

Γεωθερμική ψύξη-θέρμανση στα κτήρια του Ευρωπαϊκού Κέντρου Δημοσίου Δικαίου στα Λεγραινά Αττικής.

Ομιλητής: Ι. Γεωργακόπουλος, M-H MHX ΕΔΕ

Ένα έργο της ΓΕΩΚΑΡ. Μελέτη: Μιχ. Καράγιωργας, Δρ Ενεργειακός ΜΗΧ
Κατασκευή: Ι. Γεωργακόπουλος, M-H MHX ΕΔΕ

1. Περιγραφή της τεχνολογίας

Απαιτήσεις ψύξης /θέρμανσης κτηρίων: 24kW ο ξενώνας και 186kW το διδακτήριο (υπάρχουν δύο μονάδες γεωθερμικών Α/Θ-αντλιών θερμότητας).

Η γεωθερμικές Α/Θ νερού-νερού τροφοδοτούνται από ένα φρέαρ υφάλμυρου νερού. Ένας πλακοειδής εναλλάκτης θερμότητας πιτανίου διαχωρίζει το κύκλωμα υφάλμυρου νερού από το κύκλωμα των Α/Θ νερού-νερού. Οι δύο μονάδες Α/Θ είναι συνδεδεμένες εν σειρά σε cascade ώστε να ελαχιστοποιείται η απαιτούμενη αναγκαία ποσότητα υφάλμυρου νερού. Ένας επιπλέον αυτοματισμός ανοξειδωτης αντλίας με inverter εξασφαλίζει ακόμη περισσότερο την προστασία του φρέατος έναντι εξάντλησης ή/ και μελλοντικής υπερθέρμανσης. Τοπικές κλιματιστικές μονάδες βρίσκονται εντός του ξενοδοχείου ενώ στο υπόλοιπο κτίριο βρίσκονται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες

Βαθμός απόδοσης: COP = 3,91 και 4,3 σε cascade

Αποτελέσματα Λειτουργίας: Σε φάση θέρμανσης, η γεωθερμία καλύπτει το 63,17% από τις ημερήσιες ανάγκες θέρμανσης των κτιρίων οι οποίες ήταν 173,24 kWh.

2. Στοιχεία σχεδιασμού

Τα άκρα άντλησης των δύο αντλιών θερμότητας (σχ. 1) είναι συνδεδεμένα σε σειρά σε ένα κλειστό βρόγχο νερού, με έναν πλακοειδή εναλλάκτη θερμότητας που δείχνει το μέγεθος της αντλούμενης ποσότητας θερμικής ενέργειας. Ένας δεύτερος (ανοιχτός) βρόγχος τροφοδοτείται από μία αντλία νερού εξαντλώντας από μία μονωμένη δεξαμενή (πυρόσβεσης) χωρητικότητας 70 m³, προσφέροντας θερμική ενέργεια στον προηγούμενο βρόγχο. Η δεξαμενή τροφοδοτείται συνεχώς από έναν τρίτο (ανοιχτό) βρόγχο ελεγχόμενο από μία υποβρύχια ανοξειδωτη αντλία, μέσα στο γεωθερμικό φρέαρ. Οι δύο τελευταίοι ανοιχτοί βρόγχοι κυκλοφορούν το υφάλμυρο υπόγειο νερό μέσω του πλακοειδούς εναλλάκτη θερμότητας πιτανίου.

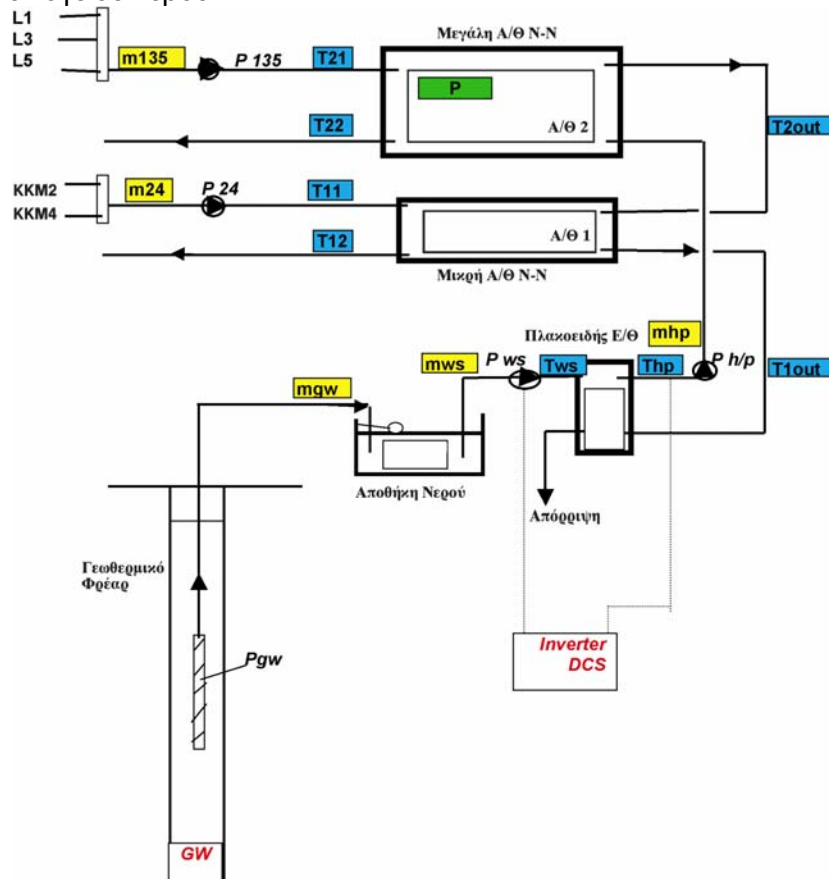


Εικ. 1.α Άποψη των δύο γεωθερμικών Α/Θ νερού-νερού.



Εικ. 1.β Άποψη του ξενώνα κατά την κατασκευή του γεωθερμικού συστήματος

Η δεξαμενή αποθήκευσης είναι αναγκαία για εφεδρικούς σκοπούς. Ο χρόνος αυτονομίας ανέρχεται στις 6 ώρες (για καταστάσεις αυξημένου φορτίου). Για λόγους εξοικονόμησης νερού, ένα σύστημα ελέγχου inverter (IDCS) μειώνει την κατανάλωση της ενέργειας άντλησης και την εξάντληση του φρέατος σε καταστάσεις μερικού φορτίου του συστήματος. Αυτό το ίδιο σύστημα ελέγχου προστατεύει τις αντλίες θερμότητας από πάγωμα και υπερθέρμανση, ή σε περίπτωση που η θερμοκρασία της πηγής ανέβει πάνω από την παρούσα τιμή των 24 °C μετά από μακράς διάρκειας παραγωγή υπόγειου νερού.



ΣΧ. 1. Η υδραυλική συνδεσμολογία που επιλέχθηκε για την εφαρμογή στο κτίριο "MEDUCA"

Στη διάρκεια του θέρους, και οι δύο αντλίες θερμότητας εργάζονται σε πρόγραμμα ψύξης, απορρίπτοντας θερμότητα στην πηγή (από την οποία κάνουν ανάκτηση το χειμώνα). Για να μεγιστοποιηθεί η απόδοση ενέργειας, η αντλία νερού τροφοδοτεί κατά προτεραιότητα τη μονάδα A/Θ2. Σαν αποτέλεσμα, η A/Θ2, η οποία είναι μεγαλύτερη και δουλεύει περισσότερες ώρες τον χρόνο, λειτουργεί με υψηλότερο COP. Έτσι, η A/Θ1 λειτουργεί με πιο κρύο εξατμιστή και χαμηλότερο COP αφού δέχεται νερό από την έξοδο της A/Θ2, αφού η A/Θ2 είναι σε προτεραιότητα. Εντούτοις, αντί των 24°C, η θερμοκρασία του νερού που κυκλοφορεί μέσα στον κλειστό βρόγχο είναι ελέγξιμη και διατηρείται σε χαμηλότερη θερμοκρασία.

Με σκοπό την αύξηση της ενεργειακής απόδοσης, το σημείο ρύθμισης της θερμοκρασίας του βρόγχου άντλησης στη διάρκεια του χειμώνα έχει ρυθμιστεί σε αυτήν την μέγιστη επιτρέψιμη τιμή (των 18°C).

Κατά τις ενδιάμεσες εποχές μπορεί να συμβεί ταυτόχρονη ζήτηση και θέρμανσης στο σύστημα A/Θ2 και ψύξης στο A/Θ1, εξ' αιτίας του υψηλού λανθάνοντος φορτίου μέσα στις αίθουσες διδασκαλίας και στην αίθουσα συνεδριάσεων (σύστημα A/Θ1). Σε αυτήν την περίπτωση, ο κλειστός βρόγχος, υποβοηθείται από χαμηλή ταχύτητα στο IDCS του ανοιχτού βρόγχου, ισοσταθμίζοντας έτσι τα αντίθετα θερμικά φορτία.

Τόσο το διαδακτήριο όσο και ο ξενώνας του κτιρίου απαιτούν θέρμανση αέρα χώρου με ηλιακή ενέργεια και παροχή ζεστού νερού, η οποία παρέχονται αντίστοιχα από ηλιακούς συλλέκτες αέρα και νερού συμπαγούς τύπου, της εταιρείας SOLE SA.

Ο αέρας χώρου (ηλιακής προθέρμανσης) οδηγείται στο τμήμα φίλτρων και στον εναλλάκτη θερμότητας της ΚΚΜ (Κεντρικής Κλιματιστικής Μονάδας), όπου ένας εναλλάκτης νερού (γεωθερμικής τροφοδοσίας) παρέχει τις επιθυμητές συνθήκες χώρου:

καλοκαίρι: 27 °C db
χειμώνας: 21 °C db

19,5 °C wb,
50% RH



Η γεώτρηση στον περιβάλλοντα χώρο του Ευρωπαϊκού Κέντρου Δημοσίου Δικαίου απέφερε 18 m³/h υφάλμυρο νερό, στα 4 m, στους 24 °C.