζώνη Πίνδου, G: Ζώνη Γαβρόβου Τριπόλεως, I: Ιόνιος Ζώνη Παξών ή προαπουλία, Au: Ενότητα «Ταλέα Όρη – Πλακώδεις ασβεστόλιθοι » πιθανόν της Ιονίου Ζώνης. (Κατά Μουντράκης 1983).

Κύριο χαρακτηριστικό γνώρισμα της Υποπελαγονικής ζώνης είναι οι μεγάλες οφιολιθικές μάζες και η συνοδεύουσα σχιστοκερατολιθική διάπλαση. Οι οφιόλιθοι της Υποπελαγονικής συνιστούν την "εξωτερική οφιολιθική λωρίδα" (ERO) και η ζώνη θεωρείται ότι αντιπροσωπεύει την οφιολιθική συρραφή της παλιάς ωκεάνιας περιοχής δυτικά του Πελαγονικού ηπειρωτικού τεμάχους. Παλαιογεωγραφικά, η Υποπελαγονική ανταποκρίνεται στην κατωφέρεια της Πελαγονικής προς τον ενιαίο ωκεάνιο χώρο Υποπελαγονικής- Πίνδου.



Σχ. 2. Σκαρίφημα που δείχνει τις παλαιογεωγραφικές συνθήκες της Μεσο-Ανω Κρητιδικής επίκλυσης στο χώρο της Υποπελαγονικής ζώνης.

Το προαλπικό υπόβαθρο της Υποπελαγονικής συνίσταται από τα Κ. Παλαιοζωικά πετρώματα της Πελαγονικής καθώς και ιζηματογενή ή ημιμεταμορφωμένα πετρώματα Παλαιο-ζωικής ηλικίας.

Οι αλπικοί σχηματισμοί που μετέχουν στη συγκρότηση της ζώνης είναι:

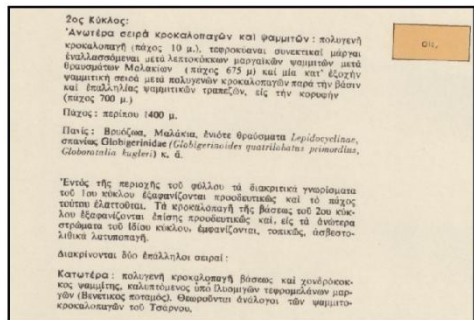
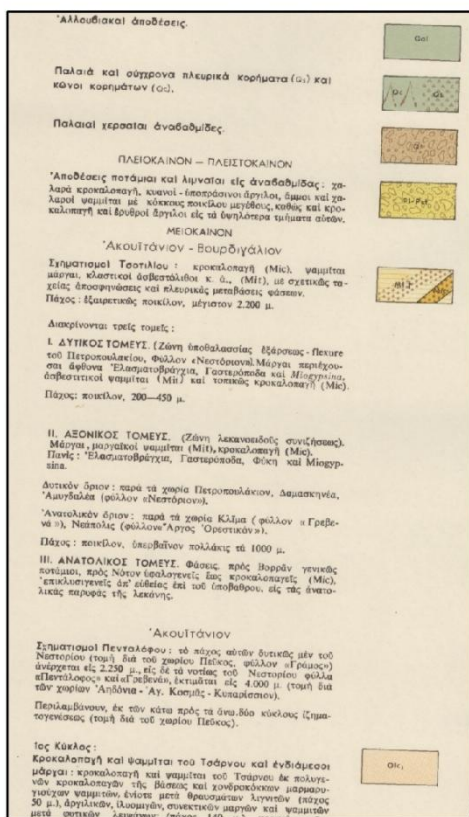
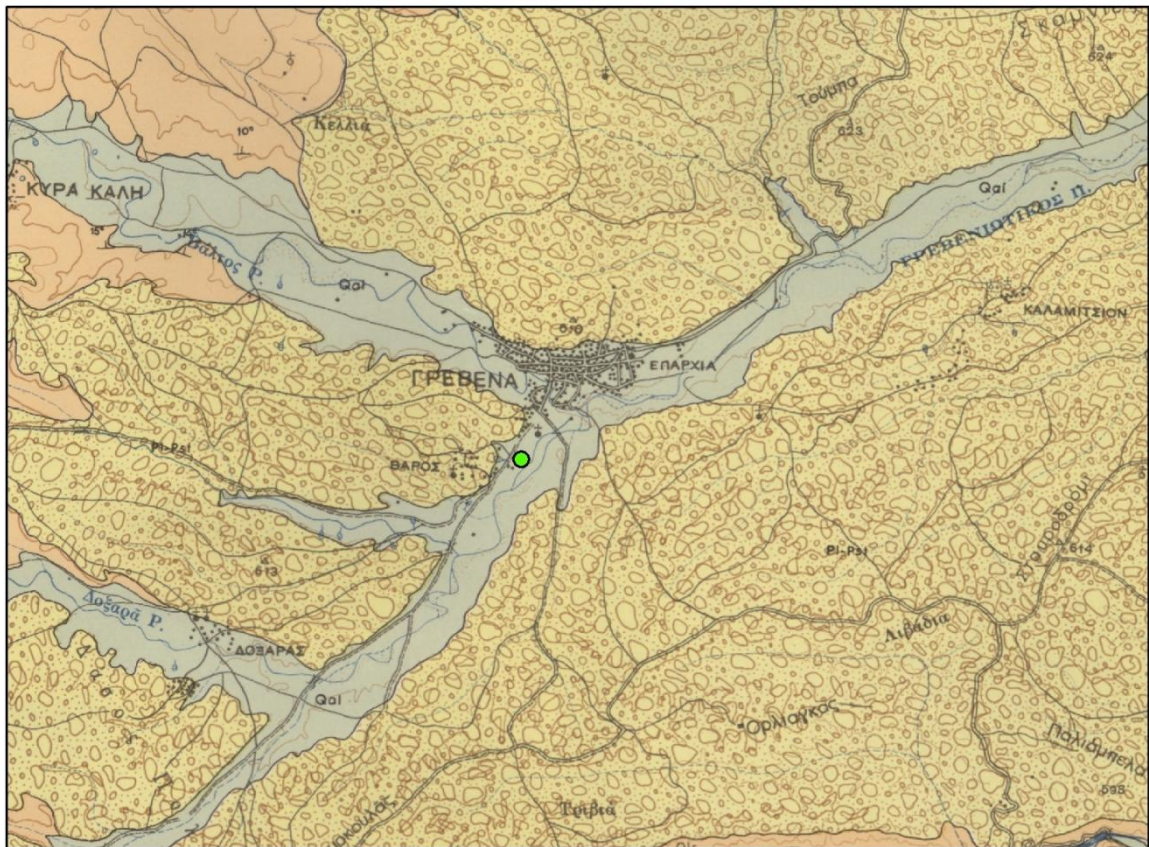
1. Τριαδικά ιζήματα: κροκαλοπαγή, ψαμμίτες, πυριτικοί ή νηριτικοί ασβεστόλιθοι με χαρακτηριστικούς τους κόκκινους αμμωνιτοφόρους ασβεστόλιθους της φάσης Hallstatt, και τεφρούς ωολιθικούς ασβεστολίθους και δολομίτες.
2. Πελαγικοί - Νηριτικοί Ασβεστόλιθοι Ιουρασικού
3. Σχιστοκερατολιθική διάπλαση Τριαδικού-Ιουρασικού: κόκκινοι, πράσινοι και μαύροι αργιλοκοί σχιστόλιθοι, ραδιολαριτικοί κερατόλιθοι, μάργες, ψαμμίτες, πηλίτες. Παρεμβολές οφιολιθικών σωμάτων.
4. Λατεριτικά σιδηρονικελιούχα κοιτάσματα
5. Ιζήματα Μέσο-Ανω Κρητιδικής επίκλυσης: ασβεστόλιθοι-φλύσχος 5. Μεταλλικά ιζήματα μολассικού τύπου (Μεσοελληνικής Αύλακας)

Γεωλογικά χαρακτηριστικά περιοχής μελέτης

Πλησίον της περιοχής μελέτης συναντάται οι κάτωθι σχηματισμοί (Σχήμα 3):

Αλλουβιακές αποθέσεις (Qal)

Ποτάμιες και λιμναίες αποθέσεις (Pl.Pst): χαλαρά κροκαλοπαγή, κυανοί - υποπράσινοι άργιλοι, άμμοι και χαλαροί ψαμμίτες με κόκκους ποικίλου μεγέθους, καθώς και κροκαλοπαγή και ερυθροί άργιλοι στα ψηλότερα τμήματα αυτών (Πλειόκαινο - Πλειστόκαινο).



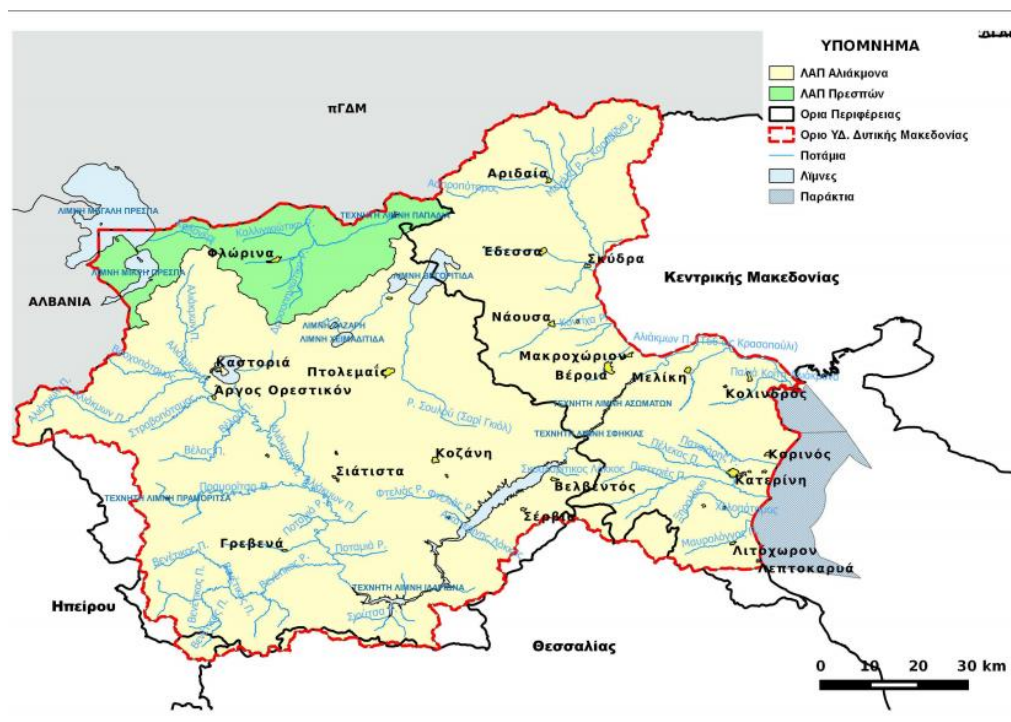
Σχ. 3 Αποσπάσματα Γεωλογικού Χάρτη Ι.Γ.Μ.Ε, Φύλλο Γρεβενά.

Υδρογεωλογικά στοιχεία

Στην περιοχή ενδιαφέροντος υπάρχει εγκεκριμένο Αναθεωρημένο Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (ΕΛ09) (ΦΕΚ Β 4676/29.12.2017).

Το ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας, έκτασης 14 13.615,56 km², σύμφωνα με την υπ. αριθ. 706/16.7.2010 Απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων (ΦΕΚ Β'/1383), αποτελείται από δύο (2) Λεκάνες Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ):

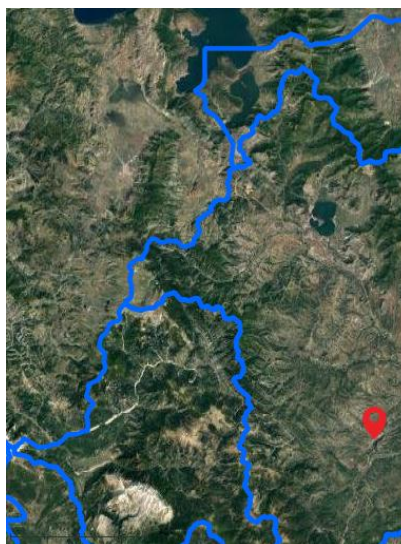
- Πρεσπών (ΕΛ0901), με έκταση 1.209,43 km²
- Αλιάκμονα (ΕΛ0902), με έκταση 12.406,13 km².



Σχ. 4 Όρια ΥΔ ΕΛ09 - Λεκάνες Απορροής και Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα.

Πιο συγκεκριμένα η περιοχή μελέτης βρίσκεται στα όρια της ΛΑΠ Αλιάκμονα. Η ΛΑΠ Αλιάκμονα (ΕΛ0902), μπορεί να διακριθεί σε τέσσερις επιμέρους υδρολογικές υπολεκάνες: του Αλιάκμονα, της Κλειστής Λεκάνης Πτολεμαΐδας, της Περιφερειακής Τάφρου και της Πεδιάδας Κατερίνης. Η πρώτη, του Αλιάκμονα, και μεγαλύτερη ακολουθεί τα όρια της φυσικής υδρολογικής λεκάνης του ομώνυμου ποταμού (όπου περιλαμβάνεται και η υδρολογική λεκάνη της λίμνης Καστοριάς). Η κλειστή λεκάνη Πτολεμαΐδας οριοθετείται από το ομώνυμο οροπέδιο, που αποστραγγίζεται επιφανειακά στο σύστημα φυσικών λιμνών Βεγορίτιδας, Πετρών, Ζάζαρης και Χειμαδίτιδας, οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους μέσω τεχνητών καναλιών. Η υπολεκάνη της Περιφερειακής Τάφρου αποστραγγίζει τα νερά των ορεινών όγκων Βερμίου και Βόρα μέσω των κύριων ποταμών Αλμωπαίου, Εδεσσαίου, Αράπιτσα και Τριπόταμου στην Περιφερειακή Τάφρο (Τ66) που αποτελεί και το όριο με το Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας (ΥΔ ΕΛ10). Τέλος, η Πεδιάδα Κατερίνης αναπτύσσεται στο ΝΑ άκρο του Υδατικού Διαμερίσματος και αποτελείται από πολλές σχετικά μικρές υδρολογικές λεκάνες

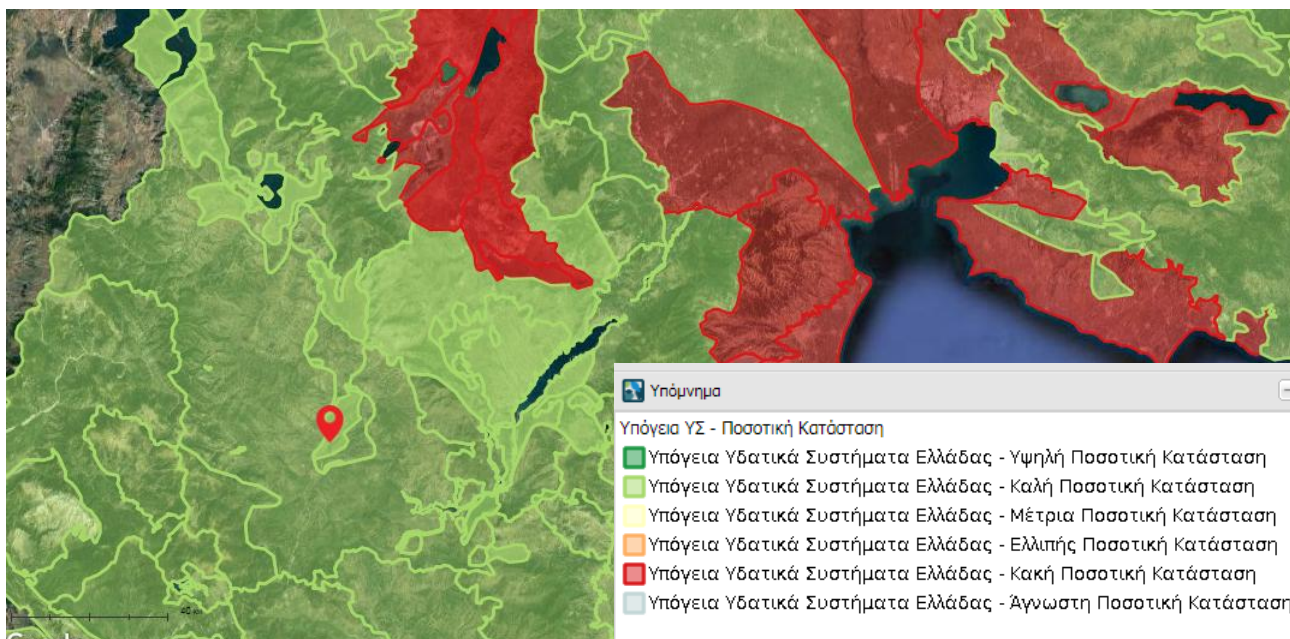
με κυριότερη αυτή του ρέματος Μαυρονέρι, που απορρέουν στο Θερμαϊκό Κόλπο.



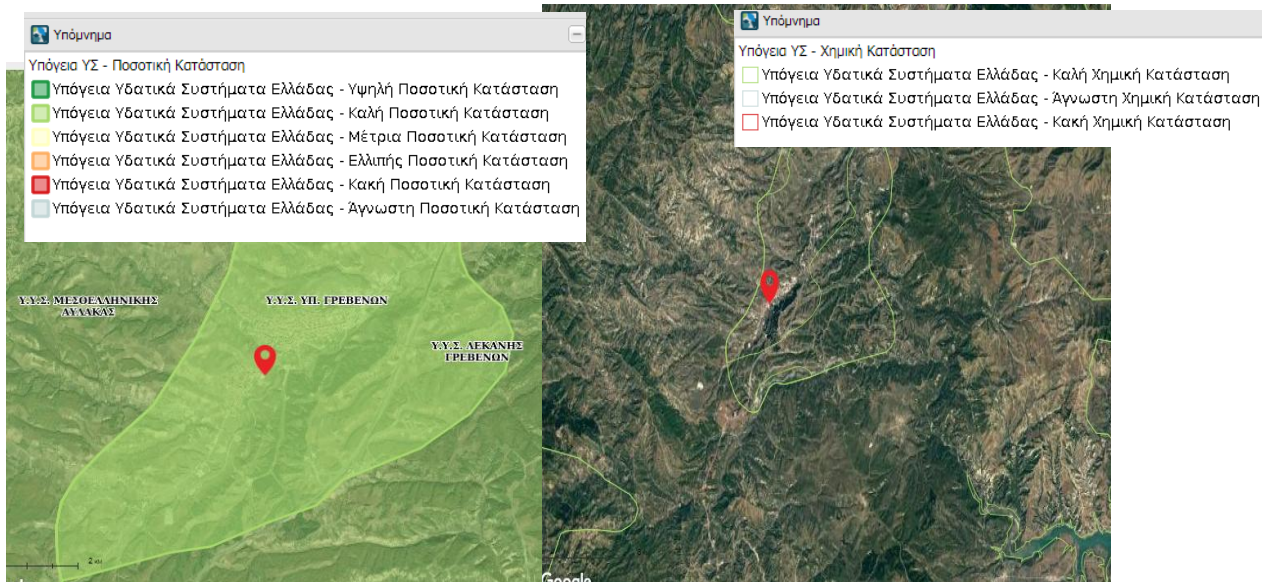
ΛΑΠ Αλιάκμονα

Σχ. 5 Θέση περιοχής μελέτης στα όρια της Λεκάνης Απορροής Αλιάκμονα.

Υδρογεωλογικά, η περιοχή μελέτης βρίσκεται στο Σύστημα Λεκάνης Γρεβενών (ΕΛ0900030) και πιο συγκεκριμένα στο ΥΥΣ Υπ. Γρεβενών (ΕΛ0900031).



Σχ. 6 Θέση περιοχής μελέτης στα όρια των ΥΥΣ.



Σχ. 7. Θέση περιοχής μελέτης στα όρια του ΥΥΣ Υπ. Γρεβενών με την ποιοτική και χημική κατάσταση του

Το Υποσύστημα Γρεβενών καταλαμβάνει έκταση $57,81 \text{ km}^2$. Η μέση ετήσια τροφοδοσία του ανέρχεται σε $20 \cdot 10^6 \text{ m}^3$. Οι μέση ετήσιες απολήψεις από το σύστημα ανέρχονται στα $15 \cdot 10^6 \text{ m}^3$. Συνολικά, σε όλο το Σύστημα Λεκάνης Γρεβενών οι αρδεύσεις ανέρχονται σε $30,85 \cdot 10^6 \text{ m}^3$, η ύδρευση σε $1,86 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ και η βιομηχανική χρήση σε $0,20 \cdot 10^6 \text{ m}^3$.

Τόσο η χημική όσο και η ποσοτική κατάσταση του υποσυστήματος Γρεβενών θεωρείται καλή. Αυξημένες τιμές στοιχείων από ανθρωπογενή επίδραση δεν παρατηρείται. Η κύρια πίεση στο σύστημα είναι από την γεωργία.

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΥΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΥΥΣ	ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΑΥΞΗΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΛΟΓΩ ΦΥΣΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ	ΑΥΞΗΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ	ΚΥΡΙΕΣ ΠΙΕΣΕΙΣ	ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ	ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
4	EL0900031	Υπ. Γρεβενών	Καλή	Καλή	Fe, Mn, Ba	ΟΧΙ	Γεωργία	ΟΧΙ	ΟΧΙ	

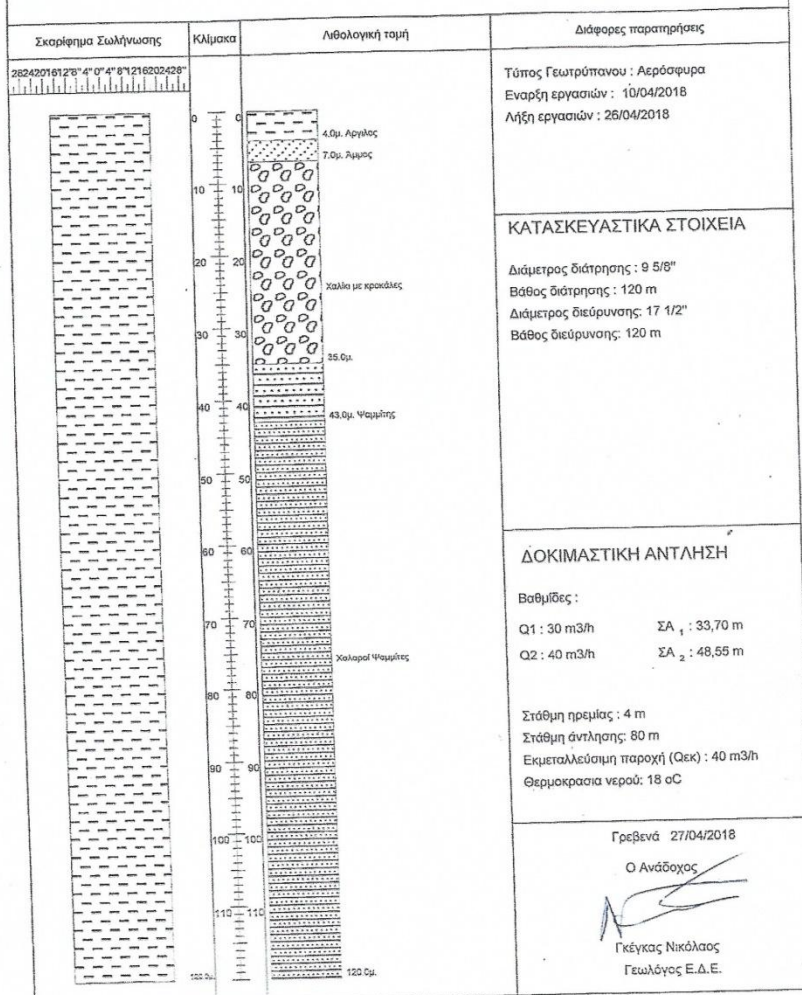
Η πλούσια υδροφορία καθώς και η καλή χημική κατάσταση συνηγορούν στην χρήση ανοικτού κυκλώματος γεωθερμίας.

ΤΟΜΗ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

ΕΡΓΟ: "Ανόρυξη δοκιμαστικής γεώτρησης για τη χρήση γεωθερμίας

ΘΕΣΗ: ΕΓΣΑ Ε= 280198 , Ν= 4439339

ΑΝΑΔΟΧΟΣ : Νικόλαος Γκέγκας - Γεωλόγος Ε.Δ.Ε.



Από τα αποτελέσματα της ερευνητικής γεώτρησης προκύπτει ότι μπορούν να αντληθούν περίπου 40 m³/h ανά γεώτρηση με μέση θερμοκρασία αντλούμενου ύδατος 18 C.

Επιλέγεται να κατασκευασθούν μία γεώτρηση άντλησης , 32,5m³/h και μία γεώτρηση επανέγχυσης .

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ

8.3 ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ

Το υφιστάμενο ενεργοβόρο σύστημα θέρμανσης που βασίζεται στον λέβητα πετρελαίου , θα αντικατασταθεί από γεωθερμικό σύστημα το οποίο θα υποστηρίξει και τη ψύξη του κτιρίου. Ο λέβητας θα τίθεται σε λειτουργία μόνο όταν η παραγόμενη θερμική ισχύς από τη γεωθερμίας δεν μπορεί να καλύψει τις συνολικές θερμικές ανάγκες του Γυμναστηρίου

Με το σύστημα γεωθερμίας για θέρμανση και ψύξη επιτυγχάνεται εξοικονόμηση έως 70% σε σχέση με τον λέβητα πετρελαίου.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εργασίες που θα πραγματοποιηθούν αφορούν:

- Τις κατακόρυφες γεωτρήσεις
- Πλήρης τοποθέτηση υποβρύχιας αντλίας
- Φρεάτια στις κεφαλές των γεωτρήσεων με όλο τον εξοπλισμό και οριζόντια δίκτυα
- Πλακοειδή εναλλάκτη τιτανίου
- Γεωθερμική αντλία θερμότητας(ΓΑΘ)
- Αντλίες κυκλοφορίας νερού
- Το δοχείο αδρανείας της εγκατάστασης (BUFFERTANK)
- Λοιπός υδραυλικός εξοπλισμός (δικλείδες, φίλτρα, αντικραδασμικά , δοχεία διαστολής, σωληνώσεις, κλπ)
- Ηλεκτρολογική εγκατάσταση – Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος και αυτοματισμού.

8.4 ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ

Θα κατασκευασθούν δύο γεωτρήσεις μέσου βάθους 150μ έκαστη και διαμέτρου 17½ '' με σωλήνα/φιλτροσωλήνα διαμέτρου 8 5/8'' πάχους 5 mm . Η γεώτρηση Γ1 θα είναι η γεώτρηση άντλησης στην οποία θα τοποθετηθεί υποβρύχια αντλία παροχής 32,5 m³/h οδηγούμενη από inverter και η γεώτρηση Γ2 θα είναι η γεώτρηση επανέγχυσης.

ΘΕΣΕΙΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΤΑ ΕΓΣΑ 87

A/A	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Χ	Ψ
1	Γ1	280127.348	4439392.863
2	Γ2	280118.881	4439384.396



Το διάκενο μεταξύ των τοιχωμάτων της γεώτρησης και του εξωτερικού τοιχώματος της γεώτρησης πληρούται με χαλικόφιλτρο κοκκομετρικής διαβάθμισης 3-5 mm μη ανθρακικής σύστασης . Τα πρώτα 10 μ. θα τσιμεντωθούν για την αποφυγή εισχώρησης επιφανειακών υγρών στους γεωλογικούς σχηματισμούς.

Επίσης τοποθετείται πιεζομετρικός σωλήνας 1 ½ '' .

Η ανάπτυξη της γεώτρησης γίνεται με την εκτόξευση αέρα με χρήση αεροσυμπιεστή (Air-lift) . Με το πέρας της ανάπτυξης το νερό θα πρέπει να περιέχει ελάχιστα στερεά (<<1%)

Τονίζεται ότι πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη χαλίκωση και ανάπτυξη των γεωτρήσεων ώστε να αποφευχθούν οι συχνές φραγές φίλτρου και εναλλάκτη λόγω της ύπαρξης στερεών.

Οι γεωτρήσεις θα πρέπει να ελεγχθούν ως προς την κατακορυφότητά (<1%) και την ευθυγραμμία τους.

Στη συνέχεια θα πραγματοποιηθούν δοκιμαστικές αντλήσεις. Τα στοιχεία της άντλησης καταγράφονται σε ειδικά δελτία .

8.5 ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ

Υποβρύχιο, ανοξείδωτο αντλητικό συγκρότημα, με ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής, για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση, κατάλληλο για καθαρά, λεπτόρρευστα υγρά χωρίς στερεά σωματίδια και μέγιστη περιεκτικότητα σε άμμο 150 gr/m³, συζευγμένες μέσω κόμπλερ με υποβρύχιο ηλεκτροκινητήρα. Τα υλικά κατασκευής αντλίας - ηλεκτροκινητήρα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα με υψηλή αντοχή σε διάβρωση.

Αντλία

Η αντλία θα είναι ανοξείδωτη και θα διαθέτει υδρολίπαντα ελαστικά έδρανα με εσωτερική διαμόρφωση σε σχήμα οκτάγωνου σχηματίζοντας έτσι κανάλια διαφυγής της άμμου κατά μήκος του άξονα. Οι πτερωτές θα είναι ανοξείδωτες θα συγκρατούνται με διαιρούμενους κώνους-περικόχλια στον άξονα και θα φέρουν αντικαθιστάμενο δακτύλιο φθοράς. Οι ενδιάμεσες βαθμίδες σταθερών πτερυγίων θα είναι ανοξείδωτες και θα έχουν ενσωματωμένο προφυλακτήρα άμμου, με

αντικαθιστόμενα ενδιάμεσα έδρανα και δακτυλίους στεγανότητας.

Στην αναρρόφηση της η αντλία θα διαθέτει κατάλληλο φίλτρο για την προστασία της από εισροή φερτών υλικών, θα διαθέτει κεφαλή καταθλίψεως με σπείρωμα και ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής με ανοξείδωτο δακτύλιο στηρίξεως και έμφραξη από βουλκανισμένο συνθετικό ελαστικό (NBR). Τέλος η αντλία θα διαθέτει προστατευτική διάταξη (έδρανο) για λειτουργία υπό συνθήκες ανάκρουσης (upthrust).

Ηλεκτροκινητήρας

Θα είναι ανοξείδωτος, υποβρύχιος, υδρόψυκτος, υδρολίπαντος, ασύγχρονος βραχυκυκλωμένου δρομέα με προφυλακτήρα άμμου και διάφραγμα εξισορρόπησης πίεσης.

Τάση τροφοδοσίας	: 3×380-415V (380V-10% - 415V+6%)
Διακύμανση τάσης	: +6%/-10% της ονομαστικής
Συχνότητα	: 50 Hz
Στροφές	: 2900 RPM
Εκκίνηση	: DOL
Βαθμός προστασίας	: IP68 κατά IEC 34-5
Κλάση μόνωσης	: F κατά IEC 85
Μέγιστο βάθος εμβαπτίσεως	: 300m
Μέγιστη θερμοκρασία υγρού	: 30°C
Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων	: 30/h ή 300/μέρα,

Η περιέλιξη του κινητήρα θα είναι στεγανοποιημένη μέσα σε ρητίνη και προστατευμένη από κέλυφος ανοξείδωτου χάλυβα. Στο άνω μέρος της περιέλιξης θα υπάρχει ενσωματωμένη ηλεκτρονική μονάδα παρακολούθησης της θερμοκρασίας της περιέλιξης η οποία θα μεταδίδει με υψίσυχο σήμα, μέσω των καλωδίων ηλεκτρικής παροχής (χωρίς χωριστό καλώδιο), την τρέχουσα τιμή της θερμοκρασίας σε κατάλληλη μονάδα επιτήρησης του ιδίου κατασκευαστή στον πίνακα ελέγχου της αντλίας. Η μονάδα αυτή θα επιτηρεί επίσης και όλες τις υπόλοιπες κρίσιμες για τον κινητήρα παραμέτρους (τάσεις, ρεύμα ανά φάση, ασυμμετρία, αντίσταση μόνωσης,, προστασία από ξηρή λειτουργία κλπ). Το καλώδιο ηλεκτρικής παροχής θα συνδέεται με τον κινητήρα μέσω στεγανού φις, θα είναι εύκολα αντικαθιστάμενο και θα είναι ποιότητας **TML-B, KTW** ή ανώτερης (υποβρύχιο καλώδιο κατάλληλο για πόσιμο νερό).

Ο άξονας του κινητήρα θα είναι προέκταση του ρότορα και θα φέρει 2 σετ από υδρολίπαντα διπλά ακτινικά έδρανα, υδρολίπαντο ωστικό έδρανο τύπου MICHELL με κεραμικό περιστρεφόμενο μέρος και 6 γραφιτούχα κινητά πέλματα στο σταθερό μέρος. Η εσωτερική λίπανση του κινητήρα θα γίνεται μέσω κλειστού κυκλώματος μείγματος νερού προπυλενογλυκόλης. Κεφαλή και άξονας ηλεκτροκινητήρα θα είναι σύμφωνα με πρότυπα NEMA MG1-18413. Η στεγανοποίηση του κινητήρα με το εξωτερικό περιβάλλον θα γίνεται με μηχανικό στυπιοθλίπτη. Οι κινητήρες θα διαθέτουν προστατευτική διάταξη για λειτουργία υπό συνθήκες upthrust και η ψύξη τους θα γίνεται μέσω του αντλούμενου υγρού.

Η υποβρύχια αντλία θα συνδεθεί με σωλήνα γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα διατομής 3''.

Η υποβρύχια αντλία θα οδηγείται από εξωτερικό inverter τοποθετημένο στον ηλεκτρολογικό πίνακα ανάλογα με τη ζήτηση φορτίου για μέγιστη εξοικονόμηση.

Επίσης θα τοποθετηθεί διάταξη ελέγχου κατώτερης στάθμης ύδατος ώστε να προστατευθεί η υποβρύχια αντλία έναντι ξηράς λειτουργίας. Αυτή η διάταξη θα αποτελείται από ηλεκτρόδια ελέγχου στάθμης και επιτηρητή στάθμης τοποθετημένο στον ηλεκτρολογικό πίνακα.

Παροχή : 32,5 m³/h

Μανομετρικό : 130 m

8.6 ΦΡΕΑΤΙΑ ΚΑΙ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΔΙΚΤΥΑ

Στις κεφαλές των γεωτρήσεων θα κατασκευασθούν φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα διαστάσεων 100X120 cm και βάθος 100cm . Σε κάθε ένα φρεάτιο θα τοποθετηθεί υδρόμετρο DN 3” TANGENTIALTYPE καθώς και θερμόμετρο . Τα φρεάτια θα καλυφθούν από κατάλληλη σιδηροκατασκευή που θα αποτελείται από ορθογωνικό πλαίσιο τετραγωνικής διατομής 40X40 και πάχους 4 mm και λαμαρίνα αντλιοσθιρής επιφάνειας πάχους 4 mm. Η σιδηροκατασκευή θα βαφεί με αντισκωριακό primer και με δύο στρώσεις κατάλληλου ελαιοχρώματος.

Από τις κεφαλές των γεωτρήσεων και μετά την τοποθέτηση του απαραίτητου εξοπλισμού θα κατασκευασθεί οριζόντιο δίκτυο από σωλήνα HDPE Φ110 PN 16 μέχρι στο μηχανοστάσιο . Η όδευση των σωληνώσεων θα γίνει εντός σκάμματος μέσου βάθους 50 cm , στο οποίο θα έχει διαστρωθεί πρώτα άμμος μέσου πάχους 10 cm . Μετά την τοποθέτηση των σωληνώσεων θα ακολουθήσει δεύτερη διάστρωση άμμου πάχους 10 cm και το υπόλοιπο όρυγμα θα σκεπασθεί με τα προϊόντα εκσκαφής.

Όλα ειδικά εξαρτήματα πολυαιθυλενίου που θα χρησιμοποιηθούν θα συγκολληθούν με τη μέθοδο αυτογενούς συγκόλλησης ή με τη μέθοδο ηλεκτροσύντηξης .

8.7 ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (ΓΑΘ)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΥΔΡΟΨΥΚΤΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ

ΥΨΗΛΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΜΕ ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ ΤΥΠΟΥ SCROLL ΚΑΙ R-410a

Περιγραφή ψυκτικού συγκροτήματος - Εξασφάλιση ποιότητας

Υδροψυκτη αντλία θερμότητας νερού σε ενιαίο συγκρότημα συναρμολογημένος σε εργοστάσιο. Εντός του κελύφους του θα περιέχονται όλες οι καλωδιώσεις του εργοστασίου, οι σωληνώσεις, οι πίνακες ηλεκτρονικού ελέγχου, η πλήρωση με ψυκτικό μέσο (R-410a), καθώς και όλα τα εξαρτήματα που απαιτούνται πριν την εκκίνηση σε λειτουργία. Βαθμός ηλεκτρικής προστασίας IP20.

Η μονάδα θα είναι ελεγχόμενη από μικροϋπολογιστή με ψυκτικό μέσο R – 410a, θα διαθέτει διπλά ψυκτικά κυκλώματα, 4 συμπιεστές τύπου scroll ερμητικού τύπου με μηχανικές ή ηλεκτρονικές βαλβίδες εκτόνωσης καθώς και θερμοστατικές βαλβίδες για την παραγωγή ψυχρού νερού έως από +4°C έως +18°C.

Αποδόσεις

Ονομαστικές Αποδόσεις

Ψυκτική Απόδοση:	313,30kW
Απορροφούμενη Ισχύς	70,40kW
Ενεργειακή Απόδοση σε πλήρες φορτίο (EERkW/kW):	4,45
ESEER (kW/kW) :	5,77
Θερμοκρασία εισόδου / εξόδου εξατμιστή :	7/12°C
Θερμοκρασία εισόδου / εξόδου γεωεναλλάκτη:	30/35°C

Θερμική Απόδοση:	352,00kW
Απορροφούμενη Ισχύς :	80,10 kW
Ενεργειακή Απόδοση σε πλήρες φορτίο (COP _{kW/kW}):	4,40
Θερμοκρασία εισόδου / εξόδου εξατμιστή :	45/40°C
Θερμοκρασία εισόδου / εξόδου γεωεναλλάκτη:	10/7°C

Τα χαρακτηριστικά της μονάδας θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο UNI EN14511:2013 και θα είναι πιστοποιημένα κατά Eurovent.

ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Οι αντλίες θερμότητας νερού θα πρέπει να είναι πιστοποιημένες σύμφωνα με τον αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης EUROVENT, και να φέρουν δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή σύμφωνα με όλα τα πρότυπα και κανονισμούς ασφαλείας, καθώς επίσης σήμανση CE, πιστοποιητικό UNI EN ISO 14001:2004 10 και UNI EN ISO 9001:2008.

Η αντλία θερμότητας θα πρέπει να εναρμονίζεται σύμφωνα με τις ακόλουθες οδηγίες και κανονισμούς:

- IEC EN 61000-6-2 and IEC EN 61000-6-4 (Ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές σε βιομηχανικό περιβάλλον)
- EN378 (Ψυκτικά κυκλώματα και αντλίες θερμότητας - απαιτήσεις ασφαλείας και περιβαλλοντικής προστασίας)
- UNI EN 12735 (Χαλκοσωλήνες άνευ ραφής, κυκλικής διατομής για κλιματισμό και ψύξη)
- UNI EN 14276 (Εξοπλισμός υπό πίεση για συστήματα ψύξης και αντλίες θερμότητας)
- UNI1285-68 (Υπολογισμός αντοχής μεταλλικών σωλήνων που υπόκεινται σε εσωτερική πίεση)
- EN60204-1 (Ασφάλεια μηχανών - Ηλεκτρικός εξοπλισμός σε μηχανές)

Ως εκ τούτου, θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις βασικές απαιτήσεις των ακόλουθων οδηγιών:

- LVD οδηγία: 2014/95/CE
- Οδηγία ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας 2014/30/CE
- Οδηγία για μηχανήματα 2006/42/CE
- PED Οδηγία σχετικά με εξοπλισμό υπό πίεση 2014/68/CE

Το προϊόν, ικανοποιεί το συνολική διαδικασία εγγύηση ποιότητας (form H) με πιστοποιητικό n.06/270-QT3664 Rev.10 η οποία εκδίδεται από κοινοποιημένο οργανισμό n.1131.

Η μονάδα θα έχει λειτουργήσει σε πλήρη δοκιμαστικό έλεγχο στο εργοστάσιο.

Χαρακτηριστικά Λειτουργίας

Πλαίσιο μονάδας

Το πλαίσιο των μονάδων θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο λαμαρίνας κατάλληλου πάχους γαλβανισμένο εν θερμό, και με κατάλληλη ηλεκτροστατική βαφή.

Συμπιεστές

Η μονάδα θα είναι εξοπλισμένη με 4 συμπιεστές τύπου scroll ερμητικού τύπου, υψηλής απόδοσης και χαμηλής απορροφούμενης ισχύς, κατάλληλα σχεδιασμένοι για να λειτουργούν με ψυκτικό μέσο R410A. Η χρήση πολλαπλών συμπιεστών θα επιτρέπει την βηματική λειτουργία της μονάδας ανάλογα με το ζητηθέν φορτίο του συστήματος, εξασφαλίζοντας την υψηλή απόδοση του μηχανήματος σε μερικό φορτίο. Οι συμπιεστές θα είναι εδρασμένοι πάνω σε αντικραδασμικές

βάσεις, και θα φέρουν ισχυρό εξωτερικό ηχοαπορροφητικό περίβλημα για μέγιστη μείωση εκπομπής ήχου.

Οι συμπιεστές θα οδηγούνται από 2-πολικό ηλεκτροκινητήρα με διακόπτη θερμικής προστασίας, ψυχόμενο από το εισερχόμενο αέριο, ενώ θα φέρουν στον βασικό εξοπλισμό τους εσωτερική θερμική προστασία με ηλεκτρικές αντιστάσεις στο κάρτερ λαδιού.

Εναλλάκτες

Όλοι οι εναλλάκτες (κύκλωμα χρήσης, γεωεναλλάκτη, και ανάκτησης θερμότητας) είναι ανοξείδωτοι πλακοειδείς εναλλάκτες (AISI 316) υψηλής απόδοσης, αντιρροής νερού- ψυκτικού μέσου, με κέλυφος εξωτερικής μόνωσης, για την αποφυγή δημιουργίας συμπυκνωμάτων και την μείωση των θερμικών απωλειών, κατάλληλα σχεδιασμένοι βάσει των προτύπων PED για ψυκτικό μέσο R410a, με υδραυλικές συνδέσεις με σπείρωμα.

Ψυκτικά Εξαρτήματα

Ο ψύκτης θα ελεγχθεί και δοκιμαστεί πλήρως από το εργοστάσιο παραγωγής πριν από την φόρτωση του.

Ο ψύκτης θα αποτελείται από δυο ψυκτικά κυκλώματα από χαλκό συγκολλημένα με όλα τα παρελκόμενα εξαρτήματά τους με κράμα αργύρου, συμπεριλαμβανομένων του συμπιεστή και των εναλλακτών και:

- Θερμοστατική βαλβίδα (αμφίδρομης ροής) που ρυθμίζει την ροή του ψυκτικού μέσου αναλόγως το φορτίο.
- Μηχανικό φίλτρο κατακράτησης της υγρασίας(αμφίδρομης ροής), αποτελούμενο από κεραμικά και υγροσκοπικά υλικά, για την κατακράτηση ξένων σωματιδίων ή ίχνη υγρασίας στο ψυκτικό κύκλωμα.
- Δείκτης υγρού για έλεγχο της κατάστασης του ψυκτικού αερίου και την αποφυγή δημιουργίας υγρασίας στο ψυκτικό κύκλωμα.
- Σωληνοειδής βαλβίδα για αποτροπή επιστροφής του ψυκτικού αερίου από τον συμπιεστή προς τον εξατμιστή κατά την παύση λειτουργίας του συμπιεστή
- Τετράοδη βαλβίδα αντιστροφής του κύκλου ψύξης, αντιστρέφοντας την ροή του ψυκτικού μέσου (για την εναλλαγή χειμώνα / θέρους και για την λειτουργία του κύκλου απόψυξης).

Πίνακας Ελέγχου

Ο πίνακας περιλαμβάνει τον πίνακα ισχύος, την διαχείριση του αυτοματισμού και τις ασφαλιστικές διατάξεις. Επιπλέον όλες οι καλωδιώσεις είναι αριθμημένες για άμεση αναγνώριση όλων των ηλεκτρικών εξαρτημάτων. Μέσα από τον πίνακα ελέγχου είναι ένα πληκτρολόγιο ελέγχου που επιτρέπει πλήρη έλεγχο της συσκευής. Ο πίνακας είναι συμβατός σύμφωνα με τις οδηγίες LVD 2014/95/CE και τις οδηγίες σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC 2014/30/CE.

Οι μονάδες είναι εξοπλισμένες με διακόπτη αποκοπής της ηλεκτρικής παροχής στην πόρτα του πίνακα. Η ηλεκτρολογική παροχή διακόπτεται με το άνοιγμα της πόρτας του ηλεκτρολογικού πίνακα. Επίσης φέρουν μοχλό για αποκοπή της κεντρικής παροχής, ο οποίος μπορεί να κλειδωθεί με τη χρήση ενός ή περισσότερων λουκέτα κατά τις επεμβάσεις συντήρησης για προληπτικούς λόγους.

Ο πίνακας ελέγχου με μικροεπεξεργαστή θα πρέπει να έχει τις ακόλουθες δυνατότητες:

- Πίνακας ελέγχου με μικροεπεξεργαστή
- Απομακρυσμένο ON / OFF με εξωτερική επαφή χωρίς τάση.
- Πολυγλωσσικό μενού.

- Ανεξάρτητος έλεγχος των μεμονωμένων συμπιεστών.
- Αμπερομετρικός μετασχηματιστής.
- Σωρευτικό σήμα μπλοκαρίσματος σφαλμάτων.
- Ιστορικό βλαβών.
- Καθημερινός / εβδομαδιαίος προγραμματισμός.
- Ένδειξη θερμοκρασίας εισόδου - εξόδου νερού.
- Προβολή συναγερμών.
- Ενσωματωμένη αναλογική ρύθμιση της θερμοκρασίας του νερού εξόδου (ακρίβεια μέχρι $\pm 0,1K$).
- Λειτουργία με διπλό σημείο ρύθμισης που συνδέεται με εξωτερική επαφή.
- Έλεγχος κυκλοφορητή μονάδας.
- Λειτουργία "Always function". Στην περίπτωση κρίσιμων συνθηκών η μονάδα δεν σταματά αλλά μπορεί να προσαρμοστεί και να παρέχει την μέγιστη ισχύ σε αυτές τις συνθήκες.
- Λειτουργία "Pull Down Control" για την αποτροπή της ενεργοποίησης επιπλέον βημάτων ισχύος όταν η θερμοκρασία του νερού προσεγγίζει γρήγορα το σημείο ρύθμισης. Βελτιστοποιεί τη λειτουργία της μονάδας και σε πλήρη αλλά και σε μερικά φορτία, εξασφαλίζοντας την καλύτερη δυνατή απόδοση του μηχανήματος σε όλες τις περιπτώσεις.
- Αντιστάθμιση του σημείου ρύθμισης με βάση την εξωτερική θερμοκρασία ή από εξωτερικό αναλογικό σήμα (4-20 mA).

Όρια Λειτουργίας

Η μονάδα θα πρέπει να έχει την δυνατότητα παραγωγής κρύου νερού από 4°C έως 18°C και θερμού νερού από 25°C έως 55°C.

Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά

Η μονάδα θα λειτουργεί με 3φασική παροχή, 400V, 50Hz.

Η τάση ελέγχου παρέχεται από μετασχηματιστή εγκατεστημένο στο εργοστάσιο, που επιτρέπει τον έλεγχο του κυκλώματος ισχύος ελέγχου από την κύρια παροχή ισχύος της μονάδας. Η μονάδα θα φέρει, εγκατεστημένο στο εργοστάσιο, διακόπτη παροχής ηλεκτρικής ισχύος με ενσωματωμένες κεντρικές ασφάλειες.

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θερμική ισχύς : 378,40 Kw

Απορροφούμενη ηλεκτρική ισχύς : 80,80 Kw

Βαθμός απόδοσης (COP) : 4,68

Θερμοκρασίες στον εξατμιστή (evaporator):

12C-8 C

Θερμοκρασίες στον συμπυκνωτή(condenser) : 45C-40C

ΨΥΞΗ

Ψυκτική ισχύς :321,80Kw

Απορροφούμενη ηλεκτρική ισχύς :64,50 Kw

Βαθμός απόδοσης (EER) :4,99

Θερμοκρασίες στον εξατμιστή (evaporator): 7C-12 C

Θερμοκρασίες στον συμπυκνωτή(condenser) : 25C-30C

Το εργοστάσιο κατασκευής θα διαθέτει ISO 9001 και ISO 14001

Η ΓΑΘ θα είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με τις ακόλουθες ευρωπαϊκές οδηγίες.

2006/42/CE , LVD 2006/95/CE, EMC 2004/108/CE, PED 97/23/CE, EN 378, UNI2735, UNI14276, IEC EN 60335-2-40, IEC EN 61000-6-1/2/3/4, ISO DIS 9614/2

Με βάση τα ανωτέρω δίνονται παρακάτω τα αναλυτικά τεχνικά χαρακτηριστικά της ΓΑΘ



Configuration

Model: NXW1000XH°°°°°

Code	NXW
Size	1000
Working fields	X - Electronic thermostatic valve
Model	H - Heat pumps with reversible refrigerant side
Version	° - Standard efficiency
Evaporator	° - Standard and in compliance to PED directions
Heat recovery	° - Without heat recovery
Power supply	° - 400V/3/50Hz with circuit breakers
User side pump	° - No
Geothermic side pump	° - No

Cooling

Selection data

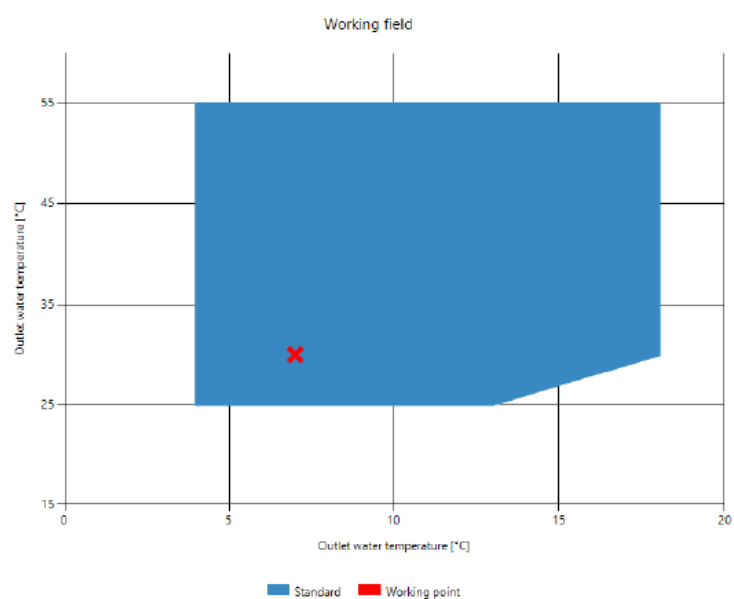
Capacity	kW	321,8
Input power	kW	64,5
Input current	A	128
EER	W/W	4,99
ESEER	W/W	5,85

Source side circuit

Inlet water temperature	°C	25,0
Temperature difference	°C	5,0
Outlet water temperature	°C	30,0
Ethylene glycol	%	0
Water flow rate	l/s	18,3528
Pressure drops	kPa	28
Fouling factor	(m ² K)/W	0,00005

System side circuit

Inlet water temperature	°C	12,0
Temperature difference	°C	5,0
Outlet water temperature	°C	7,0
Ethylene glycol	%	0
Water flow rate	l/s	15,3833
Pressure drops	kPa	20
Fouling factor	(m ² K)/W	0,00005



Heating

Selection data

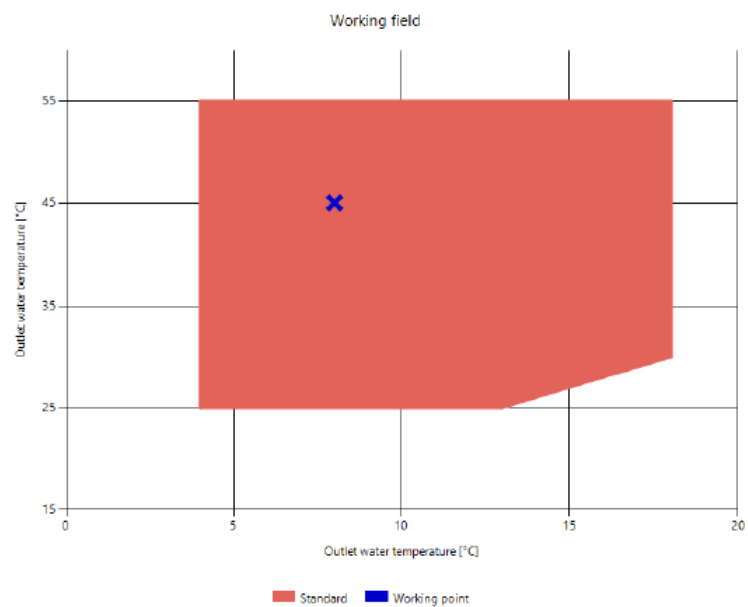
Capacity	kW	378,4
Input power	kW	80,8
Input current	A	155
COP	W/W	4,68

Source side circuit

Inlet water temperature	°C	12,0
Temperature difference	°C	4,0
Outlet water temperature	°C	8,0
Ethylene glycol	%	0
Water flow rate	l/s	18,0428
Pressure drops	kPa	27
Fouling factor	(m ² K)/W	0,00005

System side circuit

Inlet water temperature	°C	40,0
Temperature difference	°C	5,0
Outlet water temperature	°C	45,0
Ethylene glycol	%	0
Water flow rate	l/s	18,2261
Pressure drops	kPa	28
Fouling factor	(m ² K)/W	0,00005





Notes and certifications



Aermec participates in the Eurovent Certification Programme. The certified data of certified models are listed in the Eurovent Directory.



General data

Cooling mode for low temperature

η_{sc}	218,80
SEER	5,55

Refrigerant circuit data

Refrigerant	R410A		
Driver	On-Off		
Compressor type	Scroll		
Number of compressors	n.		4
Number of cooling circuits	n.		2
Refrigerant gas charge	C1	kg	27
	C2	kg	27
Oil charge	C1	l	13
	C2	l	13

Exchanger data (source side)

Exchanger type		Plate
Number of exchangers	n.	1
Water content	l	46
Water connections of exchanger	inlet	3"
	outlet	3"

Exchanger data (system side)

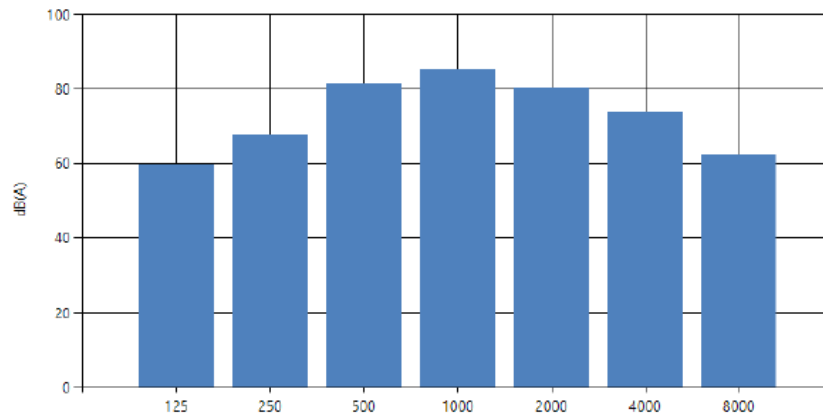
Exchanger type		Plate
Number of exchangers	n.	1
Water content	l	46
Water connections of exchanger	inlet	3"
	outlet	3"

Sound data

Sound power - L_w	dB(A)	88,0
Sound pressure at 10 m	dB(A)	56,3

Sound spectrum for octave bands (center frequency)

	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
L_w - dB	75,8	76,2	84,7	85,5	79,2	73,0	63,3
L_w - dB(A)	59,7	67,6	81,5	85,5	80,4	74,0	62,2



The sound levels are given at full load, without pumps (if available) and at nominal conditions (condenser water temperature (in/out): 30,0/35,0 °C, evaporator water temperature (in/out): 12,0/7,0 °C).

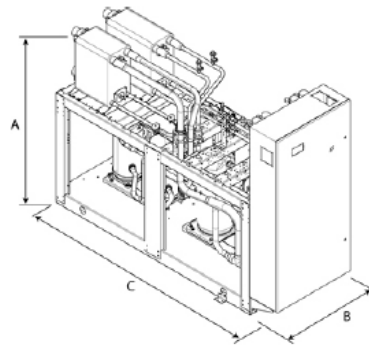
Electric data

Full Load Amps (FLA)	A	217,00
Locked Rotor Amps (LRA)	A	422,00
Power supply	400V/3/50Hz with circuit breakers	



Dimensions and weights

A	m	1,82
B	m	0,8
C	m	2,42
Empty weight	kg	1.545



8.8 ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΓΑΘ

Στο πρωτεύον και δευτερεύον κύκλωμα της ΓΑΘ θα εγκατασταθούν αντλίες τύπου inline παροχής 65m³/h . Οι αντλίες είναι μονοβάθμιες, φυγοκεντρικές αντλίες σπειροειδούς κελύφους in-line με τυποποιημένους κινητήρες και μηχανικούς στυπιοθλίπτες άξονα. Οι αντλίες θα οδηγούνται από εξωτερικά inverters τοποθετημένα στον ηλεκτρολογικό πίνακα ανάλογα με τη ζήτηση φορτίου για μέγιστη εξοικονόμηση.

Η αντλία θα είναι μονοβάθμια, φυγοκεντρική, κατάλληλη για τοποθέτηση και στήριξη στα δίκτυα σωληνώσεων σε σειρά χωρίς απαίτηση πρόσθετης στήριξης. Θα συνοδεύεται από στεγανό ηλεκτροκινητήρα ισχύος μεγαλύτερης από την απαιτούμενη για την κίνηση της αντλίας και σύμφωνα με το ISO 5199.

Η ταχύτητα περιστροφής του ηλεκτροκινητήρα θα είναι 2900RPM και θα είναι χαμηλής στάθμης θορύβου λειτουργίας.

Η αντλία θα είναι κατάλληλη για κυκλοφορία νερού ή μειγμάτων νερού-γλυκόλης θερμοκρασίας από -25°C έως +140°C. Η αντλία θα είναι κατάλληλα υπολογισμένη ώστε να αποκλείεται η διάβρωση των δρομέων ή κελυφών από την εμφάνιση του φαινομένου της σπηλαίωσης.

Η καμπύλη της αντλίας θα είναι σύμφωνα με το standard ISO 9906 AnnexA.

Αντλία

Η αντλία θα είναι συζευγμένη μέσω κοίλου συνδέσμου με τον ηλεκτροκινητήρα . Ο τρόπος στεγανοποίησης του άξονα θα γίνεται μέσω μηχανικού στυπιοθλίπτη, χωρίς απαίτηση για συντήρηση και αντοχής ανάλογης της θερμοκρασίας του αντλούμενου ρευστού. Ο μηχανικός στυπιοθλίπτης θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN 12756.

Ο σχεδιασμός (top-pull-out design), η ύπαρξη του συνδέσμου καθώς και η χρήση κινητήρων τυποποιημένων κατά IEC&DIN επιτρέπουν την απλή και γρήγορη συντήρηση.

Τα στόμια αναρρόφησης -κατάθλιψης θα βρίσκονται σε αντιδιαμετρικές θέσεις σε τέτοιο τρόπο ώστε οι αντίστοιχες σωληνώσεις να βρίσκονται επί ενιαίας ευθείας.

Το κέλυφος των αντλιών θα είναι κατασκευασμένο από φαιό χυτοσίδηρο και θα φέρει αντικαθιστάμενους (ορειχάλκινους ή από τεφλόν) δακτυλίους φθοράς, ενώ η περρωτή από ανοξείδωτο χάλυβα ή από φαιό χυτοσίδηρο και θα έχει λεπίδες με διπλή καμπύλη και λείες επιφάνειες. Ο άξονας της αντλίας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι συνδέσεις των αντλιών με το δίκτυο θα γίνονται μέσω ζεύγους φλαντζών και κατάλληλων παρεμβυσμάτων κατά DIN 2532. Οι φλάντζες της αντλίας θα έχουν αναμονές για τοποθέτηση οργάνων ένδειξης πίεσης , ενώ στον πυθμένα της αντλίας θα υπάρχει πώμα αποστράγγισης.

Τα χυτοσιδηρά μέρη της αντλίας θα φέρουν επεξεργασία cathphoresis για αντοχή σε διάβρωση και η δοκιμή θα έχει γίνει σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7253-96

Ηλεκτροκινητήρας

Αερόψυκτος ηλεκτροκινητήρας, βραχυκυκλωμένου δρομέα με εδράσεις από ένσφαιρους τριβείς κυλίσσεως κατάλληλους για την παραλαβή αξονικών και ακτινικών δυνάμεων, από 3Kw και άνω θα διαθέτουν ενσωματωμένο thermistor (PTC) κατά DIN 44 082 για προστασία από υπερθέρμανση.

Ο κινητήρας θα είναι υψηλής ενεργειακής απόδοσης **IE3** και θα φέρει αντίστοιχη πιστοποίηση.

Τάση τροφοδοσίας	:3×380-415V
Διακύμανση τάσης	: +10%-10% της ονομαστικής
Συχνότητα	: 50Hz
Στροφές	: 970-1450-2900RPM
Εκκίνηση	: SD,DOL
Βαθμός προστασίας	:IP55 κατά IEC34-5
Κλάση μόνωσης	:F κατά IEC85

8.9 ΔΟΧΕΙΟ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ

Το δοχείο αδρανείας θα τοποθετηθεί στο δίκτυο διανομής θερμού – ψυχρού ύδατος της εγκατάστασης για λόγους εξοικονόμησης και για την αποθήκευση ενέργειας ώστε να αποφεύγονται οι συχνές εκκινήσεις της αντλίας θερμότητας. Θα έχει χωρητικότητα 1000 λίτρων. Θα φέρει ισχυρή θερμική μόνωση.

Στην κορυφή του δοχείου αδρανείας θα τοποθετηθεί αυτόματο εξαεριστικό με αντίστοιχης διατομής σφαιρική βάνα καθώς και διάταξη αδειάσματος (drainage) στο κάτω μέρος.

8.10 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Σωληνώσεις. Οι σωληνώσεις από τη ΓΑΘ στον πλακοειδή εναλλάκτη , από τη ΓΑΘ στο δοχείο αδρανείας και από το δοχείο αδρανείας στο υφιστάμενο σύστημα διανομής θα γίνει εξολοκλήρου με μεταλλικούς σωλήνες 4"

Δοχεία διαστολής. Στο κλειστό κύκλωμα ΓΑΘ-πλακοειδή εναλλάκτη θα τοποθετηθεί δοχείο διαστολής χωρητικότητας 50 L. Στο κλειστό κύκλωμα ΓΑΘ –δοχείου αδρανείας θα τοποθετηθεί δοχείο διαστολής χωρητικότητας 150 L. Τα δοχεία διαστολής της εγκατάστασης θα είναι με μεμβράνη και πίεση αερίου κατά DIN 4751 κατάλληλα για εγκαταστάσεις θέρμανσης-ψύξης

Αντικραδασμικά. Στις συνδέσεις όλων των σωληνώσεων με την αντλία θερμότητας θα εγκατασταθούν αντιδονητικοί ελαστικοί σύνδεσμοι (αντικραδασμικά) διαμέτρου ίσης με αυτήν της σωλήνωσης. Οι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για θερμό νερό μέχρι 60_ C και πίεση δοκιμής 10 ατμοσφαιρών.

Δικλείδες . Για διατομές έως 2 '' : Ball valves, ορειχάλκινες, κοχλιωτές, κατηγορίας PN16.

Για διατομές 2 ½ '' και πάνω : Butterfly Valves, χυτοσιδηρές, φλαντζωτές, ονομαστικής λειτουργίας PN16. Οι δικλείδες που θα χρησιμοποιηθούν στο δίκτυο του νερού της γεώτρησης θα είναι PVC τύπου butterfly.

Φίλτρα. Τα φίλτρα των κλειστών κυκλώματων , ΓΑΘ-εναλλάκτη και ΓΑΘ –δοχείου αδρανείας θα είναι διατομής 4'' τύπου Y, με ορειχάλκινο κοχλιωτό σώμα, κοχλιωτό κάλυμμα και εσωτερικό κάλαθο. Ο εσωτερικός κάλαθος (φίλτρο) θα φέρει οπές Φ0,8mm. Θα τοποθετηθούν απαραίτητα εκατέρωθεν των φίλτρων δικλείδες για τον εύκολο καθαρισμό τους.

Στο κύκλωμα προσαγωγής του νερού της γεώτρησης και πριν τον εναλλάκτη θα τοποθετηθεί διάταξη υδροκυκλώνα και φίλτρου ώστε να προστατεύεται ο εναλλάκτης από την ροή στερεών σωματιδίων. Επίσης θα τοποθετηθεί αυτοματισμός για τον αυτοκαθαρισμό του υδροκυκλώνα και φίλτρου που θα ελέγχεται από διαφορικό πρεσσοστάτη που θα δίνει εντολή σε δίοδη ηλεκτροβάνα να ανοίγει και να απομακρύνονται τα σωματίδια. Επίσης θα κατασκευασθεί και διάταξη by-pass του φίλτρου. **Εξαεριστικά, βαλβίδες ασφαλείας .** Τα αυτόματα εξαεριστικά θα είναι διατομής ½ '' τύπου SPIROVENT και θα φέρουν βαλβίδα διακοπής . Οι βαλβίδες ασφαλείας θα είναι διατομής 1'' στα 3bar

8.11 ΠΛΑΚΟΕΙΔΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΤΙΤΑΝΙΟΥ

Ο εναλλάκτης θα είναι τύπου αντιρροής, θερμοκρασιακών χαρακτηριστικών και χαρακτηριστικών ροής πρωτεύοντος και δευτερεύοντος . Θα είναι στο σύνολό του (πρωτεύον-δευτερεύον) πίεσης λειτουργίας 10 bar σε μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 100°C.

Ο εναλλάκτης θα είναι τύπου επαλλήλων πλακών, διαιρούμενος, με τις πλάκες κατάλληλα συναρμολογημένες μεταξύ τους, στεγανοποιημένες με κατάλληλα στεγανοποιητικά παρεμβύσματα και στερεωμένες σε μεταλλικό πλαίσιο, το οποίο θα φέρει σταθερή πλάκα, πλάκα συμπίεσης, οδηγούς ράβδους και ράβδους (ντίζες) σύσφιγξης.

Οι διαστάσεις των πλακών (module) και ο αριθμός τους θα είναι κατά τέτοιο τρόπο επιλεγμένα ώστε:

- να αποδίδεται το ονομαστικό φορτίο στις ονομαστικές λειτουργικές συνθήκες,
- να καλύπτεται η απαίτηση μέγιστης επιτρεπόμενης πτώσης πίεσης στα δύο κυκλώματα. Οι πλάκες του εναλλάκτη θα είναι κατασκευασμένες από τιτάνιο πάχους τουλάχιστον 0,5mm.

Τα στεγανοποιητικά παρεμβύσματα θα είναι από υλικό Nitril. Το σύστημα στεγανοποίησης μέσω των ελαστικών παρεμβυσμάτων θα είναι τέτοιο, ώστε να αποτρέπει την ανάμιξη των κυκλωμάτων ακόμη και σε περίπτωση φθοράς του ελαστικού παρεμβύσματος (double sealing system).

Η πτώση πίεσης στον εναλλάκτη θα είναι μικρότερη από 50 KPa (0,5 bar).

Ο εναλλάκτης θερμότητας θα παρέχει την δυνατότητα για μελλοντική αύξηση

τουλάχιστον 50% του αριθμού των πλακών του. Η διαστασιολόγηση του εναλλάκτη θα παρέχει περίσσεια επιφάνειας εναλλαγής (margin— dimensioning factor) άνω του 10% για εξασφάλιση της ζητούμενης απόδοσης ακόμα και σε συνθήκες εμφάνισης μερικών επικαθήσεων. Η σύνδεση του εναλλάκτη με τις σωληνώσεις θα είναι λυόμενη (φλαντζωτή) για την δυνατότητα εξάρμωσής του.

Ο εναλλάκτης θα φέρει στο πλαίσιό του κατάλληλες υποδοχές για στερέωση στο δάπεδο, ανεξάρτητα από τη διασύνδεση με τους σωλήνες των κυκλωμάτων. Η έδραση και στερέωση του εναλλάκτη θα γίνει με τρόπο που να είναι εύκολη η μελλοντική μετακίνησή του για συντήρηση. Για το λόγο αυτό θα εδράζει σε κατάλληλο πλαίσιο, το οποίο θα στερεώνεται με λυόμενη σύνδεση στην τελική θέση τοποθέτησης.

Στον εναλλάκτη θα είναι τυπωμένα και σε εμφανή θέση τα παρακάτω στοιχεία:

1. Εργοστάσιο κατασκευής.
2. Έτος κατασκευής.
3. Τύπος εναλλάκτη.
4. Κωδικός παραγωγής.
5. Ονομαστική θερμική ισχύς(KW).
6. Ονομαστικές θερμοκρασίες κυκλωμάτων(°C).
7. Πίεση δοκιμής.
8. Ονομαστικές πιέσεις(bar).
9. Υλικό κατασκευής πλακών.

Τα ποιοτικά και τεχνικά χαρακτηριστικά του εναλλάκτη θα είναι σύμφωνα με την οδηγία περί εξοπλισμού υπό πίεση PED .

Στον εναλλάκτη θα τοποθετηθούν θερμομέτρα σε όλες τις εισόδους /εξόδους του. Επίσης θα τοποθετηθεί διάταξη με μανόμετρο ώστε να είναι δυνατός ο έλεγχος ρυπαρότητάς του. Θα κατασκευασθεί διάταξη by-pass στον εναλλάκτη .

Παρακάτω δίνονται τα φύλλα υπολογισμού του εναλλάκτη για τη λειτουργία θέρμανσης και ψύξης

ΦΥΛΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΓΙΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

VR OFFERS

Quotation no.: 001

Item no.: 517

ENGINEERING
TOMORROW



Att:

Ref:

V1042A

24/09/2018

PHE-Type	S36-IG10-56-TM-LIQUID	Hot side	Cold side
Flowrate	(m ³ /h)	32,50	65,00
Inlet temperature	(°C)	18,00	8,00
Outlet temperature	(°C)	10,00	11,99
Velocity connection	(m/s)	1,15	2,30
Pressure drop	(bar)	0,15	0,53
Heat exchanged	(kW)	303	
Thermodynamic properties:		Water	Water
Density	(kg/m ³)	998,85	999,47
Specific heat	(kJ/kg*K)	4,19	4,20
Thermal conductivity	(W/m*K)	0,59	0,58
Mean viscosity	(mPa*s)	1,18	1,32
Wall viscosity	(mPa*s)	1,32	1,18
Fouling factors	(m ² *K/kW)	0,0228	0,0228
Dimensioning factor	(%)	24.6	
Inlet branch		F1	F3
Outlet branch		F4	F2
Design of Frame / Plates:			
Plate arrangement (passes*channel)		1 x 27 + 0 x 0	
Plate arrangement (passes*channel)		1 x 28 + 0 x 0	
Number of plates		56	
Effective heat surface	(m ²)	19,17	
Overall K-value Duty/Clean	(W/m ² *K)	4332 / 5397	
Plate material		0.5 mm TITAN	
Gasket material / Max. temp.	(°C)	EPDM HT SONDER LOCK (S)	/ 150
Max. design temperature	(°C)	100,00	
Max. Working/test pressure	(bar)	10,00 /	PED 2014/68/EU, Art. 4.3
Max. Differential pressure	(bar)	10,00	
Frame type / Paint Specification		IG No 2 / Category C2L	BLUE RAL 5010
Connections HOT side	(F1->F4)	DN 100 Flange St.37 PN16	
Connections COLD side	(F3->F2)	DN 100 Flange St.37 PN16	
Liquid volume	(liter)	50	
Frame length	(mm)	534	Max. No. of Plates 61
Net weight	(kg)	392	

ΦΥΛΛΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΓΙΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΥΞΗΣ

VR OFFERS

Quotation no.: 001

Item no.: 517

ENGINEERING
TOMORROW



V1042A

24/09/2018

Att:

Ref:

PHE-Type	S36-IG10-56-TM-LIQUID	Hot side	Cold side
Flowrate	(m ³ /h)	65,00	32,50
Inlet temperature	(°C)	30,00	18,00
Outlet temperature	(°C)	25,00	27,98
Velocity connection	(m/s)	2,30	1,15
Pressure drop	(bar)	0,52	0,15
Heat exchanged	(kW)	376	
Thermodynamic properties:		Water	Water
Density	(kg/m ³)	995,92	997,04
Specific heat	(kJ/kg*K)	4,18	4,19
Thermal conductivity	(W/m*K)	0,61	0,60
Mean viscosity	(mPa*s)	0,84	0,94
Wall viscosity	(mPa*s)	0,94	0,84
Fouling factors	(m ² *K/kW)	0,0209	0,0209
Dimensioning factor	(%)	25.7	
Inlet branch		F3	F1
Outlet branch		F2	F4
Design of Frame / Plates:			
Plate arrangement (passes*channel)		1 x 28 + 0 x 0	
Plate arrangement (passes*channel)		1 x 27 + 0 x 0	
Number of plates		56	
Effective heat surface	(m ²)	19,17	
Overall K-value Duty/Clean	(W/m ² *K)	4899 / 6160	
Plate material		0.5 mm TITAN	
Gasket material / Max. temp.	(°C)	EPDM HT SONDER LOCK (S) / 150	
Max. design temperature	(°C)	100,00	
Max. Working/test pressure	(bar)	10,00 / PED 2014/68/EU, Art. 4.3	
Max. Differential pressure	(bar)	10,00	
Frame type / Paint Specification		IG No 2 / Category C2L BLUE RAL 5010	
Connections HOT side	(F3->F2)	DN 100 Flange St.37 PN16	
Connections COLD side	(F1->F4)	DN 100 Flange St.37 PN16	
Liquid volume	(liter)	50	
Frame length	(mm)	534	
Net weight	(kg)	392	
		Max. No. of Plates 61	

8.12 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Η ηλεκτρική εγκατάσταση του συστήματος θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ΕΛΟΤ HD 384 & ΚΕΗΕ).

Για την ηλεκτρική τροφοδοσία του εξοπλισμού θα κατασκευαστεί πίνακας σε θέση εντός του μηχανοστασίου και θα περιέχει όλες τις ασφαλιστικές και διακοπτικές διατάξεις των κυκλωμάτων του εξοπλισμού. Η συμπαγής μεταλλική δομή είναι κατασκευασμένη από στρατζαριστή και ηλεκτροσυγκολλητή λαμαρίνα με ασημοκόλληση decarpe ελάχιστου

πάχους 1,5mm Επιπρόσθετα ο ανάδοχος εκτός από την ηλεκτροδότηση των καταναλώσεων του συστήματος θα κατασκευάσει και τους αυτοματισμούς που χρειάζονται ώστε το σύστημα να δουλεύει ορθά.

Ο πίνακας θα φέρει επιλογέα auto-man για δυνατότητα και χειροκίνητης λειτουργίας όλων των αντλιών . Η διαστασιολόγηση των καλωδίων που θα χρειαστούν θα γίνει σύμφωνα με τις απαιτήσεις των καταναλώσεων (ρεύμα λειτουργίας, συχνότητα εκκινήσεων κτλ) και θα λαμβάνεται υπόψη η απόσταση που βρίσκεται ο τελικός καταναλωτής. Τα καλώδια που θα τοποθετηθούν εντός τάφρου θα είναι τύπου NYΥ εντός πλαστικού σωλήνα σπирάλ ανάλογης διάστασης, βαρέως τύπου.

Ο πίνακας θα είναι πλήρως πιστοποιημένα – τυποποιημένα σύστημα διανομής χαμηλής τάσης «verified assemblies», σύμφωνα με τις απαιτήσεις του νέου προτύπου IEC 61439-1 και IEC 61439-2.

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του πίνακα είναι τα ακόλουθα:

Σύστημα διανομής τριφασικό + γείωση + ουδέτερος ή μονοφασικό + γείωση + ουδέτερος

Ονομαστική τάση λειτουργίας 400V ($\pm 10\%$) ή 230V

Τάση μόνωσης κύριων ζυγών 1.000V

Τάση δοκιμής 2.500V

Συχνότητα λειτουργίας 50Hz (-4%, +2%)

Σύστημα γείωσης TN (ή TT, IT)

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά τη σήμανση “CE” σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68. Η σήμανση “CE” πρέπει να βρίσκεται πάνω στην πινακίδα αναγνώρισης του ηλεκτρικού πίνακα.

Επίσης λόγω της ύπαρξης των inverters θα υπάρχει σύστημα αερισμού-ψύξης αποτελούμενο από θερμοστάτη και ανεμιστήρα.

9. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ –ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΣ.

9.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Για την επίτευξη θερμικής άνεσης αλλά και για την καλή ποιότητα αέρα στον κυρίως αγωνιστικό χώρο , θα εγκατασταθεί Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα (ΚΚΜ) , αεραγωγοί προσαγωγής-επιστροφής ,στόμια κλιματισμού και όλοι οι απαραίτητοι αυτοματισμοί για τον έλεγχο των συνθηκών θερμικής άνεσης και ποιότητας αέρα .

Στον Πίνακα 2.3 της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010 , αναφέρονται οι απαιτήσεις για νωπό αέρα ανά χρήση κτιρίου για Κλειστά Γυμναστήρια είναι 33,75 m³/h/m².

Η απαίτηση σε νωπό αέρα είναι 1.100 m²X33,75m³/h/m²=37.125 m³/h.

Χρήσεις κτηρίων ή θερμικών ζωνών	Άτομα / 100 m ² επιφ. δαπέδου	Νωπός αέρας [m ³ /h/άτομο]	Νωπός αέρας [m ³ /h/m ²]
Οικοτροφείο και κοιτώνας*	10	15	1,50
Υπνοδωμάτιο ξενοδοχείου, οικοτροφείου κ.ά.	8	15	1,20
Κοινόχρηστος χώρος ξενοδοχείου, οικοτροφείου κ.ά.	25	25	6,25
Εσπιατόριο	70	25	17,50
Ζαχαροπλαστείο, καφενείο	80	25	20,00
Νυχτερινό κέντρο διασκέδασης, μουσική σκηνή	100	45	45,00
Θέατρο, κινηματογράφος	100	25	25,00
Χώρος συναυλιών	100	30	30,00
Χώρος εκθέσεων, μουσείο	50	20	10,00
Χώρος συνεδρίων, αμφιθέατρο, αίθουσα δικαστηρίων	110	25	27,50
Τράπεζα	20	30	6,00
Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων	75	30	22,50
Κλειστό γυμναστήριο, κλειστό κολυμβητήριο	75	45	33,75
Διάδρομοι και άλλοι κοινόχρηστοι βοηθητικοί χώροι	--	--	2,6
Λουτρό (κοινόχρηστο)	--	--	6,00
Νηπιαγωγείο**	50	22	11,00
Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης**	50	22	11,00
Τριτοβάθμια εκπαίδευση, αίθουσα διδασκαλίας**	50	22	11,00
Φροντιστήριο, ωδείο**	55	22	12,10
Νοσοκομείο, κλινική*	30	35	10,50
Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο)	22	25	5,50
Χειρουργείο (τακτικό)	20	150	30,00
Εξωτερικά ιατρεία	10	50	5,00
Αίθουσες αναμονής	55	45	24,75
Αγροτικό ιατρείο, υγειονομικός σταθμός, κέντρο υγείας, ιατρείο	15	50	7,50
Ψυχιατρείο, ίδρυμα ατόμων με ειδικές ανάγκες, ίδρυμα χρονίως πασχόντων, οίκος ευγηρίας, βρεφοκομεία*	15	25	3,75
Βρεφικός σταθμός, παιδικός σταθμός	25	45	11,25
Κρατητήριο, αναμορφωτήριο, φυλακή	20	22	4,40
Αστυνομική διεύθυνση	10	30	3,00
Εμπορικό κέντρο, αγορά και υπεραγορά	30	22	6,60
Κατάστημα, φαρμακείο,	14	22	3,08

9.2 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ (ΚΚΜ)

Περίβλημα

Η κατασκευή των ΚΚΜ θα αποτελείται από τον σκελετό και τα πάνελ. Ο σκελετός θα κατασκευάζεται από προφίλ αλουμινίου πάχους 1-mm γαλβανισμένο και βαμμένο εξασφαλίζοντας έναν στοιβαρό αλλά ελαφρύ σκελετό. Ο σκελετός θα στηρίζει διπλά τοιχώματα πάχους 60-mm κατελάχιστον που θα περιλαμβάνουν πάνελ, θυρίδες επίσκεψης κλπ.

Η τυποποιημένη κατασκευή των μονάδων θα αποτελείται από τοιχώματα τύπου sandwich με μόνωση υαλοβάμβακα πυκνότητας 20-30kg/m³ πάχους τουλάχιστον 60mm. Τόσο η εξωτερική όσο και η εσωτερική επιφάνεια του πάνελ θα είναι πάχους τουλάχιστον 0,8mm και θα αποτελεί γαλβανισμένη λαμαρίνα βαμμένη με αντιδιαβρωτική επίστρωση πολυεστερική βαφής.

Το δάπεδο της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο με μόνωση isophenic (IPN) με ενισχυμένα θερμικά χαρακτηριστικά, υψηλή αντοχή στην πίεση και τη δυνατότητα να περπατήσει κανείς πάνω σε αυτό χωρίς κανέναν κίνδυνο παραμόρφωσης.

Η μόνωση αυτήν θα έχει κλάση πυροπροστασίας IPN σύμφωνα με το EN 13501-1 κατ'ελάχιστον 0,024W/mK ενώ η πυκνότητά του θα είναι μεταξύ 30-40 kg/m³.

Σαν προαιρετική επιλογή θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνωση πετροβάμβακα πυκνότητας τουλάχιστον 70-90kg/m³), ανοξείδωτες λαμαρίνες εσωτερικά ή και εξωτερικά των πάνελ και 1,25mm πάχος λαμαρίνας εξωτερικής επιφάνειας.

Τόσο οι θυρίδες όσο και τα παράθυρα επίσκεψης θα έχουν την ίδια κατασκευή και πάχος με τα πάνελ (60 mm). Κατ'αυτόν τον τρόπο οι τεχνικές προδιαγραφές του περιβλήματος παραμένουν οι ίδιες αν συμπεριλαμβάνονται ή όχι πόρτες.

Στο περίβλημα χρησιμοποιούνται ανθεκτικά στην φθορά πλαστικά καλύμματα στα σημεία όπου βρίσκονται οι βίδες στήριξης για την καλαίσθητη εμφάνιση αλλά και για την πρόληψη ζημιών στο τοίχωμα του περιβλήματος.

Για την ένωση των προφίλ αλουμινίου θα χρησιμοποιούνται πλαστικές γωνίες από άκαμπτο και σταθερό ABS υλικό όπου θα εξασφαλίζουν την αεροστεγή εφαρμογή και το ερμητικό σφράγισμα αυτών. Οι γωνίες θα πρέπει να είναι ανθεκτικές στις ακραίες καιρικές συνθήκες και στις μεταβολές των θερμοκρασιών, ανθεκτικές στην διάβρωση και υγειονομικού τύπου.

Για τις μονάδες που θα εγκαθίστανται σε εξωτερικό χώρο θα πρέπει στον βασικό εξοπλισμό να παρέχονται τα ακόλουθα:

- Επίπεδη οροφή από υδατοστεγές και ανθεκτικό σε υπεριώδη ακτινοβολία UV υλικό το οποίο θα εφαρμόζεται στη μονάδα διαχείρισης αέρα με μια ειδική θερμική επεξεργασία για μονάδες με ύψος μικρότερο από 2 μέτρα και θα εκτείνεται τουλάχιστον 60mm περιμετρικά της μονάδας. Για μονάδες ύψους μεγαλύτερου από 2m η κατασκευή του σκέπαστρου θα πρέπει είναι επικλινής.
- Εφαρμογή επιπλέον σιλικόνης για καλύτερη στεγανοποίηση
- Ανοξείδωτες βίδες με λάστιχο

Τα χαρακτηριστικά του περιβλήματος θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το EN 1886, βασιζόμενα σε μετρήσεις που γίνονται σε ένα κιβώτιο αναφοράς και σε μία πραγματική μονάδα.

Υπάρχουν δύο Ευρωπαϊκά πρότυπα που αφορούν στα χαρακτηριστικά της κατασκευής του περιβλήματος στις Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες όπως επίσης και στην κατηγοριοποίηση και αποδόσεις αυτών, τα επιμέρους στοιχεία και μέρη αυτών αντιστοίχως:

EN 1886 – 1998 “Air handling units – Mechanical performance”

EN 13053 – 2001 Air handling units – Ratings and performance for units, components and sections

Διαρροή αέρα περιβλήματος

Ανάλογα με την κατασκευή της κεντρικής κλιματιστικής μονάδας και των ονομαστικών πιέσεων λειτουργίας, η διαρροή του αέρα από το περίβλημα μετριέται στις ακόλουθες συνθήκες δοκιμής:

- ✓ Όλα τα επιμέρους τμήματα στα -400 Pa αρνητική πίεση, εφόσον υπάρχει μόνο υποπίεση στη μονάδα
- ✓ Τα τμήματα με υπερπίεση στα +700 Pa ή υψηλότερη θετική πίεση, εφόσον η πίεση λειτουργίας μετά τον ανεμιστήρα είναι υψηλότερη από 250 Pa. Εάν η πραγματική πίεση λειτουργίας που θα προκύψει είναι υψηλότερη από 700 Pa, τα τμήματα αυτά δοκιμάζονται στις πραγματικές συνθήκες πίεσης.
- ✓ Τα υπόλοιπα τμήματα δοκιμάζονται στα -400 Pa υποπίεση.

Τα επιτρεπόμενα όρια διαρροής αέρα είναι συνδεδεμένα με την κατηγοριοποίηση των φίλτρων στο αντίστοιχο τμήμα. Τα ελάχιστα επιτρεπόμενα όρια διαρροής αέρα πρέπει να ορίζονται ως **B/L2***:

Κλάση	Διαρροή αέρα περιβλήματος σύμφωνα με το EN 1886 / 2007			Ποιότητα
	Μέγιστη διαρροή στα - 400 Pa (l x s ⁻¹ x m ⁻²)	Μέγιστη διαρροή στα + 700 Pa (l x s ⁻¹ x m ⁻²)	Μέγιστη κατηγοριοποίηση φίλτρων σύμφωνα με το EN 779	
L1	0.15	0.22	Better than F9	+
L2	0.44	0.63	F8-F9	↑
L3	1.32	1.90	G1-F7	-

*Όπου η μέγιστη επιτρεπόμενη διαρροή αέρα στα φίλτρα πρέπει να είναι F9 σύμφωνα με το EN 1886 – 1998 (ολική διαρροή 0.5%)

Θερμική αγωγιμότητα U σύμφωνα με EN 1886 - 1998 & prEN 1886

Ο συντελεστής μετάδοσης της θερμότητας ενός κιβωτίου είναι ο μέσος συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας της κατασκευής σε W x m⁻² x K⁻¹ σε σχέση με την εξωτερική επιφάνεια και πρέπει να είναι κατ'ελάχιστον **T3**

Κλάση	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας [W x m ⁻² x K ⁻¹]	Ποιότητα
	EN 1886 / 2007	
T1	$U < 0.5$	+
T2	$0.5 < U < 1.0$	↑
T3	$1.0 < U < 1.4$	
T4	$1.4 < U < 2.0$	
T5	Μη διαθέσιμο	-

Συντελεστής θερμογέφυρας kb σύμφωνα με EN 1886 - 1998 & prEN 1886

Ο συντελεστής θερμογέφυρας ορίζεται από το πηλίκο της διαφοράς της εσωτερικής θερμοκρασίας του αέρα μείον την υψηλότερη θερμοκρασία της επιφάνειας, διαιρούμενη με τη διαφορά θερμοκρασίας του αέρα ανάμεσα στο εσωτερικό και στο εξωτερικό.

Η μετρούμενη τιμή που θα ταιριάζει σε μία από τις παρακάτω κατηγορίες, υποδεικνύει αν υπάρχει συμπίκνωση στην επιφάνεια ή όχι. Καθώς ο συντελεστής θερμογέφυρας αυξάνεται, η πιθανότητα συμπίκνωσης μειώνεται. Η μικρότερη αποδεκτή τιμή πρέπει να είναι TB2 όπως φαίνεται παρακάτω

Κλάση	Συντελεστής θερμικής γέφυρας k_b	Ποιότητα
	EN 1886 / 2007	
TB1	$0.75 < k_b < 1.0$	+
TB2	$0.60 < k_b < 0.75$	
TB3	$0.45 < k_b < 0.60$	
TB4	$0.30 < k_b < 0.45$	
TB5	Μη διαθέσιμο	-

Ηχητική μόνωση περιβλήματος σύμφωνα με το πρότυπο EN 1886 / 2007

Η ακουστική μόνωση του περιβλήματος όπως ορίζεται σύμφωνα με το EN 1886, είναι η ηχομόνωση που επιτυγχάνεται εγκιβωτίζοντας μία πηγή ήχου στο κιβώτιο αναφοράς.

Για το σκοπό αυτό, η μέση στάθμη ηχητικής πίεσης από μια πηγή θορύβου τοποθετημένη στο δάπεδο, θα πρέπει να μετράται σε ένα φανταστικό χώρο που περικλείει αυτήν.

Για όλα τα είδη περιβλήματος η μετρούμενη ηχοαπόσβεση διαμορφώνεται σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Κιβώτιο αναφοράς	Συχνότητα μέσης οκτάβας [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000	8000
INOX (in B)	Ηχοαπόσβεση [dB]	17	20	20	22	21	29	36
INOX (in/out B)		17	20	20	22	21	29	36
GP080PIR mm PIR foam + glasswool		19	19	20	22	21	30	36
RP080 60mm PIR foam + rockwool		17	20	20	22	21	29	36
RR125A		23	25	25	24	25	32	34
RP125		17	18	18	21	24	31	36
INOX (in A)		17	20	20	22	21	29	36
INOX (in/out A)		17	20	20	22	21	29	36

Σύμφωνα με όλα τα ανωτέρω, οι μονάδες θα πρέπει να κατηγοριοποιούνται τουλάχιστον ως T2 TB2 F9 L2 D1 σύμφωνα με το πρότυπο EN1886 και πρέπει να είναι τουλάχιστον A ενεργειακής κλάσης

Οι μονάδες θα πρέπει επίσης να ακολουθούν την οδηγία EC-Directive 1253/2014/EG για τις ΚΚΜ που τέθηκε σε ισχύ στις 26 Νοεμβρίου 2014. Στο πλαίσιο της παρούσας οδηγίας και από την 1η Ιανουαρίου 2016 οι νέες απαιτήσεις όσον αφορά την ενεργειακή απόδοση των ΚΚΜ θα πρέπει να εφαρμόζονται εντός του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (ΕΟΧ).

Τόσο το λογότυπο της συμμόρφωσης με την κοινοτική οδηγία ERP όσο και η ενεργειακή κατηγοριοποίηση των μονάδων θα πρέπει να είναι ορατά στην τεχνική σελίδα υπολογισμού έκαστης ΚΚΜ.

Οι γενικές απαιτήσεις για τις μονάδες αερισμού (ventilation units – VU) είναι οι εξής:

- Να είναι εφοδιασμένες με κινητήρα 3 ταχυτήτων ή με ελεγκτή ταχύτητας
Ο ελεγκτής ταχύτητας δεν είναι υποχρεωτικό να παρέχεται από τον κατασκευαστή
- Να είναι εφοδιασμένες με ένα οπτικό μέσο ελέγχου για το φράξιμο των φίλτρων (Μανόμετρο ή μέσω ελέγχου της συσκευής) από 1η Ιανουαρίου του 2016

Κιβώτιο εισόδου/εξόδου αέρα.

Τα κιβώτια εισόδου και εξόδου θα περιλαμβάνουν διαφράγματα αεροδυναμικής κατασκευής
Τα διαφράγματα θα έχουν πτερύγια με ελαφριά καμπυλότητα κατασκευασμένα από αλουμίνιο, με ενισχυμένες νευρώσεις για την αποφυγή παραμορφώσεων σε υψηλές στατικές πιέσεις έως και τα 2000Pa.
Τα διαφράγματα θα έχουν υποστεί δοκιμή διαρροής έτσι ώστε οι ελαχιστοποιούνται οι απώλειες διαρροής αέρα

Τα γράναζα θα είναι διπλού τύπου κατασκευασμένα από PVC, όπου το εσωτερικό το οποίο είναι συνδεδεμένο με το πτερύγιο μέσω αυλακωτού άξονα θα περιστρέφει τον εξωτερικό δακτύλιο οποίος θα είναι ασφαλισμένος στο ίδιο πλαίσιο.

Κατ'αυτόν τον τρόπο ο καλύτερος λόγος ποιότητας/μεταλλικά γράναζα εξασφαλίζεται

Για μήκος διαφράγματος μεγαλύτερο από 1400mm βοηθητικά στηρίγματα θα τοποθετούνται στο πλαίσιο αυτών.
Τα διαφράγματα θα είναι εσωτερικά ή εξωτερικά με παράλληλα ανοιγόμενα πτερύγια και με άξονα για την τοποθέτηση σερβομηχανισμού.

Τμήμα ανεμιστήρων

Το τμήμα θα περιλαμβάνει έναν ή περισσότερους φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες με πτερύγια με κλίση προς τα εμπρός για συνολικές στατικές πιέσεις μέχρι τα 750Pa και πίσω για μεγαλύτερες στατικές πιέσεις. Σε περίπτωση που η συνολική στατική πίεση ξεπερνάει τα 1100Pa τότε θα πρέπει να επιλέγεται ανεμιστήρας με πτερύγια αεροδυναμικά κεκλιμένα προς τα πίσω. Οι ανεμιστήρες θα είναι φυγοκεντρικοί διπλού πλάτους, διπλής αναρρόφησης, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένοι για αθόρυβη και χωρίς κραδασμούς λειτουργία. Τα έδρανα του άξονα θα φέρουν ένσφαιρους τριβείς αυτοευσυγγραμμιζόμενου τύπου, αυτολίπαντους, κατάλληλους για διάρκεια ζωής 100.000 ωρών.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι τριφασικός ασύγχρονος με βραχυκυκλωμένο δρομέα, προστασίας IP-44 κατάλληλο για 400 V/230 V, 50 Hz που θα εδράζεται στο εσωτερικό της μονάδας σε κοινή ρυθμιζόμενη αντικραδασμική βάση με τον ανεμιστήρα.

Η μετάδοση της κινήσεως στους φυγοκεντρικούς θα γίνεται με κωνικούς ιμάντες και αυλακοφόρες τροχαλίες, με την τροχαλία του κινητήρα μεταβλητής διαμέτρου για την κατά +10% μεταβολή των ονομαστικών στροφών επί τόπου του έργου χωρίς αλλαγή των τροχαλιών.

Τμήμα ψυκτικών / θερμικών στοιχείων

Τα στοιχεία θα είναι κατασκευασμένα από σωλήνες χαλκού μηχανικά εκτονωμένους σε φύλλα αλουμινίου (προβαμμένα πτερύγια ή πτερύγια χαλκού θα μπορούν να προσφερθούν σαν προαιρετική επιλογή για αντιδιαβρωτική προστασία), συλλέκτες χαλύβδινοι και πλαίσιο στοιχείου από Stainless Steel 304 (option). Στο τμήμα στοιχείων, όταν υπάρχει ψυκτικό στοιχείο θα εγκαθίστανται πλαστικός σταγονοσυλλέκτης μετά το στοιχείο εύκολα αφαιρούμενος στην πλευρά του αέρα βοηθώντας στην εύκολη συντήρηση και καθαρισμό στοιχείου και λεκάνης συμπυκνωμάτων.

Η λεκάνη συμπυκνωμάτων θα είναι κεκλιμένης μορφής κατασκευασμένη από stainless steel ενώ η μέγιστη πτώση πίεσης νερού δεν θα ξεπερνά τα 30kPa για τα ψυκτικά στοιχεία και τα 20kPa για τα θερμικά στοιχεία.

Το τμήμα των στοιχείων (είτε νερού ή DX) θα είναι εξοπλισμένο στην τυποποιημένη διάταξη των μονάδων με πλαστικό σιφώνι αποστράγγισης των συμπυκνωμάτων που συσσωρεύονται στην λεκάνη. Το σιφώνι θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για υποπίεση όσο και για υπερπίεση και θα πρέπει να είναι εξοπλισμένο με πλαστικό σφαιρίδιο για να προλαμβάνεται η αναρρόφηση αέρα και η μη σωστή λειτουργία αυτού.

Τα στοιχεία θα έχουν ίδιες συνδέσεις (είσοδος/έξοδος νερού) ενώ η μετωπική ταχύτητα αέρα δεν θα ξεπερνά τα 2.0 m/s.

Όλα τα στοιχεία θα επιλεγούν με περιβαλλοντικά και οικονομικά κριτήρια, πτώσης πίεσης νερού για χαμηλό κόστος πρωτογενούς ενέργειας και σύμφωνα με τις συστάσεις της Eurovent για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας για τις ΚΚΜ

Τμήμα Φίλτρων

Όλα τα φίλτρα θα έχουν την δυνατότητα να αφαιρούνται με μία κίνηση χρησιμοποιώντας βραχίονες σύζευξης όλων των πλαισίων. Με αυτόν τον τρόπο το μικρότερο δυνατό κιβώτιο φίλτρων μπορεί να εγκαθίστανται. Επίσης θα μπορούν να υπάρχουν slide-in φίλτρα για όλα τα μεγέθη

Τα φίλτρα θα εφαρμόζονται έναντι των πλαισίων τους από το βραχίονα τοποθέτησης τους ενώ τα πλαίσια θα είναι κατασκευασμένα από 316L ανοξείδωτο χάλυβα ως την τυποποιημένη τους διάταξη.

Στο τμήμα επιστροφής θα πρέπει να είναι εγκατεστημένα συνθετικά φίλτρα απόδοσης G4, ενώ στην προσαγωγή θα είναι εγκατεστημένα συνθετικά G4 και φίλτρα τύπου σακούλας ελάχιστης απόδοσης F9

Τα φίλτρα θα υπολογίζονται για μεσαία καθαρότητα (για την επιλογή των κινητήρων των ανεμιστήρων) ενώ θα υπάρχει η δυνατότητα για μετρητή διαφορικής πίεσης για την ευκολότερη συντήρηση.

Τμήμα ανάκτησης θερμότητας

Εναλλάκτες θερμότητας θα είναι τοποθετημένοι στις μονάδες, πλακοειδείς, περιστροφικοί ή τύπου run around coil όπου περιγράφεται

Πλακοειδής εναλλάκτες

Στους πλακοειδείς εναλλάκτες αέρα-αέρα, διαφράγματα παράκαμψης για έλεγχο της απόδοσης θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται τα οποία θα μπορούν επίσης να προσφέρουν αντιπαγωγτική προστασία στον νωπό αέρα (χειμερινή περίοδος) ή να κάνουν free cooling.

Τα διαφράγματα θα αποτελούνται από τμήματα αλουμινίου και πλαστικά γρανάζια

Το διάφραγμα παράκαμψης τύπου side by pass θα είναι προαπαιτούμενο και θα παρέχεται η δυνατότητα να υπάρχει ο άξονας κίνησης αυτού σε οποιαδήποτε από τις δύο πλευρές επίσκεψης της μονάδας.

Τα κύρια χαρακτηριστικά των πλακοειδών εναλλακτών θερμότητας θα είναι τα ακόλουθα:

- Γωνιακά τμήματα αλουμινίου
- Πλευρικά τοιχώματα με ανάστροφες άκρες.
- Πλαστικές γωνίες για υποβοήθηση στην σφράγιση του αέρα.
- Επίπεδες επιφάνειες για σύνδεση.

Ο εναλλάκτης θα πρέπει να είναι συγκολλημένος στις γωνίες του με εποξική ρητίνη. Σε αυτή τη διαδικασία χύτευσης, κάθε φύλλο αλουμινίου θα σφραγίζεται έναντι διαρροών.

Τέλος θα πρέπει να περιλαμβάνεται λεκάνη συμπυκνωμάτων από ανοξείδωτο χάλυβα με αποχέτευση και σιφόνι (σταγονοσυλλέκτης θα μπορεί να τοποθετείται για τα πολύ υγρά περιβάλλοντα)

Η απόδοση της ανάκτησης των πλακοειδών εναλλακτών θα πρέπει να υπερβαίνει το 67% για να συμμορφωνονται οι ΚΚΜ με την κοινοτική οδηγία 1253/2014 / EG για ΚΚΜ ενώ η πτώση πίεσης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 150Pa.

Επιλέγεται ΚΚΜ με ανεμιστήρα προσαγωγής 35.000 m³/h και επιστροφής 30.000 m³/h. Θα διαθέτει κοινό θερμικό/ψυκτικό στοιχείο .

Το θερμικό στοιχείο θα είναι ισχύος 200 Kw με θερμοκρασίες νερού 45/40 C.

Το ψυκτικό στοιχείο θα είναι ισχύος 270 Kw με θερμοκρασίες νερού 7/12 C.

Επίσης θα διαθέτει και ένα επιπλέον στοιχείο μεταθέρμανσης (extra heating) ισχύος 150 Kw το οποίο θα τροφοδοτείται από τον λέβητα πετρελαίου με θερμοκρασίες 80/60C και θα ενεργοποιείται μόνο στην περίπτωση πολύ ακραίων χαμηλών θερμοκρασιών εξωτερικού αέρα.

Οι σωληνώσεις του υδραυλικού δικτύου της ΚΚΜ θα είναι μεταλλικές άνευ ραφής κατάλληλης διατομής

Οι ανεμιστήρες προσαγωγής /επιστροφής θα οδηγούνται από inverters.

Αυτοματισμός ΚΚΜ

Ο αυτοματισμός της ΚΚΜ θα αποτελείται από :

- Ελεγκτή με κατάλληλη διαμόρφωση για χρήση σε ΚΚΜ
- Δίοδες αναλογικές ηλεκτροβάνες για τον έλεγχο θερμοκρασίας νερού στα στοιχεία
- Σερβομοτέρ για την κίνηση των πολύφυλλων διαφραγμάτων για τον έλεγχο της εισαγωγής νωπού αέρα
- Αισθητήρια θερμοκρασίας
- Αντιπαγωγτική προστασία

9.3 ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ

Το υλικό κατασκευής των αεραγωγών θα είναι γαλβανισμένη λαμαρίνα

Το πάχος τους θα είναι ανάλογο με τις διαστάσεις, όπως ακριβώς αναφέρεται στις προδιαγραφές.

Οι αεραγωγοί ψυχρού αέρα μονώνονται σε όλο το μήκος τους (ΔΙΠΛΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ με ενδιάμεσα μόνωση από πλάκα αφρώδες πολυαιθυλαίνιο ή εναλλακτικά με πάπλωμα υαλοβάμβακα – πάχους 5 χιλ. Τα αντίστοιχα πάχη αναφέρονται στις προδιαγραφές. Οι αεραγωγοί θερμού αέρα μονώνονται μόνο όταν οδεύουν σε χώρους μη θερμαινόμενους.

Γενικά

Ο τρόπος εγκατάστασης και σύνδεσης των αγωγών θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις αντοχής και λειτουργίας της κατασκευής.

Οι σιδηρές ενισχύσεις και το είδος της συναρμογής θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις στεγανότητας και αντοχής.

Ειδικά τα λυόμενα τεμάχια θα προσαρμόζονται με σιδηρούς κοχλίες με βήμα και διάμετρο, ανάλογα με τις απαιτήσεις, με παρεμβύσματα κατάλληλα για επίτευξη στεγανότητας στην πίεση θερμοκρασίας και λοιπές ιδιότητες του περιεχόμενου ρευστού.

Η κατασκευή θα βάφεται, όπου απαιτείται, με αντιοξειδωτική προστασία και η εργασία αυτή περιλαμβάνεται στην τιμή της κατασκευής ανά kg.

Αεραγωγοί από γαλβανισμένο σιδηροέλασμα

Στις κατασκευές από γαλβανισμένο σιδηροέλασμα η σύνδεση μεταξύ τους θα γίνεται με αναδίπλωση (θηλύκωμα) για πάχος ελασμάτων μέχρι 1.5 mm και με ηλεκτροσυγκόλληση για μεγαλύτερο πάχος. Η συγκόλληση με κράμα κασσίτερου-μολύβδου μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο βοηθητικά, για στεγανοποίηση συνδέσεων που έγιναν με αναδίπλωση.

Η σύνδεση των γαλβανισμένων ελασμάτων με τα σιδηρά μορφής, που τοποθετήθηκαν για ενίσχυση, θα γίνεται με καρφιά ή ηλεκτροσυγκόλληση, ανάλογα με τις απαιτήσεις στεγανότητας.

Κατασκευή Αεραγωγών.

Η σιδηροκατασκευή των αεραγωγών θα γίνει από γαλβανισμένο σιδηροέλασμα και το πάχος θα καθορίζεται από τη μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος, ως εξής:

Μεγαλύτερη διάσταση	Πάχος ελάσματος
μέχρι 40 cm	0.60 mm
41 - 80 cm	0.80 mm
81 - 135 cm	1.00 mm
πάνω από 136 cm	1.00 mm

Οι κατά μήκος συνδέσεις των ελασμάτων των αεραγωγών θα κατασκευαστούν με διπλή αναδίπλωση (διπλοθυλήκωμα), ενώ οι εγκάρσιες και οι ενισχύσεις των επιπέδων τοιχωμάτων, ως εξής:

Μέγιστη διάσταση	Σύνδεση	Ενίσχυση
μέχρι 0.60m	Με συρτάρι	Καμία
0.61 - 1.00m	Με συρτάρι	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 30x30x3mm σε απόσταση 2.00m από τη σύνδεση
1.01 - 1.50m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 35X35X4 ανά 2.00 m	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 35x35x4mm σε απόσταση 1.00m από τη σύνδεση
μέχρι 2.50m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 45X45X4mm ανά 2.00 m	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 45x45x4mm σε απόσταση 1.00m από τη σύνδεση

Για να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολόγησης των αεραγωγών, όπου συντρέχουν ειδικοί λόγοι, οι αεραγωγοί μικρής διατομής μπορούν να συνδέονται με φλάντζες από σιδηρογωνίες 25x3 mm.

Τα παρεμβύσματα στεγανότητας των φλαντζών θα έχουν αντιδιαβρωτικές ιδιότητες. Τα τοιχώματα των αεραγωγών πλάτους μεγαλύτερου των 40 cm θα ενισχυθούν με χιαστί νευρώσεις του ελάσματος, που θα γίνουν με ελαφριά κάμψη του.

Τα από μορφοσίδηρο τμήματα κατασκευής των αεραγωγών και οι σιδηρές διατάξεις ανάρτησής τους θα προστατευθούν από διαβρώσεις με δύο στρώσεις μινίου.

9.4 Στόμια

Στόμια προσαγωγής αέρος

Τα στόμια προσαγωγής οροφής θα είναι κυκλικά τύπου στροβιλισμού με ρυθμιζόμενα πτερύγια , κατάλληλα για προσαγωγή αέρα από μεγάλα ύψη , διαμέτρου Φ500 και παροχής 2200 m³/h.

Στόμια απαγωγής

Τα στόμια απαγωγής θα είναι ορθογώνια με διπλή σειρά ρυθμιζόμενων πτερυγίων.

10. Εγκατάσταση τερματικών μονάδων νερού (FCU's) στον κυρίως χώρο του γυμναστηρίου αλλά και στους βοηθητικούς χώρους .

Στον κυρίως αγωνιστικό χώρο αλλά και στους βοηθητικούς χώρους θα τοποθετηθούν υψηλής ενεργειακής απόδοσης FCU's για την κάλυψη των θερμικών και ψυκτικών αναγκών. Όλα τα FCU's θα είναι τύπου δαπέδου με ενσωματωμένη δίοδη ηλεκτροβάννα . Τα FCU's θα έχουν θερμική ισχύ 5 Kw για θερμοκρασίες νερού 45/40C.

Τα fan Coil θα είναι για ψύξη/θέρμανση εμφανούς τύπου, κατακόρυφης τοποθέτησης για στήριξη στο δάπεδο με ποδαρικά. Φέρουν σταθερές περσίδες προσαγωγής αέρα ενώ η αναρρόφηση γίνεται από το κάτω μέρος. Είναι κατάλληλα για οποιαδήποτε οικιακή και εμπορική εφαρμογή κλιματισμού με σδυνατότητα τοποθέτησης στο δάπεδο, τοίχο ή ακόμα και στην οροφή. Ανεμιστήρα 3ών ταχυτήτων με εύκολη πρόσβαση και σύνδεση/αποσύνδεση για γρήγορη συντήρηση. Εμπρόσθιο μεταλλικό κάλυμμα βαμμένο με πολυεστερική βαφή για προστασία από την σκουριά και την διάβρωση.

Περσίδες εξόδου του αέρα κατασκευασμένες από ABS+PC υλικό αυτοσβενόμενο κλάσης V0. Στοιχείο νερού από σωλήνες χαλκού και πτερύγια αλουμινίου κολλημένα με μηχανική εκτόνωση για ενισχυμένη απόδοση. Νέο φίλτρο αέρα στην αναρρόφηση βελιωμένης κλάσης απόδοσης G2.

Εύκολη απομάκρυνση και καθαρισμός. Ιδιαίτερα χαμηλές στάθμες θορύβου

Πλήρη συμμόρφωση με όλα τα πρότυπα και κανονισμούς για αποφυγή ατυχημάτων

Πιστοποίηση κατά **EUROVENT**

11. Εγκατάσταση Boiler 1000 lit διπλής ενεργείας για παραγωγή ZNX.

Για την παραγωγή ZNX θα εγκατασταθεί νέο boiler 1000 LIT διπλής ενεργείας . Θα διαθέτει δύο σερπαντίνες , μία για την ΓΑΘ και μία για τον λέβητα. Επίσης θα συνδεθεί και με το υφιστάμενο σύστημα παραγωγής ZNX από τα ηλιακά

12 .Αντλίες

Παρακάτω δίνεται συγκεντρωτικός πίνακας των αντλιών κυκλοφορίας θερμού-ψυχρού νερού

A/A	ΑΝΤΛΙΑ	ΠΑΡΟΧΗ (m ³ /h)	ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ (mm ΥΣ)	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	Υποβρύχια αντλία	32,5	130	SP 30-19	
2	Πρωτεύον ΓΑΘ	65	12	TP 100- 160/2	
3	Δευτερεύον ΓΑΘ	65	12	TP 100-160/2	
4	Θερμικό/ψυκτικό στοιχείο ΚΚΜ	45	18	TPE 65- 340/2	
5	Extra heating στοιχείο ΚΚΜ	7	18	TPE 32- 250/2	
6	FCU αγωνιστικού χώρου	10	18	TPE 32- 250/2	
7	FCU βοηθητικών χώρων	10	18	TPE 32-250/2	
8	Boiler από ΓΑΘ	5	12	MAGNA1 40-120	
9	Boiler από λέβητα	5	12	MAGNA1 40- 120	

13. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Μαύροι σιδηροσωλήνες (Φ-1/2" μέχρι Φ-2").

Τα χαρακτηριστικά των μαύρων σιδηροσωλήνων θα είναι σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς DIN-2440 (St.33 κατά DIN-1626), κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120οC (ISO MEDIUM, βαρείς, πράσινη ετικέτα).

Οι σωληνώσεις θα είναι με ραφή και οι συνδέσεις τους ή οι διακλαδώσεις θα γίνονται με ειδικά κοχλιωτά εξαρτήματα (σύνδεσμοι, ταυ, σταυροί κτλ), από μαλακό χυτοσίδηρο (temperguss) με ενισχυμένα χείλη στις εσωτερικές κοχλιώσεις (κορδονάτα), σύμφωνα με DIN-2950.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά στεγανότητας στις συνδέσεις με κοχλίωση πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στην θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του διερχόμενου ρευστού.

Ονομαστική Διάμετρος Σωλήνα. (inch)	Ονομαστική Διάμετρος Σωλήνα. (DN)	Εξωτερική Διαμετρος (mm)	Πάχος Τοιχώματος (mm)	Βάρος (Kg/m)	Σπείρωμα ISO-R-7 DIN-2999
½"	15	21,3	2,65	1,22	R1/2
¾"	20	26,9	2,65	1,58	R3/4
1"	25	33,7	3,25	2,44	R1
1 ¼"	32	42,4	3,25	3,14	R1 ¼
1 ½"	40	48,3	3,25	3,61	R1 ½
2"	50	60,3	3,65	5,10	R2

Χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή (manasmann).

Τόσο οι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, όσο και τα χαλύβδινα εξαρτήματά των (συστολές, καμπύλες, ταυ κτλ), θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN-2449 (St.00 κατά DIN-1626) για πίεση λειτουργίας 25atm και θερμοκρασία μέχρι 120οC.

Οι αλλαγές διευθύνσεων, οι διακλαδώσεις και οι συστολές θα γίνονται πάντοτε με ειδικά χαλύβδινα συγκολλητά εξαρτήματα κατά DIN-2615, DIN-2605, από χάλυβα St.00 κατά DIN-1629.

Τα πάχη των χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή είναι:

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)
65-2 ½"	3,6
80-3"	3,6
90-3 ½"	4,0
100-4"	4,0
125-5"	5,0
150-6"	5,0
200-8"	6,3
250-10"	7,1
300-12"	8,0
350-14"	8,8

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους και με τα εξαρτήματα θα γίνονται πάντα με ηλεκτροσυγκόλληση. Η αλλαγή διεύθυνσης θα γίνεται με ειδικά χαλύβδινα εξαρτήματα (γωνίες, καμπύλες) ή με καμπύλωση του σωλήνα "εν θερμώ", χωρίς ρυτίδωση των τοιχωμάτων ή αλλοίωση της διατομής.

Οι διακλαδώσεις θα γίνονται με ειδικά εξαρτήματα ή με συγκόλληση του σε διακλάδωση σωλήνα (άνοιγμα οπής με εργαλείο στον κύριο σωλήνα, διαμόρφωση με εκτονωτικό εργαλείο "χειλέων" στην κυκλική οπή με διάμετρο ίση με την διάμετρο του σε διακλάδωση σωλήνα.

Τα χρησιμοποιούμενα παρεμβύσματα στεγανότητας στις φλάντζες πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στην θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του διερχόμενου ρευστού.

14. Εξοπλισμός δικτύων σωληνώσεων.

Τα όργανα διακοπής, ρύθμισης, αντεπιστροφής κλπ, θα είναι κατάλληλα για τις πιέσεις και θερμοκρασίες των δικτύων που εξυπηρετούν. Μέχρι διαμέτρου Φ-2" θα είναι από χυτό φωσφωρούχο μπρούτζο (rot guss) ή σφυρήλατο ορείχαλκο (forged brass) με σπείρωμα κλάσης πίεσης ND-10, κατά DIN-2401 και από διάμετρο Φ-2 1/2" και άνω θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο (gray guss) με φλάντζες κλάσης πίεσης ND-10 κατά DIN-2401. Τα αποφρακτικά όργανα θα είναι σφαιρικές δικλείδες (ball valves) μέχρι Φ-2" και συρταρωτές δικλείδες (gate valves) από Φ-2 1/2" (DN-65mm) και άνω.

Μέχρι διαμέτρου Φ-4" θα τοποθετηθούν συνήθεις σφαιροειδής δικλείδες, ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους χυτοχαλύβδινες σφηνοειδείς δικλείδες.

Αναλυτική προδιαγραφή κάθε οργάνου παρατίθεται στην συνέχεια.

Βάννες.

Σφαιρικοί διακόπτες (ball valves).

Οι διακόπτες θα είναι σφαιρικοί και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

α) σώμα διακόπτη από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερη από 2000kgf/cm²).

β) βαλβίδα σφαιρική, ορειχάλκινη, με παρέμβυσμα στεγανότητας από "φίμπερ" ή ισοδύναμο υλικό.

γ) στέλεχος βαλβίδας, ορειχάλκινο, με ενισχυμένη βάση με TEE.

Οι διακόπτες θα συνδέονται στους σωλήνες με κοχλιώσεις (βιδωτά άκρα). Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120oC, για διαμέτρους από Φ-3/8" μέχρι Φ-3/4".

Οι εμφανείς διακόπτες θα έχουν επιχρωμιωμένο σώμα και λαβή.

Βάννες χυτοσιδηρές σφηνοειδείς.

Τοποθετούνται σε σωλήνες από DN-65 μέχρι και DN-125. Θα είναι με φλάντζες και κατασκευασμένες με σώμα από χυτοσίδηρο, με συμπαγή σφήνα από ανοξείδωτο χάλυβα και καλύπτρα από χυτοσίδηρο.

Οι δίοδοι άκρων του σώματος και οι συμπαγείς σωλήνες των εδρών θα είναι κυκλικές και η διάμετρός τους δεν θα είναι μικρότερη από το ονομαστικό μέγεθος της δικλείδας.

Τα φλαντζωτά άκρα των δικλείδων θα είναι τυποποιημένα για μέγιστη πίεση 10bar στη μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας που θα χρησιμοποιηθούν.

Οι έδρες του σώματος θα είναι ένθετες υπό μορφή δακτυλίων καλά προσαρμοσμένων, για να αποκλείεται η χαλάρωση πίσω από το δακτύλιο.

Οι συμπαγείς σφήνες θα έχουν οδηγούς για να εξασφαλίζουν ευθυγράμμιση και αντοχή στην εφαρμοζόμενη από το υγρό πίεση.

Οι οδηγοί θα είναι λείοι, ευθυγραμμισμένοι και θα εξασφαλίζουν τις προσόψεις της σφήνας να μην έρχονται σε επαφή με τις έδρες του σώματος μέχρι λίγο πριν το σημείο τερματισμού. Όταν η δικλείδα είναι κλειστή, η σφήνα θα βρίσκεται ψηλά στις έδρες του σώματος για να αποτραπεί φθορά. Θα προμηθευτούν σφήνες με κατάλληλο τρόπο στερέωσης στο στέλεχος και θα προσαρμόζονται στον τύπο του χρησιμοποιούμενου στελέχους.

Οι χειροσφόνδυλοι θα είναι ακτινωτού τύπου και θα είναι έτσι προσαρμοσμένοι, ώστε, ενώ κρατούνται με ασφάλεια στην θέση τους κατά την ομαλή λειτουργία, θα μπορούν να αντικατασταθούν όταν είναι ανάγκη.

Όπου είναι πρακτικά δυνατόν, οι στεφάνες των χειροσφονδύλων θα είναι σημειωμένες με ένα βέλος στη διεύθυνση κλεισίματος με την ένδειξη "κλειστό". Η διεύθυνση κλεισίματος θα είναι "δεξιόστροφη", όπως κοιτάμε το χειροσφόνδυλο από πάνω.

. Βάννες χυτοσιδηρές τύπου "πεταλούδας".

Τοποθετούνται σε σωλήνες από DN-150 και άνω. Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο. Το διάφραγμα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, θα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής του και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εφάπτεται στις παρειές της υποδοχής μόνον όταν κλείσει η δικλείδα. Οι παρειές της υποδοχής θα είναι επενδεδυμένες με φωσφορούχο ορείχαλκο. Η όλη κατασκευή θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού 120oC.

Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναφέρονται στην προδιαγραφή "Βάννες χυτοσιδηρές σφηνοειδείς".

Αυτόματο εξαεριστικό τύπου "πλωτήρα".

Θα είναι διαμέτρου Φ-3/8", εφοδιασμένα με βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου "ελατηρίου", ώστε και μετά την αφαίρεση του εξαεριστικού από το δίκτυο, η βαλβίδα να στεγανοποιεί την υποδοχή του πλωτήρα.

Το εξαεριστικό θα έχει κατάλληλο στόμιο, που επιτρέπει την έξοδο του αέρα χωρίς την δημιουργία αντίθλιψης, ενώ ο μεταλλικός πλωτήρας θα φράσει στεγανά το στόμιο, ευθύς ως η στάθμη του νερού ανέβει στο χώρο του πλωτήρα, μετά την απομάκρυνση του αέρα.

Το σώμα του εξαεριστικού θα είναι ορειχάλκινο, ενώ ο μεταλλικός πλωτήρας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και κατάλληλα σχεδιασμένος, ώστε να αποκλείει την διαρροή νερού από το σύστημα.

Το εξαεριστικό θα είναι κατάλληλο για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 8atm.

Τα αυτόματα εξαεριστικά θα τοποθετούνται πάντα σε συνδυασμό με χειροκίνητο εξαεριστικό (δικλείδα), διαμέτρου Φ-1/2", με κάλυμμα ασφάλειας.

Βαλβίδα αντεπιστροφής.

Θα είναι μέχρι διαμέτρου Φ-2" ταλαντευομένου σύρτη (swing), αξονικής μετατόπισης με ελατήριο, κατασκευασμένες εξ'ολοκλήρου από φωσφορούχο ορείχαλκο και συνδεόμενες στο δίκτυο με σπείρωμα.

Για δίκτυα διαμέτρου άνω των Φ-2" οι βαλβίδες θα είναι χυτοσιδηρές, φλαντζωτές, ανυψούμενου τύπου, κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο με ορειχάλκινη έδρα.

Οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για οριζόντια ή κάθετη τοποθέτηση και η λειτουργία τους δεν πρέπει να παρουσιάζει πλήγμα ή θόρυβο.

Η επιφάνεια των ακραίων διόδων του σώματος δεν θα είναι μικρότερη από την επιφάνεια ενός κύκλου, αντίστοιχης διαμέτρου με το ονομαστικό μέγεθος της δικλείδας. Αυτή η επιφάνεια θα αφορά την επιφάνεια για το μέσο ροής μεταξύ των άκρων του σώματος για δικλείδες ταλαντευομένου τύπου με μικρές διαστάσεις από πρόσοψη σε πρόσοψη. Αυτή η επιφάνεια μπορεί να μειωθεί σε 85% της επιφάνειας των ακραίων μερών του σώματος.

Οι δικλείδες με σπείρωμα θα έχουν άκρα με εσωτερικό σπείρωμα, μορφής εξαγώνου ή οκταγώνου, ή θα έχουν άκρα κυκλικά, με (4) ή πλέον πλευρικές προεξοχές. Τα σπειρώματα θα είναι παράλληλα ή κωνικά.

Τα φλαντζωτά άκρα των δικλείδων θα είναι τυποποιημένα για μέγιστη πίεση 10bar στην μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας. Οι φλάντζες θα είναι σε ορθή γωνία και ομόκεντρες με τον άξονα της εσωτερικής διαμέτρου. Οι προσόψεις της φλάντζας θα έχουν διατηρηθεί με σπές κοχλιών γύρω από το κέντρο.

Οι έδρες του σώματος θα είναι αυτοτελείς μαζί με το σώμα, ή θα είναι ένθετες υπό μορφή αντικαθιστωμένων δακτυλίων, προσαρμοσμένων με ασφάλεια για να παρεμποδισθεί η χαλάρωση ή η διαρροή από το δακτύλιο. Η μορφή της επιφάνειας έδρας θα ανταποκρίνεται στον τύπο του χρησιμοποιούμενου μηχανισμού ελέγχου. Για δικλείδες ταλαντευομένου τύπου (swing), η θέση, ή η γωνία της έδρας του σώματος, θα είναι καθορισμένη για να επιτυγχάνεται το κλείσιμο και να παρεμποδίζεται ο θόρυβος. Η ανύψωση ή η ταλάντωση (swing) του μηχανισμού αντεπιστροφής από την έδρα θα είναι επαρκής για να δώσει μια επιφάνεια μέσου ροής όχι μικρότερη από την προδιαγραφόμενη. Οι δίσκοι ταλαντευομένου τύπου θα είναι είτε αυτοτελείς, είτε χωριστής κατασκευής από την άρθρωση. Οι δίσκοι ανυψούμενου τύπου θα οδηγούνται από κάτω ή και επάνω από την έδρα του σώματος. Ο άνω οδηγός, όπου χρησιμοποιείται, μπορεί να σχηματιστεί σαν δοχείο απόσβεσης (dashpot). Τα έμβολα ανυψούμενου τύπου θα έχουν μια πρόσοψη εδράνου στο κάτω άκρο.

Φίλτρα νερού.

Για διαμέτρους μεγαλύτερες από Φ-1 1/2" το φίλτρο θα είναι χυτοσιδηρό, φλαντζωτό και θα φέρει στο κάτω μέρος διάταξη αφαίρεσης του εσωτερικού ηθμού, χωρίς να χρειαστεί να αφαιρεθεί το φίλτρο από το δίκτυο, ενώ θα είναι εφοδιασμένο με κρουνό εκκένωσης Φ-3/4" για την περιοδική εκκένωση των ιζημάτων και ακαθαρσιών, χωρίς να αφαιρεθεί ο ηθμός. Ο ηθμός θα είναι ορειχάλκινος 20mesh, ήτοι θα φέρει σπές Φ-0.84mm και ελεύθερη επιφάνεια (ανοίγματα) 44,5%.

Για διαμέτρους μέχρι Φ-1 1/2" θα χρησιμοποιηθεί φίλτρο από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερο από 2000kgf/cm²), τύπου "Υ", συνδεδεμένο στο δίκτυο με σπείρωμα, εφοδιασμένο με διάταξη αφαίρεσης του ηθμού, χωρίς να αφαιρεθεί από το δίκτυο και με ορειχάλκινο ηθμό, όπως παραπάνω αναφέρεται.

Η όλη κατασκευή θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120oC.

Εξαρτήματα δικτύου σωληνώσεων.

Ρακόρ.

Τοποθετούνται μέχρι διαμέτρου Φ-2" και θα είναι τύπου με κωνική έδραση, μαύρα ή γαλβανισμένα, ανάλογα με το δίκτυο σωληνώσεων στο οποίο τοποθετούνται, κατά DIN-2950, κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120oC, από μαλακό, malleable, χυτοσίδηρο.

Φλάντζες.

Οι φλάντζες για χαλυβδοσωλήνες μέχρι και DN-50mm, ή και για γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά του και κατάλληλες για βιδωτούς σωλήνες (DIN-2556).

Οι φλάντζες για σωλήνες DN-65 και πάνω, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά του και κατάλληλες για συγκόλληση στους σωλήνες (DIN-2576).

Οι φλάντζες, θα είναι σύμφωνες με το DIN-17100 St.37, ή άλλους ισοδύναμους διεθνείς κανονισμούς. Φλάντζες προοριζόμενες για σύνδεση με τεμάχια του εξοπλισμού θα είναι της ίδιας κατηγορίας, σε ότι αφορά τους κανονισμούς, με την φλάντζα που έχει επάνω του ο εξοπλισμός.

Όλες οι φλαντζωτές συνδέσεις θα είναι εφοδιασμένες με κατάλληλα παρεμβύσματα πάχους 1,5mm με βάση τον αμιάντο.

Η σύσφυξη θα επιτυγχάνεται με χαλύβδινα μπουλόνια και περικόχλια με εξαγωνική κεφαλή.

Πίεση λειτουργίας των φλαντζών 10atm και θερμοκρασία νερού 120oC.

Εύκαμπτοι αντιδονητικοί σωλήνες.

Θα είναι ελαστικοί, συμπαγείς, κατάλληλοι για τις θερμοκρασίες του ζεστού και του κρύου νερού, και θα αντέχουν σε πίεση λειτουργίας 8atm. Οι φλάντζες των ελαστικών σωλήνων είναι ενσωματωμένες στην ελαστική μάζα του σωλήνα.

Ενδεικτικός τύπος: GRV-PN-10 της Wilo.

Διαστολικοί σύνδεσμοι.

Στις σωληνώσεις μεγάλου μήκους όπου υπάρχει περίπτωση κατά την έναρξη και στάση λειτουργίας να εμφανιστούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων λόγω συστολοδιαστολών, πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών, ώστε να αποκλείεται η εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων στους σωλήνες.

Τέτοιες διατάξεις είναι:

- η διαμόρφωση του άξονα των σωληνώσεων σε "Ω"-μέγα".
- η μετατόπιση του άξονα του σωλήνα με κάμψη (στις μικρές διαμέτρους σωλήνων).
- με χαλύβδινα διαστολικά.

Και στις τρεις περιπτώσεις πρέπει να γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωληνώσεων σε ορισμένα σημεία, ώστε οι μετακινήσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις.

Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες αναλογικής δράσης. (three-way modulating valves)

Οι ηλεκτρικές τρίοδες βαλβίδες αναλογικής δράσης θα είναι τύπου ανάμιξης (mixing valve), αναμιγνύουσες το νερό παροχής με το νερό επιστροφής, για την επίτευξη της επιθυμητής θερμοκρασίας του νερού.

Ο χαρακτηριστικός συντελεστής ροής C_v της βαλβίδας και η αντίστοιχη πτώση πίεσης του νερού σ'αυτήν θα πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη από την πτώση πίεσης στο στοιχείο που εξυπηρετεί.

Ο ηλεκτροκίνητος της βαλβίδας θα είναι κατάλληλος για ρεύμα 50Hz και τάση αντίστοιχης των αυτοματισμών. Η τρίοδη ηλεκτροκίνητη βάννα θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων. Θα είναι χυτοσιδηρά ή ορειχάλκινη, για περίπτωση που το νερό περιέχει οξειδωτικά ή διαβρωτικά υλικά.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- μέγιστη επιτρεπτή πίεση: 6atm.
- διαφορική πίεση: 2atm.
- θερμοκρασία λειτουργίας: από 30°C μέχρι 120°C.
- στεγανοποίηση: με δακτύλιο "O"-ring.
- φλάντζες: σύμφωνα με BS-4504, DIN-2531.
- γωνία περιστροφής: 90°.
- λίπανση: τα κινητά μέρη της βάννας που έρχονται σ'επαφή με το νερό λιπαίνονται με ειδικό γράσσο, αδιάλυτο στο νερό.

Οι βάννες αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- σώμα.
- περιστρεφόμενο ρότορα.
- εσωτερικό δακτύλιο στεγανότητας.
- παρέμβυσμα καλύμματος.
- κάλυμμα με κλίμακα, πλάκα κλίμακας με βίδες.
- δακτύλιος "O"-ring.
- τριγωνική φλάντζα.
- χειρολαβή.

Αυτοματισμός τριόδων βαννών:

Η τρίοδη βάννα θα κινείται από "σερβομοτέρ". Ο έλεγχος θα γίνεται από ηλεκτρονικό πίνακα.

Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες δράσης on-off.

Οι ηλεκτροκίνητες τρίοδες βαλβίδες on-off θα είναι όμοιες με εκείνες της προδιαγραφής "Τρίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες αναλογικής δράσης", με την διαφορά, ότι κατά την λειτουργία οι βαλβίδες θα έχουν την δυνατότητα δύο (2) μόνο θέσεων.

Μανόμετρα.

Μανόμετρα θα εγκατασταθούν στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη όλων των αντλιών, στην είσοδο και έξοδο των μεταλλάκτων, των συμπυκνωτών (condensers) και εξατμιστών (evaporators) των ψυκτικών συγκροτημάτων κτλ, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Τα μανόμετρα θα είναι ορειχάλκινα Φ-100mm με αναμονή διατομής Φ-1/2" με αρσενικό σπείρωμα και θα συνοδεύονται από κρουνό απομόνωσης και εξαερισμού. Η κλίμακα θα επιλεγεί έτσι, ώστε οι ενδείξεις των μετρήσεων να βρίσκονται στην περιοχή 1/4-3/4 της κλίμακας με ακρίβεια +/-2%.

Θερμόμετρα.

Στις παρακάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν θερμόμετρα υδραργυρικά, τύπου εμβάπτισης, ευθέα ή γωνιακά, ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, "βιομηχανικού" τύπου, με κλίμακα περίπου 20cm. Τα θερμόμετρα θα βρίσκονται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή μπροστά για την ανάγνωση των μετρήσεων. Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου που να μπορούν να αποχωρίζονται από τη βάση τους (separable sockets) χωρίς να απαιτείται η διακοπή της ροής. Σε περίπτωση εγκατάστασης θερμομέτρων σε μονωμένα δίκτυα τότε

θα τοποθετούνται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαιμοί για την εγκατάσταση των θερμομέτρων έξω από τη μόνωση.

Τα θερμόμετρα που θα τοποθετηθούν σε δίκτυα ψυχρού νερού θα έχουν κλίμακα από -30oC μέχρι +50oC τουλάχιστον, ενώ εκείνα που θα τοποθετηθούν σε κοινά δίκτυα θερμού-ψυχρού νερού θα έχουν κλίμακα από -10oC μέχρι +120oC τουλάχιστον.

15. Μονώσεις

Θα γίνει θερμική μόνωση όλων των μεταλλικών σωλήνων ζεστού νερού (προσαγωγή και επιστροφή), αφού πρώτα βαφτούν με 2 στρώσεις ελαιοχρώματος μίνιου ή άλλο αντισκωριακό υλικό. Η θερμική μόνωση θα γίνει με κυλινδρικά κογχύλια μονωτικού υλικού από συνθετικό υλικό με βάση το καουτσούκ με τις ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

a) Το υλικό θα είναι εύκαμπτο με δομή κλειστού κυττάρου

b) Θα έχει συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda \leq 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ για μέση θερμοκρασία σώματος 0oC, κατά DIN52612. Το υλικό θα παράγεται με διαρκή έλεγχο διαδικασίας παραγωγής κατά ISO 9001, EN 29001 και θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά ποιότητας για συντελεστές μ , λ και πυρασφάλειας από ανεξάρτητα ινστιτούτα. Ο συντελεστής μ θα είναι μεγαλύτερος από 7000 κατά DIN52615.

c) Θα είναι ασβεστωμένο και γενικά θα ανήκει στην κατηγορία δομικών υλικών με πυρασφάλεια B1 κατά DIN4102.

Το πάχος του μονωτικού υλικού θα είναι 13~19 mm ανάλογα με τη διάμετρο του σωλήνα. Για σωλήνες διαμέτρου άνω των 5" καθώς και για επιφάνειες συλλεκτών θα χρησιμοποιηθεί αυτοκόλλητη πλάκα του ως άνω υλικού πάχους 16 mm. Η προστασία του μονωτικού, για τις σωληνώσεις σε εσωτερικούς χώρους θα γίνει εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm. Το μονωτικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει έχει εργοστασιακή τομή και πρόσθετη αυτοκόλλητη επιφάνεια και στερεωτική ταινία.

Οι χαρακτηριστικές διαστάσεις των μονωτικών υλικών για τους σωλήνες προαγωγής/επιστροφής ΖΝ δίνονται στον Πίνακα 6.3.

Πίνακας 6.3: Χαρακτηριστικές διαστάσεις μονωτικών υλικών για σωληνώσεις

Εξωτερική Διάμετρος Σωλήνων	Πάχος μόνωσης (in – mm)	Ανοχές πάχους (mm)
1/2"	3/4" - 19 +/- 2,0	
1"	3/4" - 19 +/- 2,0	
1 1/2"	3/4" - 19 +/- 2,0	
2"	1" - 25 +/- 2,5	
3"	1" - 25 +/- 2,5	
4"	1" - 25 +/- 2,5	

Μονώσεις βαλβίδων και λοιπών εξαρτημάτων σωληνώσεων ζεστού νερού

Για τους δυο διανομείς-συλλέκτες – προσαγωγής/επιστροφής ΖΧ – προτείνεται εύκαμπτη ελαστομερής μόνωση σε φύλλα ή σε ρολά, πάχους 1/2" ή 13 mm, με ανοχές +/- 2,0% για το πλάτος και το μήκος.

Έτσι, όλα τα όργανα και ειδικά τεμάχια σωληνώσεων θα μονωθούν με ειδικά τεμάχια, που θα κατασκευασθούν επί τόπου, από μονωτικό υλικό του ίδιου τύπου και πάχους με τις σωληνώσεις (πλάκες αυτοκόλλητες). Οι ατέλειες θα καλυφθούν με ταινία του ίδιου υλικού.

16. Εγκατάσταση συνεπτυγμένου υποσταθμού Μ/Τ

Το Γυμναστήριο τροφοδεύεται από το δίκτυο της ΔΕΗ, με Χαμηλή Τάση Νο4. Με την προσθήκη κυρίως της ΓΑΘ, της ΚΚΜ και των αντλιών κυκλοφορίας νερού, το δίκτυο Χαμηλής Τάσης δεν μπορεί να εξυπηρετήσει ακόμη και εάν γινόταν αύξηση ισχύος σε Νο6. Γι' αυτό κρίνεται αναγκαία η κατασκευή υποσταθμού ισχύος 400 KVA ο οποίος θα καλύψει και μελλοντικές ανάγκες-επεκτάσεις του

Γυμναστηρίου.

Ο συνεπτυγμένος υπαίθριος υποσταθμός Μ.Τ./Χ.Τ. θα πρέπει να είναι εργοστασιακά κατασκευασμένος και ελεγμένος, και σε συμφωνία με τα πρότυπο IEC62271-202.

Ο υποσταθμός θα αποτελείται από ειδικά διαμορφωμένο και κατασκευασμένο οικίσκο (κίόσκι) που θα φιλοξενεί τον Πίνακα Μέσης Τάσης (Μ.Τ.), τον Μετασχηματιστή, τον Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.) και τις σχετικές συνδέσεις Μ.Τ. και Χ.Τ.

Ο υποσταθμός θα αποτελείται από τρία (3) ανεξάρτητα διαμερίσματα, το διαμέρισμα της Μ.Τ., το διαμέρισμα του μετασχηματιστή Μ/Σ και το διαμέρισμα της Χ.Τ.. Η πρόσβαση στα διαμερίσματα θα γίνεται μέσω εξωτερικών θυρών τα σημεία των χειρισμών. Όπου δεν θα υπάρχουν σημεία χειρισμών ο Υ/Σ θα είναι επισκέψιμος με το άνοιγμα βιδωτών καπακιών. Αναλυτικότερα το περίβλημα του υποσταθμού θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 2.0mm που θα στερεώνεται σε χαλύβδινη βάση κατάλληλης διατομής (πάχους περίπου 4.0mm). Η βάση θα είναι κατάλληλη ώστε να τοποθετηθεί απευθείας στην υφιστάμενη βάση από μπετόν. Η είσοδος και έξοδος των καλωδίων Μ.Τ. και Χ.Τ. θα γίνει με την χρήση των υφιστάμενων διόδων. Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ, στον αγωγό γείωσης που διατρέχει τον ακαλυπτο μπορούν να συνδεθούν μόνο τα μεταλλικά μέρη. Σε περίπτωση που απαιτηθεί η σύνδεση ουδέτερων κόμβων του Μ/Σ θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ξεχωριστή γείωση.

Η μεταφορά, τοποθέτηση, σύνδεση και θέση σε λειτουργία του υποσταθμού αποτελούν μέρος του έργου του Αναδόχου. Ο υποσταθμός θα πρέπει να είναι αυτοφερόμενος και έτοιμος προς σύνδεση. Η απόχρωση του υποσταθμού θα πρέπει να είναι διακριτική και σε προσαρμογή με τον περιβάλλον (π.χ. RAL 7032, RAL 1001, RAL 1002). Η βαφή του οικίσκου θα πρέπει να είναι αντισκωρική και ηλεκτροστατική. Ο Εξωτερικός Βαθμός Προστασίας θα είναι IP 34. Ο χώρος του υποσταθμού θα πρέπει να έχει κατάλληλο εξαερισμό μέσω θερμοστάτη και ανεμιστήρα. Οι περσίδες στο χώρο του Μ/Σ θα πρέπει να είναι κατάλληλες, π.χ. διπλές, ώστε να μην επιτρέπεται η είσοδος σκόνης. Ο φωτισμός στο χώρο του υποσταθμού (διαμέρισμα Χ.Τ. και Μ/Σ), θα γίνεται μέσω στεγανού φωτιστικού τύπου χελώνας, το οποίο θα λειτουργεί με στεγανό εσωτερικό διακόπτη.

Ο οικίσκος και ο υποσταθμός θα στερεωθούν σε βάση από μπετόν σύμφωνα με τα σχέδια και θεμελίωση.

Το κόστος με τις όποιες τυχόν τροποποιήσεις/διορθώσεις απαιτηθούν περιλαμβάνεται στο τίμημα του αναδόχου.

Το ηλεκτρολογικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι επώνυμου πιστοποιημένου οίκου. Η περιγραφή του εξοπλισμού ανά διαμέρισμα του υποσταθμού έχει ως εξής:

A. ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ (Μ.Τ.)

Τα πεδία μέσης τάσης και ο εξοπλισμός που περιέχουν θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί, κατασκευαστεί και ελεγχθεί σύμφωνα με συγκεκριμένα πρότυπα. Τα πρότυπα αυτά έχουν ως εξής:

- IEC 60694:Common specifications for high-voltage switchgear and control gear standards
- IEC 62271-200: High-voltage switchgear and control gear –Part 200: AC metal-enclosed switchgear and control gear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52kV
- IEC 62271-103:High-voltage switchgear and control gear- Part 103: Switches for rated voltages above 1 kV up to and including 52kV
- IEC 62271-102High-voltage switchgear and control gear-Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches
- IEC 62271-100:High-voltage switchgear and control gear–Part 100:High- voltage alternating-current circuit-breakers
- IEC 60 470:High-voltage alternating current contactors and contactor-based motor-starters
- IEC 62271-105:High-voltage switchgear and control gear–Part 105: Alternating current switch-fuse combinations
- IEC 600441:Instrument transformers - Part 1: Current transformers
- IEC 60044-2:Instrument transformers –Part 2:Inductive voltage transformers
- IEC 60044-8:Instrument transformers–Part 8:Electronic current transformers
- IEC 60282-1:High-voltage fuses - Part 1: Current-limiting fuses

- IEC 60255: Measuring relays and protection equipment
- IEC 60801: Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment.
- IEC 60529: Degrees of protection provided by enclosures (IPCode).

Το σύστημα ποιότητας για το σχεδιασμό και την κατασκευή των πεδίων θα είναι εναρμονισμένο με τις απαιτήσεις και τα πρότυπα των κανονισμών ποιότητας ISO 9001. Τα πεδία γενικότερα θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που αφορούν στην ασφάλεια του προσωπικού, στην εγκατάσταση, στη σωστή διαδοχή χειρισμών και στην περιβαλλοντική προστασία. Όλες οι προβλεπόμενες δοκιμές σειράς θα πρέπει να έχουν υλοποιηθεί και ελεγχθεί εργοστασιακά και σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα IEC.

Τα πεδία μέσης τάσης θα είναι κατάλληλα για εσωτερική χρήση και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 24kV
 ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 50 Hz
 ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΕΝΤΑΣΗ ΖΥΓΩΝ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ ΦΟΡΤΙΟΥ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΑΠΟΖΕΥΚΤΩΝ ΚΡΟΥΣΤΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΑΣΗ ΜΙΚΡΗΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ

ΜΕΓΙΣΤΟ ΡΕΥΜΑ ΚΑΙ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΟΣ 630 A
 630A
 630 A
 125 kV
 50 kV/min
 16kA/sec (40Ka κορυφή)
 IP3X
 ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ IP2X
 ΤΑΣΗ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ 220 Vac
 ΕΥΡΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ -20oC έως ~40oC
 ΜΕΓΙΣΤΟ ΥΨΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ 1000 m

Ο αναλυτικός εξοπλισμός των πεδίων στο διαμέρισμα της Μ.Τ. θα έχει ως εξής: α. Πεδίο Εισόδου, θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό ως ακολούθως:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A,
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες,
- Κατάλληλες υποδοχές για τη σύνδεση τριών μονοπολικών καλωδίων,
- Τρία αλεξικέραυνα γραμμής,
- Θερμαντική αντίσταση

β. Πεδίο Προστασίας Μ/Σ, θα περιλαμβάνει κυρίως:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A,
- Αποζεύκτη φορτίου 24kV, 630 A, 50/125 kV, 16kA/sec σε κοινό κέλυφος με γειωτή πληρωμένο με SF6 με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας, βοηθητικές επαφές, και πηνίο ανοίγματος (230Vac),
- Γειωτή καλωδίων μηχανικά μανδαλωμένο με τον προαναφερόμενο γειωτή
- Τρεις βάσεις ασφαλειών 200A,
- Τρεις ασφάλειες 24 kV/50 A για την προστασία του Μ/Σ
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες
- Κατάλληλες υποδομές για την σύνδεση τριών μονοπολικών καλωδίων,
- Θερμαντική αντίσταση.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ

Β.ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΜ/Σ

Ομετασχηματιστήςθαείναιελαίου,20kV/0.69kV,800kVA,3φάσεων, συχνότητας 50 Hz. Αναλυτικότερα:

Χαρακτηριστικά

Ονομαστική Ισχύς	400kVA
Φάσεις	3
Συχνότητα	50 Hz
Τύπος Ψύξης	ONAN
Τάση λειτουργίας πρωτεύοντος	20kV
Τάση λειτουργίας δευτερεύοντος (σε κενό φορτίο)	0,69 kV
Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας	50 kV
Αντοχή πρωτεύοντος σε κρουστική τάση	125kV
Συνδεσμολογία	DYN11
Μεταγωγέας Λήψεων	$\pm 2*2.5\%$
Ανύψωση θερμοκρασίας	40oC
Ανύψωση θερμοκρασίας λαδιού	60o K
Ανύψωση θερμοκρασίας τυλιγμάτων	65o K
Τάση βραχυκύκλωσης	6%
Απώλειες κενού φορτίου	1400 W
Απώλειες φορτίου	10500 W
Μέγιστο Υψόμετρο λειτουργίας	1000m
Ενδεικτικές Διαστάσεις (Μ×Π×Υ)	1710×1100×1830

Γ. ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (Χ.Τ.)

Ογενικός πίνακας Χ.Τ. θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

1. αυτόματο τριπολικό διακόπτη ισχύος εισόδου από Μ/Σ, κλειστού τύπου 800Α, εξοπλισμένο με ρυθμιζόμενη ηλεκτρική μονάδα Π και πηνίο εργασίας230VAC/50Hz.
2. αυτόματο τριπολικό διακόπτη προστασίας σταθερής πυκνωτικής μονάδας, κλειστού τύπου 100 Α,εξοπλισμένο με θερμομαγνητική μονάδα προστασίας για την προστασία της μονάδας σταθερής αντιστάθμισης.
3. μονάδα σταθερής αντιστάθμισης ισχύος 80kVAr
4. βοηθητικό 3φασικό μετασχηματιστή (Μ/Σ) Χ.Τ./Μ.Τ., ισχύος 20 KVA, 380/690V, με βοηθητικό τριπολικό αυτόματο διακόπτη προστασίας, κλειστού τύπου 100 Α εξοπλισμένο με θερμομαγνητική μονάδα προστασίας για την εξασφάλιση της προστασίας του βοηθητικού Μ/Σ και από της δύοπλευρές.
5. μικροαυτόματους τροφοδοσίας των βοηθητικών κυκλωμάτων
6. ενδεικτικές λυχνίες ράγας ένδειξης παρουσίας τάσης
7. πολυόργανο μέτρησης όλων των ηλεκτρικών μεγεθών
8. αλεξικέραυνα Χ.Τ.
9. αυτοματισμό προστασίας του υποσταθμού, Μ/Σ

Όλες οι δοκιμές σειράς του υποσταθμού (routine tests) θα υλοποιηθούν σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC439-1 και IEC62271-200 (εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά) που είναι σε εφαρμογή κατά την ημερομηνία υποβολής των προσφορών.

Για την κατασκευή των ανωτέρω μετασχηματιστών μετρήσεων ισχύουν κατά τα λοιπά οι διεθνείς κανονισμοί EN 60044-1:Instrument transformers–Part 1: Current transformers για μετασχηματιστές εντάσεως και EN 60044-2:Instrument transformers–Part 2:Inductive voltage transformers για μετασχηματιστές τάσεως.

Περιγραφή των εργασιών

Οι εργασίες που θα πρέπει να υλοποιηθούν στο πλαίσιο του έργου είναι οι ακόλουθες:

Α. Καταλληλα διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου – κατασκευή βάσης από μπετόν για έδραση του Υ/Σ.

Β. Προμήθεια και αποκατάσταση καλωδίων σημάτων και καλωδίων ισχύος Χ.Τ. από τους ακροδέκτες του διακόπτη ΧΤ της Α/Γ μέχρι τον υποσταθμό.

Γ. Προμήθεια και εγκατάσταση πλήρους υπαίθριου υποσταθμού συνεπλεγμένου τύπου ισχύος 630KVA.

Δ. Διασύνδεση του υποσταθμού με το εσωτερικό δίκτυο του γυμναστηρίου

Ε. Δοκιμαστικοί Έλεγχοι οικίσκου Μ/Σ και πεδίων Χ.Τ. και Μ.Τ.- Ρυθμίσεις, Έκδοση πρωτόκολλου Δοκιμών, Πλήρης Λειτουργία υποσταθμού.

Κάθε πεδίο θα είναι πλήρως κωδικοποιημένο με τη χρήση ενδεικτικών πινακίδων που θα αναφέρουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του, αλλά και το είδος λειτουργίας του (πεδίο εισόδου, εξόδου, προστασίας κ.λπ.).

Η κατασκευή των πεδίων θα είναι τέτοια ώστε η θέση του διακοπτικού εξοπλισμού να είναι ορατή από την μπροστινή πλευρά του πίνακα, απ' όπου θα γίνεται και ο χειρισμός του.

Σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα, ο πίνακας θα είναι κατασκευασμένος ώστε να εμποδίζει την πρόσβαση σε ενεργά μέρη κατά τη διάρκεια λειτουργίας ή συντήρησής του.

17. Εγκατάσταση συστοιχίας πυκνωτών για βελτίωση $\cos\phi$

Ο συντελεστής ισχύος, $\sin \phi$, που καταγράφηκε στα μηνιαία τιμολόγια της ΔΕΗ ήταν εξαιρετικά χαμηλός, ενώ η μέση μηνιαία τιμή του $\cos \phi$ (συντελεστής ισχύος) υπολογίστηκε σε 0,835.

Θα πρέπει να τονισθεί ότι η κύρια επιδίωξη της διοίκησης κολυμβητηρίου θα πρέπει να είναι η τιμή του συντελεστή ισχύος όσον το δυνατόν πλησιέστερα προς τη μονάδα ($\cos \phi = 1$), ενώ από τη τιμή του $\cos \phi = 0,95$ έως 1, η ΔΕΗ δίνει έκπτωση στον καταναλωτή.

Η βελτίωση του συντελεστή ισχύος ' $\cos\phi$ ' του Κολυμβητηρίου παρουσιάζει αρκετά τεχνικά και οικονομικά πλεονεκτήματα, αξιοσημείωτα στη μείωση των λογαριασμών τιμολόγησης του ηλεκτρικού ρεύματος. Η βελτίωση του Συντελεστή Ισχύος επιτρέπει τη χρήση μικρότερων μετασχηματιστών, καλωδίων κλπ., καθώς επίσης ελαττώνει τις απώλειες ισχύος και τη πτώση τάσης της εγκατάστασης.

Ο τύπος για τον υπολογισμό του πυκνωτή για τη βελτίωση $\sin\phi$ είναι:

$$C = [P * (\epsilon\phi\phi1 - \epsilon\phi\phi2)] / [2 * \pi * f * U^2]$$

όπου

P= πραγματική ισχύς καταναλωτή [W] $\epsilon\phi\phi1$ = εφαπτομένη αρχικής γωνίας $\epsilon\phi\phi2$ = εφαπτομένη τελικής γωνίας

f = συχνότητα δικτύου (50Hz) U = τάση δικτύου (230 V)

Οι υπολογισμοί που έγιναν για τη χωρητικότητα του Πίνακα διόρθωσης του συνημίτονου έδειξαν ότι απαιτούνται 80kVAr που καλύπτουν τις ανάγκες του γυμναστηρίου

Η βελτίωση του Συντελεστή Ισχύος της εγκατάστασης απαιτεί μια «Συστοιχία Πυκνωτών», η οποία δρα ως πηγή άεργης ενέργειας. Η διάταξη αυτή παρέχει «Αντιστάθμιση Άεργου Ισχύος». Τέτοια διάταξη είναι ο τυποποιημένος πίνακας που προτείνεται να τοποθετηθεί στο κολυμβητήριο.

Ο πίνακας αντιστάθμισης άεργου ισχύος είναι ένας πλήρως τυποποιημένος πίνακας που καλύπτει όλες τις ανάγκες διόρθωσης συνημίτονου του γυμναστηρίου

Ο Πίνακας αντιστάθμισης θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τα πιο αυστηρά διεθνή Standards και βέλτιστο ηλεκτρολογικό υλικό, ενώ τα ερμάρια και τα πεδία θα είναι τυποποιημένα και πιστοποιημένα προϊόντα.

18.Αντικατάσταση φωτιστικών με νέα φωτιστικά τύπου LED

18.1 στον αγωνιστικό χώρο του γυμναστηρίου.

Θα γίνει αντικατάσταση των παλαιών φωτιστικών σωμάτων (19 τεμάχια ατμών νατρίου ισχύος 400w) στον αγωνιστικό χώρο του γυμναστηρίου με νέα φωτιστικά τύπου LED (18 τεμάχια). Θα γίνει η αποξήλωση των παλαιών φωτιστικών καθώς και όλων ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων. Η τοποθέτηση των νέων φωτιστικών θα γίνει σε σημεία που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία σύμφωνα με την φωτοτεχνική μελέτη. Επίσης θα γίνει και όλη η απαιτούμενη ηλεκτρολογική εγκατάσταση (ηλεκτρολογικοί πίνακες, καλωδιώσεις, πλαστικά κανάλια όδευσης καλωδίων κ.λ.π.) για παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Το φωτιστικό σώμα θα είναι τύπου LED, κατάλληλο για ανάρτηση σε οροφή, προστασίας IP66, συμμετρικής δέσμης, κυκλικής διατομής περίπου Φ500mm. Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο και θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο έτσι ώστε στο πίσω μέρος του να σχηματίζονται πτερύγια (ψήκτρες) για την αποτελεσματική απαγωγή της θερμότητας. Θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση και UV ακτινοβολία. Θα φέρει ενσωματωμένο dimmable 1-10V, LED driver και θα διαθέτει **εξάρτημα-υποδοχή επίσης από χυτό αλουμίνιο για την ανάρτηση του.** Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από επίπεδο διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 4mm, με υψηλή μηχανική αντοχή. Θα φέρει πολλαπλά LEDs με φακό (ένα ανά LED) από κατάλληλο συνθετικό υλικό για διαμόρφωση της φωτεινής δέσμης και ηλεκτρονική διάταξη για τον αυτόματο έλεγχο της θερμοκρασίας έτσι ώστε σε περίπτωση μεγάλης αύξησης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό του φωτιστικού να γίνεται αυτόματα διακοπή ή μείωση της τροφοδοσίας του. Θα διαθέτει κατάλληλες διατάξεις που να προστατεύουν τα LEDs από τις διακυμάνσεις του ηλεκτρικού δικτύου διανομής για περίπου 6kV/8kV (differential/common) και διατάξεις που να επιτρέπουν τη λειτουργία του φωτιστικού ακόμη κι εάν ένα ή περισσότερα από τα LEDs παύσουν να λειτουργούν. **Το φωτιστικό θα έχει συντελεστή ισχύος τουλάχιστον $\geq 0,95$ και θα πρέπει να έχει πιστοποιητικό από διαπιστευμένο φορέα με το οποίο θα προκύπτει ότι είναι “Low Optical Flicker” με ποσοστό flicker $\leq 1\%$ για συχνότητα λειτουργίας έως 1000Hz, ώστε να αποφευχθούν παρεμβολές σε ψηφιακές συσκευές (cameras, tablets, laptop κλπ).** Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλκόνη ή άλλο συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66 και θα έχει κλάση μόνωσης II. Το φωτιστικό θα διαθέτει κατάλληλη διάταξη που να αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του και θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08. Το φωτιστικό θα έχει συμμετρική κατανομή φωτισμού και θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -40°C έως $+40^{\circ}\text{C}$ τουλάχιστον. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 250W ενώ η φωτεινή εκροή του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 26.400lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού δεν μπορεί να είναι μικρότερος από 112lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LEDs θα είναι 4.000K $\pm 5\%$ κι ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80. Η διάρκεια ζωής των LEDs εντός του φωτιστικού σώματος, θα είναι τουλάχιστον 80.000 ώρες λειτουργίας L90B10 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 80.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 90% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 90% της ονομαστικής τους. Το ανωτέρω πιστοποιείται με σχετική έκθεση δοκιμών (test report) από τον κατασκευαστή των στοιχείων LED στην οποία εμφανίζεται σχετική καμπύλη ή πίνακας τιμών πτώσης της φωτεινής ροής των LEDs (εντός του φωτιστικού) σε συνάρτηση του χρόνου. Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης) θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79, από αναγνωρισμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Θα έχει πιστοποιητικό από διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological safety) βάσει του οποίου θα προκύπτει ότι εντάσσεται στην ανώτατη κατηγορία “exempt – risk group 0”. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από το

οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωση του φωτιστικού με τα πρότυπα EN60598-1 & EN60598-2-5 και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τα πρότυπα EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3 & EN61547. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 **για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001:2015.**

Απαιτούμενα Πιστοποιητικά Φωτιστικού Σώματος	
1.	Πιστοποιητικό ISO9001:2015 ή μεταγενέστερο του κατασκευαστή των φωτιστικών, για σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων.
2.	Πιστοποιητικό ISO14001:2015 ή μεταγενέστερο του κατασκευαστή των φωτιστικών.
	Δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή των Φ.Σ. κατά CE σύμφωνα με τα ακόλουθα πρότυπα ή μεταγενέστερα : EN 60598-1 (Γενικό Πρότυπο Φωτιστικών) EN 60598-2-5 (Ειδικό Πρότυπο για Προβολείς) EN 55015:2011 / EN61547 (Πρότυπο ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας, EMC) EN 61000-3-2, EN 61000-3-3 (Όρια Εκπομπών Αρμονικών Διακυμάνσεων) EN 62471:2010 (Πρότυπο για τη Φωτοβιολογική Ασφάλεια) Τα Φ.Σ. θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις κάτωθι ή μεταγενέστερες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης: Οδηγία 2014/35/EU (Low Voltage Directive, LVD) Οδηγία 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility, EMC) Οδηγία 2011/65/EC (Restriction of Certain Hazardous Substances) Οδηγία 2012/19/EU (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE) Οδηγία 2009/125/EU (Energy Related Products, ERP)
4.	Πιστοποιητικό ENEC από ανεξάρτητο εργαστήριο για τα προσφερόμενα φωτιστικά σώματα.
5.	Έκθεση ελέγχου (test report) κατά το πρότυπο LM79 ή EN13032-4:2015 , από εργαστήριο αναγνωρισμένο από ανεξάρτητο φορέα, στην οποία θα αναγράφονται τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του φωτιστικού και κατ' ελάχιστον η συνολική ισχύς (W) καθώς και τα φωτομετρικά χαρακτηριστικά του φωτιστικού και κατ' ελάχιστον η φωτεινή εκροή (lm), η θερμοκρασία χρώματος (CCT), ο δείκτης χρωματικής απόδοσης (CRI) και ο βαθμός απόδοσης (lm/W). Επίσης θα πρέπει να κατατεθεί και η αναγνώριση του εργαστηρίου.
6.	Έκθεση ελέγχου (test report) του κατασκευαστή των στοιχείων LED, αναφορικά με την διάρκεια ζωής των LEDs εντός του φωτιστικού σώματος , για L90B10, ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 80.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 90% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 90% της ονομαστικής τους. Στην έκθεση ελέγχου θα εμφανίζεται σχετική καμπύλη ή πίνακας τιμών πτώσης της φωτεινής ροής των LED (εντός του φωτιστικού) σε συνάρτηση του χρόνου και θα αναγράφονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία όπως ο κατασκευαστής των φωτιστικών, ο τύπος του φωτιστικού LED, το ρεύμα λειτουργίας (mA), η θερμοκρασία Tj ή Ts του LED και το ποσοστό αστοχιών B10 για το οποίο δίδεται η καμπύλη.
7.	Έκθεση ελέγχου (test report) από ανεξάρτητο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological safety) βάσει του οποίου θα προκύπτει ότι το προσφερόμενο φωτιστικό εντάσσεται στην ανώτατη κατηγορία "exempt – risk group 0".
8.	Πιστοποιητικό LOW OPTICAL FLICKERING από ανεξάρτητο εργαστήριο για τα προσφερόμενα φωτιστικά σώματα, από τα οποία θα προκύπτει ότι το

18.2 σε όλους τους βοηθητικού χώρους του γυμναστηρίου.

Θα γίνει αντικατάσταση των παλαιών φωτιστικών σωμάτων (100 τεμάχια) στους βοηθητικούς χώρους του γυμναστηρίου με νέα φωτιστικά τύπου LED. Θα γίνει η αποξήλωση των παλαιών φωτιστικών καθώς και όλων φθαρμένων ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων. Η τοποθέτηση των νέων φωτιστικών θα γίνει σε σημεία που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία. Επίσης θα γίνει και όλη η απαιτούμενη ηλεκτρολογική εγκατάσταση (ηλεκτρολογικοί πίνακες, καλωδιώσεις, πλαστικά κανάλια όδευσης καλωδίων κ.λ.π.) για παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Τα φωτιστικά σώματα που θα τοποθετηθούν είναι:

α. Φωτιστικό σώμα LED, στεγανό ορατής τοποθέτησης κατάλληλο για ανάρτηση σε οροφή.

Προμήθεια μεταφορά και τοποθέτηση φωτιστικού σώματος στεγανό ορατής τοποθέτησης κατάλληλο για ανάρτηση σε οροφή, κατάλληλης διατομής ενδεικτικών διαστάσεων 600x600x50mm, κατασκευασμένο από χαλυβδόελασμα, βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από την UV ακτινοβολία. Θα έχει oral διαχύτη (κάλυμμα) από PMMA (poly methyl methacrylate) το οποίο είναι ιδιαίτερα ανθεκτικό στο κιτρίνισμα και έχει υψηλό βαθμό διαπερατότητας. Θα φέρει LED driver (τροφοδοτικό), με συντελεστή ισχύος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,95. Θα είναι δε προκαλωδιωμένο με καλώδιο κατάλληλης διατομής με κατάλληλη μόνωση για αντοχή σε θερμοκρασία έως 90°C. Το πολικό διάγραμμα της κατανομής φωτισμού του φωτιστικού θα προέρχεται από φωτομετρικό εργαστήριο αναγνωρισμένο από ανεξάρτητο φορέα διαπίστευσης σύμφωνα με το πρότυπο EN13032, και θα διασφαλίζει ότι ο δείκτης θάμβωσης UGR του φωτιστικού θα είναι μικρότερος από 19 (UGR<19, όπως ορίζει το πρότυπο EN12464), Το φωτιστικό θα φέρει πολλαπλά LEDs, επί τυπωμένου κυκλώματος (PCB) και όχι λαμπτήρες LED. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED+Driver) δεν θα υπερβαίνει τα 35W και η φωτεινή εκροή του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 3450lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού σώματος θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 98lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K $\pm$ 10% και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80, ενώ η διάρκεια ζωής των LED εντός του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας L70B50 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 50.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 50% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 70% της ονομαστικής τους. Θα έχει κλάση μόνωσης II, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP40 τουλάχιστον και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK05 τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα πρέπει να φέρει πιστοποιητικό από το οποίο θα προκύπτει ότι είναι "Low Flicker" με ποσοστό flicker<8% για συχνότητα λειτουργίας 50Hz ώστε να μην δημιουργεί ενοχλήσεις στους χρήστες του χώρου κατά τη λειτουργία του. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2 (Luminaires. Particular requirements), το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Θα φέρει βεβαίωση από αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο εργαστήριο με την οποία θα προκύπτει συμφωνία με το πρότυπο EN62471 όσον αφορά την φωτοβιολογική του καταλληλότητα (photobiological compatibility) βάσει του οποίου θα προκύπτει ότι εντάσσεται στην ανώτατη κατηγορία "exempt". Το εκάστοτε εργαστήριο θα είναι αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο για τους εκάστοτε εργαστηριακούς ελέγχους, από το ΕΣΥΔ ή άλλο αντίστοιχο φορέα διαπίστευσης χώρας της ΕΕ και θα λειτουργεί εντός των πλαισίων της EA-MLA (European Accreditation – Multilateral Agreement). Θα φέρει πιστοποιητικό CE, με το οποίο θα βεβαιώνεται συμφωνία με τα πρότυπα EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62493, EN62471 & EN61547. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO

β. Φωτιστικό σώμα LED, στεγανό, ορατής τοποθέτησης, κατάλληλο για ανάρτηση σε οροφή, προστασίας IP66 γραμμικό.

Προμήθεια μεταφορά και τοποθέτηση φωτιστικού σώματος στεγανού, ορατής τοποθέτησης, κατάλληλο για ανάρτηση σε οροφή, γραμμικό ενδεικτικών διαστάσεων 1250X100X120mm. Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από άθραυστο και αυτοσβέσιμο V2 polycarbonate ή άλλο ισοδύναμο, το οποίο εσωτερικά θα φέρει συμμετρικό ανταυγαστήρα. Θα έχει oral αντιθαμβωτικό διαχύτη (κάλυμμα των LED) επίσης από άθραυστο και αυτοσβέσιμο V2 polycarbonate ή άλλο ισοδύναμο του οποίου η εσωτερική επιφάνεια θα είναι ραβδωτή για μεγαλύτερη μηχανική αντοχή και μείωση της θάμβωσης ενώ η εξωτερική του επιφάνεια είναι λεία για ευκολότερο καθαρισμό. Ο διαχύτης θα συγκρατείται στο σώμα του φωτιστικού με clips και θα είναι ανοιγόμενος ή αφαιρούμενος εντελώς ώστε να είναι εύκολη η πρόσβαση στο χώρο των LED και του τροφοδοτικού, χωρίς να απαιτείται η καθαίρεση ολόκληρου του φωτιστικού. Θα φέρει ενσωματωμένο τροφοδοτικό (LED driver), με συντελεστή ισχύος ίσο ή μεγαλύτερο από 0,95. Το φωτιστικό θα φέρει επίσης παρέμβυσμα από σιλικόνη ή πολυουρεθάνη ή άλλο ισοδύναμο υλικό στεγανοποίησης ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66, θα έχει κλάση μόνωσης II ή κλάση μόνωσης I και δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08. Θα φέρει ενσωματωμένο ταχυσύνδεσμο (fast connector) για την ηλεκτρική του τροφοδοσία, χωρίς να απαιτείται πρόσβαση στο εσωτερικό του φωτιστικού, ώστε να διασφαλίζεται ο βαθμός στεγανότητας. Η φωτεινή ισχύς των του φωτιστικού δεν θα είναι μικρότερη από 4.300lm ενώ η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED + LED driver) θα είναι ίση ή μικρότερη από 35W ενώ ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού (Fixture efficacy) θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 125 lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 80, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας L80B50 σύμφωνα με το πρότυπο LM80. Οι διαστάσεις του φωτιστικού θα είναι 1260x120x100mm ±10%. Το φωτιστικό θα έχει συμμετρική κατανομή φωτισμού ενώ θα φέρει πιστοποιητικό CE από το οποίο και θα προκύπτει συμφωνία με τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2-5, EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3 & EN61547. Θα φέρει πιστοποιητικό από διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological compatibility), καθώς και πιστοποιητικό ENEC επίσης από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests), το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001.

γ. Φωτιστικό σώμα LED, ορατής τοποθέτησης επιτοίχιο.

Προμήθεια μεταφορά και τοποθέτηση φωτιστικού σώματος ορατής τοποθέτησης, επιτοίχιας τοποθέτησης κατασκευασμένο από polycarbonate. Το φωτιστικό θα έχει διαστάσεις 873mm x 28mm x 36mm (ΜxΠxΥ) ±5%. Θα φέρει κυλινδρικό διαχύτη (κάλυμμα) από polycarbonate για μείωση της θάμβωσης. Η συνολική κατανάλωση ισχύος (LEDs+LED DRIVER) του φωτιστικού δεν θα υπερβαίνει τα 11W ενώ η συνολική του φωτεινή ισχύς του θα είναι τουλάχιστον 1.100lm. Ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού (Fixture efficacy) θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 100lm/W. Η θερμοκρασία χρώματος των LEDs θα είναι 4.000K ±5% και ο δείκτης CRI θα είναι μεγαλύτερος του 80. Η διάρκεια ζωής των LEDs θα είναι τουλάχιστον 30.000 ώρες λειτουργίας (L70B50) σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά την παρέλευση 30.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού, το 70% τουλάχιστον των LEDs θα εξακολουθούν να λειτουργούν ενώ η φωτεινή εκροή τους δεν θα έχει πέσει χαμηλότερα από το 50% της αρχικής. Το φωτιστικό θα έχει κλάση μόνωσης I ή κλάση μόνωσης II, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP20 τουλάχιστον και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK04 τουλάχιστον. Θα φέρει ενσωματωμένο διακόπτη ON-OFF ώστε να είναι δυνατός ο επί τόπου έλεγχος του φωτισμού του. Επιπλέον, θα είναι ικανό για την δημιουργία συνεχόμενης γραμμής φωτισμού (ένωση πολλών φωτιστικών μεταξύ τους) και θα περιλαμβάνει τα κατάλληλα εξαρτήματα για τον σκοπό αυτό. Θα φέρει σήμανση CE και η κατασκευή του θα είναι σύμφωνη με τα πρότυπα EN61547, EN61000-3-2, EN61000-3-3 & EN55015. Ο

κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2015.

19. Κατασκευή μεταλλικής κερκίδας

Η κερκίδα θα είναι μεταλλική κατασκευή, κατάλληλη για εσωτερικό χώρο (κλειστό γυμναστήριο), συνολικού μήκους κατασκευής 36,0 μ. και πλάτους 4,50 μ. και ύψους 2,25 μ. περίπου.

Ο φέρων οργανισμός της κερκίδας θα γίνει από πρότυπες μεταλλικές διατομές και θα είναι μελετημένος να δέχεται δυνάμεις της τάξεως των 500kg/m² τουλάχιστον.

Πριν την τοποθέτηση της κερκίδας θα πρέπει υποχρεωτικά να κατατεθεί στην Επιβλέπουσα Αρχή η στατική της μελέτη με τους στατικούς υπολογισμούς, σύμφωνα με την ισχύουσα Εθνική και Ευρωπαϊκή νομοθεσία (Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός 2003-Ευροκώδικες 1,3,8), και η βεβαίωση στατικής επάρκειας της κατασκευής υπογεγραμμένα από Πολιτικό Μηχανικό.

Το κύριο δομικό υλικό κατασκευής της κερκίδας θα είναι κοιλοδοκοί διαφόρων διαστάσεων όπως 60x30x3mm, 50x50x3mm και 40x40x3mm (DIN 17100/EN 10025 / κατηγορίας χάλυβα S235J) κατά περίπτωση ή άλλων κατάλληλων διατομών και κόντρα πλακέ με αντισιδητική επένδυση πάχους 18 mm περίπου για το πάτημα της κερκίδας αλλά και για το ρίχτι της.

Η κατασκευή των κερκίδων θα είναι του τύπου κλειστού DECK έτσι ώστε ν' αποφεύγεται ο εγκλωβισμός μικροαντικειμένων ή απορριμμάτων κάτω από αυτές. Οι βαθμίδες (πάτημα και ρίχτι) θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από πυρίμαχη πολυστρωματική ξυλεία καλυμμένη με φενολικό φίλμ και στις 2 πλευρές διαστάσεων 18mm περίπου. Η επιφάνεια του να είναι αντισιδητική και υδατοστεγής. Η ένωση μεταξύ του κάθε πατήματος και ριχτιού θα πρέπει να επικαλύπτεται με γωνία αλουμινίου.

Όλα τα μεταλλικά εξαρτήματα θα πρέπει να είναι γαλβανισμένα εν θερμώ κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1641 και όλες οι ενώσεις θα πρέπει να γίνουν με ασφάλινες εξαγωνικές γαλβανισμένες βίδες υψηλής αντοχής, και λάμες κατάλληλων διατομών. Η στήριξη του χωροδικτυώματος θα γίνει στις προβλεπόμενες θέσεις με κατάλληλα ελάσματα και κοχλίες και ο χρωματισμός των μεταλλικών επιφανειών θα γίνει σε απόχρωση της επιλογής της Υπηρεσίας.

Η κερκίδα θα πρέπει να αποτελείται από τα παρακάτω κύρια μέρη:

Α) Το σκελετό της κερκίδας από μεταλλικά πλαίσια με εγκάρσιες και διαμήκεις ενισχύσεις. Το συνολικό μήκος της κατασκευής θα είναι 36,0 μέτρα και το συνολικό της ύψος περίπου 2,25 μ. Η κάθε σειρά θα έχει ύψος 45cm και το πλάτος κάθε πατήματος θα είναι τουλάχιστον 85cm, πλην του τελευταίου που μπορεί να είναι μέχρι 50 cm. Σε κάθε περίπτωση το συνολικό πλάτος της κατασκευής δεν μπορεί να ξεπερνά τα 4,50 μ. και η διαφορά ύψους των διαζωμάτων θα πρέπει να πληρεί της προδιαγραφές ορατότητας της ΓΓΑ.

Β) Το μεγάλο και το μικρό χιαστί μεταλλικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την ένωση των σκελετών. Τα χιαστί αποτελούνται από κοιλοδοκούς ενδεικτικών διαστάσεων 60x30 x3mm ή άλλη κατάλληλη διατομή και είναι συγκολλητοί μεταξύ τους στο κέντρο της κατασκευής αλλά και στις άκρες με αντίστοιχες λάμες ενδεικτικών διαστάσεων 60x8x200mm ή άλλης κατάλληλης διατομής.

Γ) Το κυρίως δάπεδο (πάτημα) της κερκίδας. Το δάπεδο κατασκευάζεται από κοιλοδοκούς 60x30x3mm ή άλλης κατάλληλης διατομής οι οποίοι είναι συγκολλητοί στις άκρες με αντίστοιχες λάμες ενδεικτικών διαστάσεων 60x8x730mm ή άλλης κατάλληλης διατομής. Θα είναι επενδεδυμένο με κόντρα πλακέ με αντισιδητική επένδυση πάχους τουλάχιστον 18mm. Η ένωση μεταξύ του κάθε πατήματος και ριχτιού θα πρέπει να επικαλύπτεται με γωνία αλουμινίου.

Δ) Τις σκάλες ανόδου-καθόδου πλάτους 1,20 μ και με ενδεικτικές διαστάσεις (ύψος x μήκος x βάθος) 0,20 μ x 1,20 μ x 0,45 μ.

Ε) Τα πλαϊνά κιγκλιδώματα που αποτελούνται από κοιλοδοκούς 40x40 ή άλλης κατάλληλης διατομής με τις αντίστοιχες συγκολλητές λάμες διαστάσεων 60x8x200mm και σωλήνα διαμέτρου Ø20mm ή άλλης κατάλληλης διατομής.

ΣΤ) Τα καθίσματα. Η κερκίδα θα πρέπει να φέρει σε όλα τα πατήματα ανεξάρτητα πλαστικά καθίσματα σταδίου με πλάτη και χρώματος επιλογής της Υπηρεσίας, ενδεικτικών διαστάσεων 45 x 44 x 33 εκ. τα οποία θα πρέπει να είναι απόλυτα σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις της FIFA - UEFA αναφορικά με τα υλικά και την ποιότητα κατασκευής. Θα πρέπει να έχουν λεία επιφάνεια, οι τρύπες για τις βίδες να καλύπτονται με τάπες, έτσι ώστε να παραμείνει λεία όλη η επιφάνεια του καθίσματος. Θα πρέπει να είναι άθραυστα από συμποπολυμερές πολυπροπυλένιο με προστασία UV και βραδύκαυστο σε περίπτωση φωτιάς.

Ζ) Το χώρο βιντεοσκόπησης με την κλίμακα πρόσβασής της και τα απαραίτητα κιγκλιδώματα ασφαλείας. Πάνω από τις κερκίδες και σε σημείο που δεν εμποδίζεται η ελεύθερη ορατότητα των θεατών, να προβλεφθεί η τοποθέτηση μεταλλικής κατασκευής ενδεικτικών διαστάσεων 2,50μ x 1,50 μ. (μήκος x πλάτος) για δημοσιογραφική χρήση (χώρος βιντεοσκόπησης). Το δάπεδο του χώρου βιντεοσκόπησης θα είναι κατασκευασμένο από κοιλοδοκούς ενδεικτικών διαστάσεων 60x30x3mm ή άλλης κατάλληλης διατομής οι οποίοι θα είναι συγκολλητοί στις άκρες με αντίστοιχες λάμες ενδεικτικών διαστάσεων 60x8x730mm ή άλλης κατάλληλης διατομής. Θα είναι επενδεδυμένο με κόντρα

πλακέ με αντλιοσθητική επένδυση πάχους τουλάχιστον 18 mm .Το κιγκλίδωμα ασφαλείας του θα αποτελείται από κοιλοδοκό διατομής 40x40 τουλάχιστον με τις αντίστοιχες συγκολλητές λάμες διαστάσεων τουλάχιστον 60x8x200mm και σωλήνα διαμέτρου Φ 20 mm.

Το περιγραφόμενο είδος θα πρέπει να συνοδεύεται από πιστοποιητικά ISO 9001 και 14001 για την εμπορία και εγκατάσταση αθλητικού εξοπλισμού, πιστοποιητικά πυρασφάλειας αρμοδίων, επισήμων εργαστηρίων ελέγχου ή αρχής για τα καθίσματα, τα δάπεδα, τα χρώματα και τα βερνίκια, καθώς και πιστοποιητικά μηχανικής αντοχής από αρμόδιο φορέα πιστοποίησης τόσο για τις προσφερόμενες κερκίδες όσο και για τα καθίσματα τους (π.χ.ΤUV κ.λ.π.), εγγύηση καλής λειτουργίας, παροχής ανταλλακτικών, καθισμάτων τουλάχιστον για 5 έτη.

Η τιμή αφορά οποιαδήποτε ποσότητα εργασίας εκτελούμενη σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τις εντολές της Υπηρεσίας, σε οποιαδήποτε θέση του έργου και σε οποιαδήποτε ύψος από του δαπέδου εργασίας .

Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται οι δαπάνες : αποξήλωσης της υφιστάμενης κερκίδας και η μεταφορά της στις αποθήκες του Δήμου Γρεβενών, εκπόνησης της αρχιτεκτονικής και στατικής μελέτης σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις (υποβολή σχεδίων της κερκίδας -κατόψεις, τομές, όψεις, σχέδια λεπτομερειών, κλπ- στατική μελέτη) και η παράδοση της στατικής μελέτης της κερκίδας με στοιχεία παραδοχών φορτίσεων, συνοδευόμενη από στατικούς υπολογισμούς και η παράδοση της βεβαίωση στατικής επάρκειας της κερκίδας υπογεγραμμένα από Πολιτικό Μηχανικό, η προμήθεια όλων των κατάλληλων υλικών και μικροϋλικών κατασκευής που απαιτούνται, η τοποθέτηση – στερέωση και γενικώς η παράδοση των κερκίδων σε άρτια και άψογη λειτουργία και εμφάνιση.

ΓΡΕΒΕΝΑ 11/10/2018

ΟΙ ΣΥΝΤΑΚΤΕΣ

ΜΠΟΤΖΗ ΕΙΡΗΝΗ

ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ ΤΕ

ΜΑΤΕΝΤΖΙΔΗ Σ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΜΗΧ/ΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ ΤΕ

ΓΡΕΒΕΝΑ 11/10/2018

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Δ/ΝΤΗΣ

ΚΑΡΕΤΣΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ

ΜΗΧ/ΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ