

**Πρόγραμμα σεμιναρίου εξειδίκευσης για εγκαταστάτες:
“Βασικές αρχές εγκατάστασης των Γεωθερμικών Αντλιών Θερμότητας (ΓΑΘ)”
ΚΑΠΕ, 14 & 15 Δεκεμβρίου 2006**

1^η ΗΜΕΡΑ: Πέμπτη 14/12/2006

Σημείωση: Την πρώτη ημέρα του Σεμιναρίου και μεταξύ **9:15** και **9:30** θα γίνει μία **παρουσίαση** του **ΚΑΠΕ** και του έργου **EARTH** (στα πλαίσια του οποίου διοργανώνεται το Σεμινάριο) από συνεργάτη του Τμήματος Εκπαίδευσης του ΚΑΠΕ.

ΩΡΕΣ	ΘΕΜΑ	ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ
9:30 – 10:15	<p>Περιβαλλοντικά οφέλη – Μάρκετινγκ των ΓΑΘ</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Σχετικά ζητήματα πολιτικής <ul style="list-style-type: none"> - Ασφάλεια του ενεργειακού ανεφοδιασμού - Εξάντληση του πετρελαίου - Κλιματική αλλαγή: μια παγκόσμια απειλή ➤ Συμβολή των αντλιών θερμότητας στη μείωση του CO₂ ➤ Επιπτώσεις των ψυκτικών ουσιών στο όζον και στην παγκόσμια θέρμανση ➤ Ευρωπαϊκή οικολογική ετικέτα (Ecolabel) ➤ Το πλάνο του μάρκετινγκ (η αρχή SMART) ➤ Ποιοί εμπλέκονται με την τεχνολογία των ΓΑΘ ➤ Οφέλη για τους ιδιοκτήτες οικιών και επιχειρήσεων και τις εταιρίες ενεργειακής τροφοδοσίας, μείωση της ζήτησης ➤ Οφέλη για τους εργολάβους των συστημάτων HVAC ➤ Στοιχεία της αγοράς των ΓΑΘ στην Ευρώπη και την Ελλάδα 	<p>Ν. Καραπαναγιώτης</p> <p>Υπεύθυνος Τμήματος Ανάπτυξης Αγοράς (Μάρκετινγκ) ΚΑΠΕ</p>
10:15 – 11:00	<p>Οι ΓΑΘ ως επένδυση</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Δαπάνες των συστημάτων θέρμανσης <ul style="list-style-type: none"> - Κόστη κεφαλαίου - Λειτουργικές δαπάνες - Κόστη στο τέλος της ζωής του συστήματος - Ενδεικτικά κόστη των συστημάτων αντλιών θερμότητας ➤ Αξιολόγηση μιας επένδυσης <ul style="list-style-type: none"> - Απλή επιστροφή - Μέσος ρυθμός επιστροφής - Καθαρή Παρούσα αξία (NPV) - Μέθοδος ταμειακών ροών - Κόστος σε όλη τη διάρκεια ζωής 	<p>Δ. Μενδρινός</p> <p>Συνεργάτης Τμήματος Γεωθερμικής Ενέργειας ΚΑΠΕ</p>
11:00 – 11:45	<p>Γεωλογία, κλίμα και εθνικοί κανονισμοί</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Γεωθερμικοί πόροι ➤ Υπόγεια ύδατα <ul style="list-style-type: none"> - Γενικές αρχές - Σύστημα υπόγειων υδάτων - Επαναφόρτιση των υπόγειων υδάτων - Απαραίτητα ποσότητα υπόγειου ύδατος για χρήση σε αντλίες θερμότητας - Χημική σύνθεση για χρήση σε αντλίες θερμότητας - Προστασία των υπόγειων υδάτων - Εθνικοί κανονισμοί - Εθνικοί πόροι υπόγειων υδάτων - Θερμοκρασίες υπόγειων υδάτων - ΕΛΛΑΔΑ ➤ Εθνικές θερμοκρασίες υπολογισμού ➤ Διαπίστωση των συνθηκών του εδάφους 	<p>Κ. Καρύτσας</p> <p>Υπεύθυνος Τμήματος Γεωθερμικής Ενέργειας ΚΑΠΕ</p>

<p>11:45 – 13:15</p>	<p>Τεχνικές λεπτομέρειες του κύκλου των Αντλιών Θερμότητας</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Φυσικό υπόβαθρο <ul style="list-style-type: none"> - Αλλαγές κατάστασης - Θερμοδυναμικός κύκλος - Λογαριθμικό διάγραμμα ενθαλπίας – πίεσης ➤ Αρχή λειτουργίας του κύκλου των αντλιών θερμότητας ➤ Η διεργασία της ψύξης ➤ Συνιστώσες του κυκλώματος μιας αντλίας θερμότητας <ul style="list-style-type: none"> - Συμπιεστής - Βαλβίδα εκτόνωσης - Εξατμιστής - Συμπυκνωτής - Εξαρτήματα και προσαρμογές - Έλαιο λίπανσης - Ψυκτική ουσία ➤ Χαρακτηριστικά ενός κύκλου αντλίας θερμότητας <ul style="list-style-type: none"> - Συντελεστής εμεργειακής απόδοσης COP - Αποδοτικότητα του κύκλου Carnot - Εποχιακός συντελεστής απόδοσης SPF - Σημαντικές παράμετροι λειτουργίας - Τυποποιημένος υπολογισμός των COP και SPF 	<p>Δ. Μενδρινός</p> <p>Συνεργάτης Τμήματος Γεωθερμικής Ενέργειας ΚΑΠΕ</p>
<p>13:15 – 13:45</p>	<p>Διάλειμμα (ελαφρύ γεύμα)</p>	
<p>13:45 – 15:15</p>	<p>Θερμικές Πηγές</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Συνδεδεμένα με το έδαφος συστήματα <ul style="list-style-type: none"> - Λόγοι για τα συνδεδεμένα με το έδαφος συστήματα - Δυναμικών υπόγειων συλλεκτών ➤ Συστήματα άλμης <ul style="list-style-type: none"> - Οριζόντιοι συλλέκτες - Συλλέκτες καθέτων γεωτρήσεων - Σύνδεση θερμικής πηγής - αντλίας θερμότητας - Διαστασιολόγηση της αντλίας άλμης ➤ Υπόγεια ύδατα <ul style="list-style-type: none"> - Τεχνικές απαιτήσεις - Προσδιορισμός θέσης των φρεατίων - Διαστασιολόγηση της αντλίας υπόγειου ύδατος - Σύνδεση με την αντλία θερμότητας ➤ Συστήματα άμεσης εκτόνωσης (DX) <ul style="list-style-type: none"> - Αρχή λειτουργίας - Σωλήνες του συλλέκτη και ρευστά λειτουργίας - Διάταξη του συστήματος - Χαρακτηριστικά του εδάφους - Σύνδεση θερμικής πηγής - αντλίας θερμότητας 	<p>Κ. Καρύτσας</p> <p>Υπεύθυνος Τμήματος Γεωθερμικής Ενέργειας ΚΑΠΕ</p>
<p>15:15- 16:00</p>	<p>Διανομή της θερμότητας και σύνδεση του υδραυλικού συστήματος</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Προσδιορισμός του θερμικού φορτίου του κτιρίου ➤ Προσδιορισμός της ισχύος της αντλίας θερμότητας ➤ Ασφάλεια από την πλευρά της τροφοδοσίας ➤ Θερμοκρασίες τροφοδοσίας ➤ Διανομή θερμότητας <ul style="list-style-type: none"> - Ενδοδαπέδια συστήματα θέρμανσης - Επιτοίχια συστήματα θέρμανσης - Θερμαντικά σώματα - Συστήματα θέρμανσης με αέρα - Συνδυασμένα συστήματα ➤ Δυνατότητες ψύξης με αντλίες θερμότητας ➤ Συσσωρευτής <ul style="list-style-type: none"> - Διαστασιολόγηση της δεξαμενής αποθήκευσης 	<p>Αρ. Μπότζιος</p> <p>Συνεργάτης Τμήματος Βιομηχανίας & Μεταφορών ΚΑΠΕ</p>

2^η ΗΜΕΡΑ: Παρασκευή 15/12/2006

ΩΡΕΣ	ΘΕΜΑ	ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ
9:30 – 10:15	<p>Διανομή της θερμότητας και σύνδεση του υδραυλικού συστήματος</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ένταξη του υδραυλικού συστήματος – Τυποποιημένες διατάξεις <ul style="list-style-type: none"> - Μονοσθενής αντλία θερμότητας χωρίς παραγωγή ζεστού νερού χρήσης - Μονοσθενής αντλία θερμότητας με παραγωγή ζεστού νερού χρήσης - Μονοενεργητικά συστήματα αντλιών θερμότητας - Αντλία θερμότητας σε συνδυασμό με ηλιακό θερμικό σύστημα για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης - Δισθενής αντλία θερμότητας ➤ Σχεδιασμός και διαστασιολόγηση των υδραυλικών δικτύων με υβριδικά συστήματα <ul style="list-style-type: none"> - Τυποποίηση - Αντλίες κυκλοφορίας - Υδραυλική διανομή - Διασυνδετικοί αγωγοί (headers) διανομής ➤ Έλεγχος των υδραυλικών δικτύων με υβριδικά συστήματα <ul style="list-style-type: none"> - Συστήματα με διασυνδετικό αγωγό (header) χαμηλής ροής - Συστήματα με δεξαμενή αποθήκευσης - Άμεσα συζευγμένο σύστημα με θερμαντικά σώματα χαμηλής θερμοκρασίας και ενδοδαπέδια θέρμανση 	<p>Αρ. Μπότζιος</p> <p>Συνεργάτης Τμήματος Βιομηχανίας & Μεταφορών ΚΑΠΕ</p>
10:15 – 11:00	<p>Τρόποι λειτουργίας και σχετικοί έλεγχοι</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Τρόποι λειτουργίας <ul style="list-style-type: none"> - Μονοσθενής λειτουργία - Δισθενής λειτουργία ➤ Ειδικά ζητήματα των αντλιών θερμότητας <ul style="list-style-type: none"> - Χαρακτηριστικά μιας αντλίας θερμότητας - Βέλτιστη χρήση της αντλίας θερμότητας ➤ Αρχές σύνδεσης <ul style="list-style-type: none"> - Κυμαινόμενη συμπίκνωση - Ρυθμισμένη ή σταθερή συμπίκνωση ➤ Στρατηγικές ελέγχου για θέρμανση <ul style="list-style-type: none"> - Επιλογή συμπληρωματικής πηγής θερμότητας - Διάφοροι τύποι συμπληρωματικών πηγών θερμότητας ➤ Παράδειγμα ενός κοινού συστήματος ➤ Στρατηγικές ελέγχου για την παραγωγή ζεστού νερού οικιακής χρήσης <ul style="list-style-type: none"> - Διάφορες αρχές για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης - Οικονομία - Συνθήκες προς θεώρηση - Νόσος των λεγεωνάριων ➤ Τυποποιημένες λύσεις για τις αντλίες θερμότητας άλμης/ ύδατος 	<p>Μιχ. Καράγιωργας</p> <p>Δρ Μηχανο- λόγος Μηχ. – Ενεργειακός Σύμβουλος</p>
11:00 – 11:45	<p>Διενέργεια επιτόπιας επιθεώρησης</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Σκοπός ➤ Δεδομένα για το κτίριο και το σύστημα θέρμανσης <ul style="list-style-type: none"> - Εκτίμηση της ισχύος της αντλίας θερμότητας - Σύστημα διανομής της θερμότητας - Προσδιορισμός της θέσης εγκατάστασης της αντλίας θερμότητας ➤ Αξιολόγηση της θερμικής πηγής <ul style="list-style-type: none"> - Συλλέκτης οπής γεώτρησης - Οριζόντιος συλλέκτης - Υπόγεια ύδατα ➤ Απαιτούμενες εγκρίσεις για την εγκατάσταση ➤ Πληροφορίες για τον πελάτη 	<p>Αρ. Μπότζιος</p> <p>Συνεργάτης Τμήματος Βιομηχανίας & Μεταφορών ΚΑΠΕ</p>

11:45 – 12:30	<p>Βασικές αρχές ηλεκτρολογίας</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ηλεκτρική ασφάλεια <ul style="list-style-type: none"> - Προστασία από προσωπικό τραυματισμό - Ηλεκτρική προστασία για τις μηχανές ➤ Ομαλή εκκίνηση ➤ Διαστασιολόγηση της κύριας ασφάλειας του πίνακα διανομής ➤ Διάγραμμα συνδεσμολογίας <ul style="list-style-type: none"> - Καλωδίωση και συνδέσεις - Συστήματα μετάδοσης κίνησης - Συνιστώσες και διατάξεις διακοπών, Ασφάλειες - Συσκευές συναγερμού και απεικόνισης - Κινητήρες - Προσδιορισμός του τύπου των υλικών λειτουργίας - Παραδείγματα διαγραμμάτων συνδεσμολογίας για αντλίες θερμότητας ➤ Κατάλογος ελέγχου - καθορισμός απαιτήσεων για την ηλεκτρική σύνδεση ➤ Παράδειγμα διαγράμματος συνδεσμολογίας για τις μονάδες εξωτερικού ελέγχου 	<p>Μιχ. Καράγιωργας</p> <p>Δρ Μηχανολόγος Μηχ. – Ενεργειακός Σύμβουλος</p>
12:30 – 13:15	<p>Εγκατάσταση και εκκίνηση λειτουργίας</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Εγκατάσταση: <ul style="list-style-type: none"> - Επιθεώρηση για φθορές - Τοποθέτηση της αντλίας θερμότητας - Εγκατάσταση της αντλίας θερμότητας και των βοηθητικών συστατικών - Περάτωση του κύκλου της αντλίας θερμότητας ➤ Ηλεκτρικές συνδέσεις ➤ Σύνδεση της αντλίας θερμότητας με την καταβόθρα και την πηγή θερμότητας ➤ Γενικός έλεγχος του συστήματος ➤ Έλεγχοι διαρροών και πίεσης ➤ Θέση σε λειτουργία ➤ Υπόδειγμα μιας αναφοράς εκκίνησης λειτουργίας ενός κατασκευαστή 	<p>Κ. Διαμαντίδης</p> <p>Εισαγωγή & Εγκατάσταση ΓΑΘ</p>
13:15 – 13:45	<p>Διάλειμμα (ελαφρύ γεύμα)</p>	
13:45 – 14:30	<p>Εγκατάσταση και εκκίνηση λειτουργίας</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Πρακτική εξάσκηση <ul style="list-style-type: none"> - Μετάβαση στο χώρο εγκατάστασης της ΓΑΘ του νέου κτιρίου γραφείων του ΚΑΠΕ και επίδειξη της εγκατάστασης και των βασικών αρχών λειτουργίας - Επίλυση ερωτημάτων πρακτικής υφής των εκπαιδευομένων 	<p>Κ. Διαμαντίδης</p> <p>Εισαγωγή & Εγκατάσταση ΓΑΘ</p>
14:30 – 15:15	<p>Παράδοση στον πελάτη και απαιτούμενες Εγγυήσεις - Συντήρηση</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Εξέταση της μονάδας αντλίας θερμότητας μαζί με τον πελάτη ➤ Απαραίτητα έγγραφα (τεκμηρίωση) για τον πελάτη ➤ Θέματα ασφάλειας ➤ Εγγυήσεις και νόμοι που αφορούν τον καταναλωτή ➤ Σύμβαση συντήρησης ➤ Προσόντα που πρέπει να έχει η εταιρία συντήρησης ➤ Τύπος συντήρησης <ul style="list-style-type: none"> - Τακτική συντήρηση - Επισκευές σε περίπτωση βλάβης 	<p>Αρ. Μπαϊρακλή</p> <p>Ηλεκτρολόγος Μηχ. ΕΔΕ – ΑΜ Κατασκευαστική</p>
15:15 – 16:00	<p>Συνήθη λάθη και Πρακτική εμπειρία</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Δυσλειτουργίες μιας αντλίας θερμότητας ➤ Ελαττώματα των συστημάτων που περιλαμβάνουν αντλία θερμότητας <ul style="list-style-type: none"> - Από την πλευρά του εξαμιστή – πρόβλημα χαμηλής πίεσης - Από την πλευρά του συμπυκνωτή – πρόβλημα υψηλής πίεσης - Ανεπαρκής παραγωγή θερμότητας ➤ Τύποι σφαλμάτων εγκατάστασης <ul style="list-style-type: none"> - Συνηθέστερα σφάλματα - Άλλα σφάλματα 	<p>Αρ. Μπαϊρακλή</p> <p>Ηλεκτρολόγος Μηχ. ΕΔΕ – ΑΜ Κατασκευαστική</p>