



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ**

**Έργο: Αναβάθμιση ενεργειακής απόδοσης με γεωθερμία
στο αθλητικό συγκρότημα «Ν.Πέρκιζας».**

**Προϋπολογισμός : 836.242,34€
» προ ΦΠΑ : 674.388,98€
ΦΠΑ 24% : 161.853,36€
Κ.Α. : 15.7336.03
ΚΑΕ Περιφέρειας: 9777.02.014
Α.Μ. 13/2018**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Σκοπός μελέτης

Στα πλαίσια της ενεργειακής αναβάθμισης του κλειστού κολυμβητηρίου 'Ν. ΠΕΡΚΙΖΑΣ' του Δήμου Χαλανδρίου που βρίσκεται επί της οδού Λεωφόρος Πεντέλης 146 (πρώην Λ. Πεντέλης 150), στο Χαλάνδρι Αττικής, εκπονήθηκε η μελέτη ενός υβριδικού γεωθερμικού συστήματος θέρμανσης των κολυμβητικών δεξαμενών στοχεύοντας στη μείωση των λειτουργικών δαπανών.

Η εν λόγω μελέτη αναφέρεται στην εγκατάσταση ενός υβριδικού γεωθερμικού συστήματος θέρμανσης δύο κολυμβητικών δεξαμενών. Η κύρια κολυμβητική δεξαμενή έχει διαστάσεις 25m X 33m ενώ γεινιάζει με μία κολυμβητική δεξαμενή εκμάθησης μικρότερων διαστάσεων 10m X 12.50m. Ο χώρος του κολυμβητηρίου εκτός των κολυμβητικών δεξαμενών περιλαμβάνει χώρους αναψυχής, αναψυκτήριο, χώρους άθλησης, αποδυτήρια και χώρους γενικής χρήσεως. Στο γειτονικό περιβάλλοντα χώρο του κολυμβητηρίου βρίσκονται αθλητικές εγκαταστάσεις στίβου, βόλεϋ και τένις.

Η παρούσα μελέτη αναφέρεται στη μετατροπή της υφιστάμενης θέρμανσης των κολυμβητικών δεξαμενών, με ένα σύστημα υψηλότερης απόδοσης που παρουσιάζει οικονομικότερο χαρακτήρα και βοηθά στην ανάπτυξη και βιοποικιλότητα της ευρύτερης περιοχής του έργου.

Συγκεκριμένα θα εγκατασταθεί ένα σύστημα γεωθερμίας με υδρογεωτρήσεις το οποίο θα καλύψει τα θερμικά φορτία των κολυμβητικών δεξαμενών.

Στόχος μελέτης

Ο πρωταρχικός στόχος της παρούσας μελέτης είναι η δημιουργία ενός υβριδικού συστήματος θέρμανσης με όσο το δυνατόν λιγότερες επεμβάσεις στην υφιστάμενη εγκατάσταση θέρμανσης των δύο κολυμβητικών δεξαμενών, με πρωταρχικό παράγοντα τη μείωση του λειτουργικού κόστους και σαφέστατα την οικονομικότερη δυνατή επένδυση με ικανοποιητικούς χρόνους απόσβεσης.

Η μελέτη αναφέρεται στο συνδυασμό ενός συστήματος γεωθερμίας ανοικτού κυκλώματος με υδρογεωτρήσεις, σε συνεργασία με ένα συμβατικό σύστημα θέρμανσης καυστήρα-λέβητα φυσικού αερίου. Η προσδοκώμενη εξοικονόμηση του συνολικού συστήματος ξεπερνά το 45 με 50 τοις εκατό των σημερινών δαπανών με την προϋπόθεση όμως ότι θα συνεχίσει να λειτουργεί κάτω από τις ίδιες συνθήκες.

Η μελέτη εκπονήθηκε στοχεύοντας το σύστημα γεωθερμίας να μην αναιρεί το σύστημα φυσικού αερίου και αντιστρόφως. Το ζητούμενο είναι η τελική εγκατάσταση να δύναται να λειτουργεί αυτόνομα, το ένα σύστημα από το άλλο, αλλά όταν απαιτηθεί ο συνδυασμός τους να είναι εφικτός. Για την επίτευξη του τελευταίου λοιπόν, μελετήθηκαν δύο ανεξάρτητα λειτουργικά συστήματα με αυτόνομους και ανεξάρτητους αυτοματισμούς, που το κάθε σύστημα δύναται να λειτουργήσει τόσο μόνο του, όσο και συνδυαστικά με το άλλο.

Το προτεινόμενο υβριδικό σύστημα (καυστήρα Φ.Α. με γεωθερμία) στοχεύει στην κάλυψη της θέρμανσης των κολυμβητικών δεξαμενών και μόνον και δεν αναφέρεται στους υπόλοιπους χώρους που απαιτούν θερμικό φορτίο.

Περιγραφή μελέτης

Η μελέτη αυτή αναφέρεται στην κατασκευή ενός υβριδικού συστήματος θέρμανσης δύο κολυμβητικών δεξαμενών: την κολυμβητική δεξαμενή εκμάθησης κολύμβησης και την κολυμβητική δεξαμενή αθλητισμού.

Η δεύτερη κολυμβητική δεξαμενή, λόγω του όγκου της, απαιτεί υψηλά ποσά θερμικής ενέργειας ενώ η πρώτη πολύ λιγότερα. Για αυτό το λόγο και τα φορτία βάσης των κολυμβητικών δεξαμενών, που αντιστοιχούν στα φορτία συντήρησης αυτών, είναι αρκετά υψηλά και δαπανηρά στη λειτουργία τους. Η πρόταση του υβριδικού συστήματος είναι η μετατόπιση του ενεργειακού φορτίου βάσεως από το σύστημα του φυσικού αερίου στη γεωθερμία.

Η αρχική μελέτη θέρμανσης των κολυμβητικών δεξαμενών, αποτελείται από μία συστοιχία λεβήτων η οποία αποδίδει το θερμικό τους φορτίο σε έναν κεντρικό διανομέα που με τη σειρά του οδηγεί το θερμό νερό τόσο στο κτήριο όσο και στους εναλλάκτες θερμότητας των κολυμβητικών δεξαμενών. Πρόκειται για μία κλασσική μέθοδο θέρμανσης υψηλών θερμοκρασιών και υψηλού κόστους λειτουργίας.

Η παρούσα μελέτη αντιτίθεται στην δαπανηρή κλασσική θέρμανση των κολυμβητικών δεξαμενών συνδυάζοντας το κλασσικό σύστημα θέρμανσης με ένα ανοικτό γεωθερμικό κύκλωμα με υδρογεωτρήσεις.

Το αποτέλεσμα συνδυασμού των δύο συστημάτων είναι ένα υβριδικό σύστημα θέρμανσης των κολυμβητικών δεξαμενών.

Οικονομοτεχνική περιγραφή υβριδικού συστήματος

Η αξιολόγηση που ακολουθεί έχει βασιστεί στα στοιχεία που παρουσιάζει το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος και σχετίζεται με τις βαθμομέρες θέρμανσης και χρήσης μιας κολυμβητικής δεξαμενής, όπως αυτές ορίζονται από τον ΤΟΤΕΕ 20701-3/10.

Η παρακάτω εξοικονόμηση ισχύει και αναφέρεται σε 500KW θερμικό φορτίο, το οποίο χρησιμοποιείται για τη διατήρηση της θερμοκρασίας της κολυμβητικής δεξαμενής.

Λόγω των αστάθμητων κλιματολογικών συνθηκών και της θέσης της κολυμβητικής δεξαμενής, παρουσιάζεται τόσο η ωριαία κατανάλωση όσο και η ετήσια. Η ετήσια κατανάλωση είναι εκτιμώμενη ενώ η ωριαία ακριβής χωρίς προσαύξηση.

Δεδομένα υπολογισμού

Ηλεκτρικό ρεύμα	:0,17 Ευρώ/KWhr / τιμή σταθερή με ΦΠΑ, τέλη και πάγια
Πετρέλαιο	:1,3 Ευρώ/lt / τιμή σταθερή με ΦΠΑ / θερμογόνος 10250 Kcal/kg / πυκνότητα πετρελαίου 0,83 Kgr/lt / απόδοση καυστήρα 90% / προσαύξηση λέβητα 20%
Φυσικό αέριο	:0,78 Ευρώ/κ.β. / τιμή σταθερή με ΦΠΑ / θερμογόνος 8285 Kcal/κ.β. / απόδοση καυστήρα 90% / ΣΔ:1,20 / προσαύξηση λέβητα 20%

	Βαθμομέρες	Πετρέλαιο	Φυσικό Αέριο	A/Θ	Γεωθερμία
Μήνας	Ωρες	Ευρώ	Ευρώ	Ευρώ	Ευρώ
Ωριαία κατανάλωση	1	73	54	28	20
Θέρμανση πισίνας	24				
Ιανουάριος	346	31683	23424	9848	7034
Φεβρουάριος	299	27379	20242	8510	6079
Μάρτιος	256	23441	17331	7286	5205
Απρίλιος	87	7966	5890	2476	1769
Μάιος	53	4853	3588	1509	1078
Ιούνιος	6	549	406	171	122
Ιούλιος	0	-	-	-	-
Αύγουστος	0	-	-	-	-
Σεπτέμβριος	18	1648	1219	512	366
Οκτώμβριος	53	4853	3588	1509	1078

Νοέμβριος	102	9340	6905	2903	2074
Δεκέμβριος	269	24632	18211	7656	5469
Σύνολο	1489	136345	100805	42380	30272

Συνολικά στην περίπτωση της θέρμανσης των κολυμβητικών δεξαμενών με γεωθερμία θα είχαμε ετήσια κατανάλωση 30272€ + Κατανάλωση Α/Θ της γεωθερμικής εφαρμογής = 30272€ + 15000€ (περίπου) = 45272€, ενώ για τη θέρμανση των κολυμβητικών δεξαμενών με φυσικό αέριο θα είχαμε ετήσια κατανάλωση 100805€. Συνεπώς επιτυγχάνουμε μια συνολική εξοικονόμηση της τάξεως του 55% (δηλ. $[55533/100805] \times 100 = 55,089\%$).

Τα παραπάνω αποτελέσματα είναι συνάρτηση της επιθυμητής θερμοκρασίας θέρμανσης της κολυμβητικής δεξαμενής. Σε περίπτωση που η θέρμανση αυτή ανέρχεται σε θερμοκρασίες υψηλότερες των 25 βαθμών κελσίου, οι δαπάνες λειτουργίας του Φ.Α. σχεδόν διπλασιάζονται. Κατά συνέπεια θα διπλασιαστούν και οι δαπάνες της γεωθερμίας, όπως επίσης και η εξοικονόμηση που θα προκύψει θα είναι διπλάσια.

Το έργο έχει ενταχθεί στο Πρόγραμμα Εκτελεστέων έργων της Περιφέρειας Αττικής, με ΚΑΕ 9777.02.014 (σύμφωνα με την από 06-08-2018 Προγραμματική Σύμβαση) και προϋπολογισμό 836.242,34 € (με ΦΠΑ), με Κ.Α.15.7336.03 στο Προϋπολογισμό του Δήμου Χαλανδρίου. Οι εργασίες θα γίνουν σύμφωνα με τα σχέδια και τα τεύχη δημοπράτησης της Τεχνικής Υπηρεσίας και τις διατάξεις του Ν.4412/2016 και Συμπληρωματικών διατάξεων και εγκυκλίων που είναι σε ισχύ.

Σεπτέμβριος 2018

Ο
ΣΥΝΤΑΚΤΗΣ

Η
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ
ΜΕΛΕΤΩΝ

Η
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ
Δ/ΝΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Ε. ΣΑΛΛΑΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Ε. ΧΡΥΣΟΧΟΪΔΗ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΑΙΚ. ΝΟΤΑ
ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ