

*“Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (ΓΑΘ) στην Ελλάδα:
οφέλη, υποστηρικτικές δράσεις, εφαρμογές και μετρήσεις”
Ξενοδοχείο Αθηναίς, Αθήνα - 16 Ιανουαρίου 2012*

Επιλεγμένες εφαρμογές Γεωθερμικών Αντλιών Θερμότητας

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών & Εξοικονόμησης Ενέργειας

A. Γκούμας

Διπλ. Μεταλλειολόγος Μηχανικός ΕΜΠ, MSc

Τμήμα Γεωθερμικής Ενέργειας

Συστήματα ΓΑΘ σε κτίρια

- 1. Ξενοδοχείο Αμαλία, Νέα Τύρινθα, Ναύπλιο, Αργολίδας**
- 2. Σύστημα ΓΑΘ, ΠΕΝΑ**
- 3. Κατοικία, Ohlsdorf, Αυστρία**
- 4. Πολυτεχνείο Setubal, Πορτογαλία**

Ξενοδοχείο Αμαλία, Νέα Τύρινθα Αργολίδας θέρμανση & ψύξη (8.980 m²)

Το ξενοδοχείο ανακαινίστηκε πλήρως τη διετία 2007-2008 και καλύπτει τις ανάγκες σε θέρμανση και ψύξη μέσω ενός συστήματος ΓΑΘ ανοιχτού κυκλώματος.



Τεχνικά στοιχεία

Κλιματιζόμενος χώρος:

8.980 m²

Τύπος αντλίας:

αναστρέψιμη, νερού/νερού

Έτος εγκατάστασης:

2008

Σύστημα προέλευσης κλιματισμού:

υδρογεωτρήσεις

Σύστημα διανομής:

αερόθερμα (fan coils)

Εφεδρικό σύστημα θέρμανσης ΖΝΧ:

λέβητας πετρελαίου

Ξενοδοχείο Αμαλία, Νέα Τύρινθα Αργολίδας θέρμανση & ψύξη (8.980 m²)

Ενεργειακές Απαιτήσεις Κτιρίου

Μέγιστο θερμικό φορτίο : **704 kW**

Μέγιστο ψυκτικό φορτίο : **566 kW**



Τεχνικά Στοιχεία εγκατάστασης

- **Ανοικτό σύστημα** με 4 υδρογεωτρήσεις υφάλμυρου νερού:
(2 παραγωγικές & 2 επανεισαγωγής),
Βάθος: **60m** η κάθε μια
- **2 εναλλάκτες θερμότητας** από τιτάνιο
- **2 αναστρέψιμες ΓΑΘ**, νερού – νερού τοποθετημένες σε σειρά,
Ονομαστική Ισχύς: **352 kW** η κάθε μια
- **Μονάδες fan-coils**

Ξενοδοχείο Αμαλία, Νέα Τύρινθα Αργολίδας θέρμανση & ψύξη (8.980 m²)

Σχεδιαστικές Παράμετροι

- Θερμοκρασία παροχής/επιστροφής (θέρμανση): **22°C/26°C (HP1),
25°C /29°C (HP2)**
- Θερμοκρασία παροχής/επιστροφής (ψύξη) : **12°C/8°C (HP1),
8°C /4°C (HP2)**
- Σημείο λειτουργίας (θέρμανση): **40°C**
- Σημείο λειτουργίας (ψύξη): **7°C**
- Ψυκτικό μέσο: **R407C**

Ξενοδοχείο Αμαλία, Νέα Τύρινθα Αργολίδας θέρμανση & ψύξη (8.980 m²)

Λειτουργικές Παράμετροι

| | Τιμή σχεδιασμού |
|--|----------------------------|
| Ετήσια παραγωγή θερμότητας | 973 743 kWh |
| Ετήσια παραγωγή ψυκτικού φορτίου | 743 724 kWh |
| Εποχιακός Συντελεστής Απόδοσης (SPF _{th}) | 4.54 |
| Εποχιακός Βαθμός Ενεργειακής Αποδοτικότητας (SEER _c) | 3.65 |
| PER (θέρμανση /ψύξη) ¹ | 60/40 |
| Ετήσιες εκπομπές CO ₂ | 323 329 kg CO ₂ |

¹ Primary Energy Ratio: Χρήσιμη παραγόμενη θερμική και ψυκτική ενέργεια / πρωτογενής καταναλισκόμενη ενέργεια (kWh_{UE} / kWh_{PE})

Κτίριο Γραφείων ΠΕΝΑ (ΚΑΠΕ), Κερατέα Αττικής θέρμανση & ψύξη (150 m²)

Η εγκατάσταση κατασκευάστηκε το 2005 και καλύπτει τις ανάγκες σε θέρμανση και ψύξη του κτιρίου μέσω ενός συστήματος ΓΑΘ κλειστού κυκλώματος.



Τεχνικά στοιχεία

Κλιματιζόμενος χώρος:

150 m²

Τύπος αντλίας:

αναστρέψιμη, νερού/νερού

Έτος εγκατάστασης:

2005

Σύστημα προέλευσης κλιματισμού:

υδρογεωτρήσεις

Σύστημα διανομής:

αερόθερμα (fan coils)

Κτίριο Γραφείων ΠΕΝΑ (ΚΑΠΕ), Κερατέα Αττικής θέρμανση & ψύξη (150 m²)

Σκαρίφημα του γεωθερμικού πεδίου



Άποψη του εξωτερικού χώρου της ΓΑΘ στο στεγασμένο κλιόσκι



Άποψη του εσωτερικού χώρου της ΓΑΘ στο στεγασμένο κλιόσκι



Κτίριο Γραφείων ΠΕΝΑ (ΚΑΠΕ), Κερατέα Αττικής θέρμανση & ψύξη (150 m²)

Σχεδιαστικές Παράμετροι

- **5 κατακόρυφοι γεωεναλλάκτες:**
 - Βάθος: **25 m**
- **1 ΓΑΘ νερού – νερού δύο επιπέδων λειτουργίας**
 - Θερμική / ψυκτική Ισχύς: **16,9 kW_{th} / 16.3 kW_c**
 - Ψυκτικό μέσο: **R407C**
 - Θερμοκρασία παροχής/επιστροφής (θέρμανση): **40°C/35°C**
 - Θερμοκρασία παροχής/επιστροφής (ψύξη) : **7°C/12°C**
 - Ψυκτικό μέσο: **R407C**
- **Σύστημα θέρμανσης / ψύξης**
 - 4 αερόθερμα (fan coils) δαπέδου
- **Απόδοση συστήματος θέρμανσης**
 - COP: **4,0**

Κτίριο Γραφείων ΠΕΝΑ (ΚΑΠΕ), Κερατέα Αττικής θέρμανση & ψύξη (150 m²)

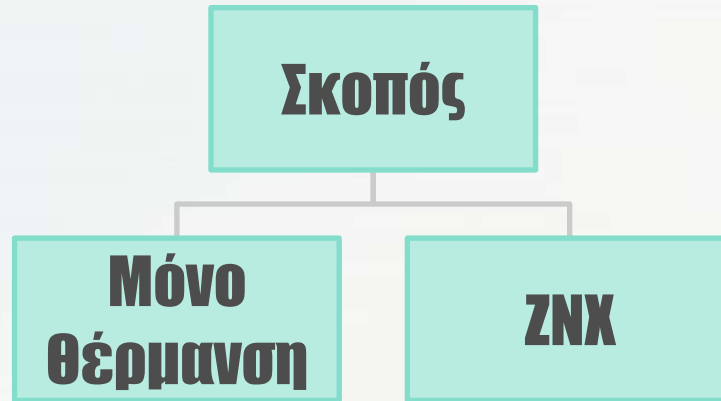
Κόστος συστήματος

| | |
|---|----------------|
| a) 5 κατακόρυφοι ΓΕΘ (βάθος: 25m) | 7 000 € |
| b) 1 ΓΑΘ νερού - νερού | 6 400 € |
| c) 3 κυκλοφορητές | 300 € |
| d) Μονάδες fan-coils | 2 400 € |
| e) Σωληνώσεις, δοχείο διαστολής, λοιπός εξοπλισμός | 8 390 € |

Το έργο χρηματοδοτήθηκε κατά 100 % από το 3^ο ΚΠΣ και το πρόγραμμα “Ανταγωνιστικότητα”.

Κατοικία, Ohlsdorf, Αυστρία

θέρμανση & ζεστό νερό χρήσης για κατοικία (189m²)



- **Κατοικία που κατασκευάστηκε το 2001.**
- **Θερμαίνεται από ένα κλειστό κύκλωμα ΓΑΘ που συνδέεται με ένα οριζόντιο γεωεναλλάκτη.**
- **Δεύτερη αντλία θερμότητας χρησιμοποιείται για τη θέρμανση του ΖΝΧ**
- **Δεν υπάρχει εφεδρικό σύστημα θέρμανσης**

Κατοικία, Ohlsdorf, Αυστρία

Θέρμανση & ζεστό νερό χρήσης για κατοικία (189m²)

Απαιτήσεις Κτιρίου - Τεχνικά Στοιχεία

Ειδικό θερμικό φορτίο κτιρίου:

42W/m²

Ετήσια παρεχόμενη θερμότητα:

11821kWh

Εποχιακός Συντελεστής Απόδοσης (SPF):

41

Ετήσια καταναλισκόμενη ενέργεια:

2873kWh

Ετήσια ενεργειακή εξοικονόμηση
πρωτογενούς ενέργειας:

60%

Μείωση ρύπων CO₂ (20 έτη):

55t



Κατοικία, Ohlsdorf, Αυστρία

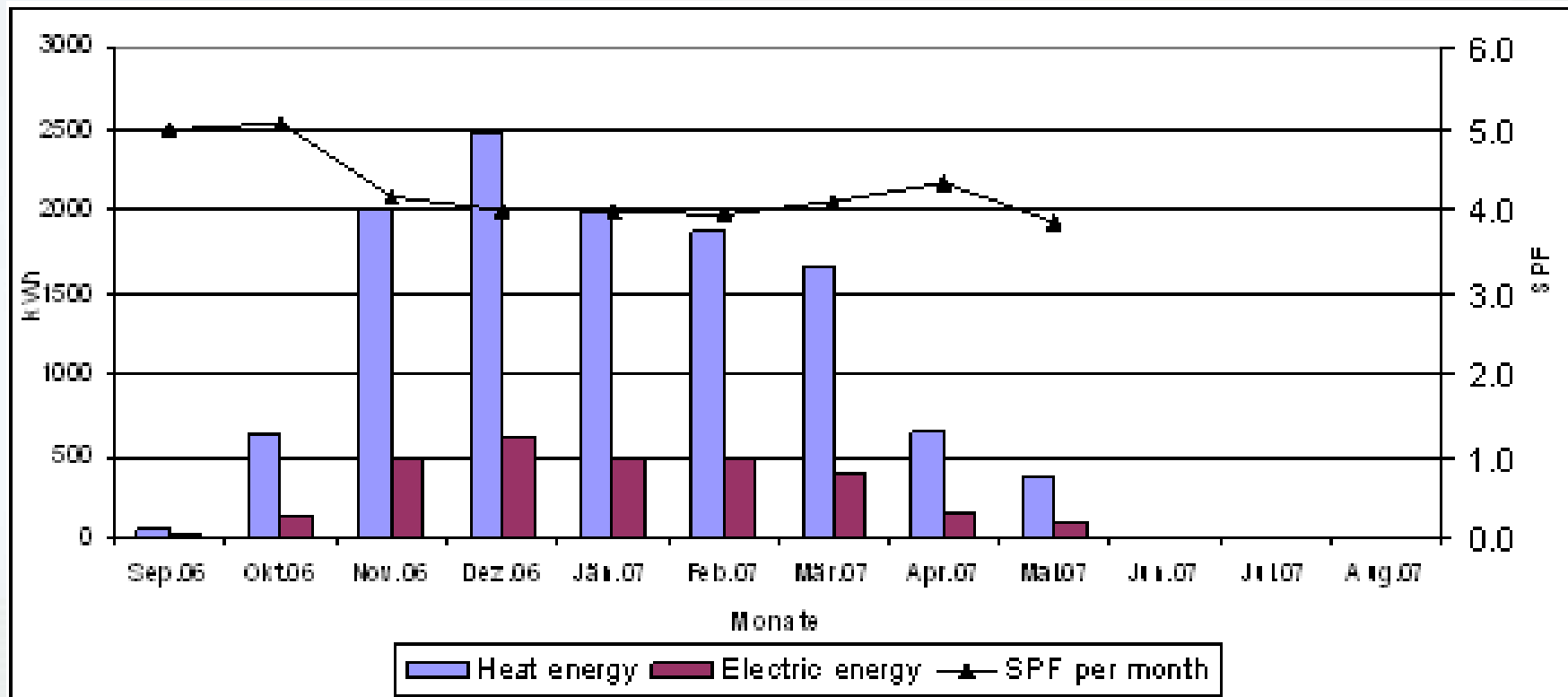
θέρμανση & ζεστό νερό χρήσης για κατοικία (189m²)

Σχεδιαστικές Παράμετροι

- **1 οριζόντιος γεωεναλλάκτης**
 - Επιφάνεια: 270 m²
 - Βάθος: 1,2 m
 - Ειδική θερμότητα εναλλαγής: 22 W/m²
- **1 ΓΑΘ νερού – νερού δύο επιπέδων λειτουργίας**
 - Μέση ισχύς λειτουργίας: 8,2 kW (2 επίπεδα :7 - 14 kW)
 - Ψυκτικό μέσο: R290 (προπάνιο)
 - Θερμοκρασία παροχής/επιστροφής (θέρμανση): 35°C / 30°C
- **1 ΓΑΘ αέρα – νερού για ΖΝΧ (χρησιμοποιεί τον αέρα του χώρου του κελαριού)**
 - Ονομαστική Ισχύς: 1,85 kW
 - Ψυκτικό μέσο: R134A
- **1 Δεξαμενή αποθήκευσης**
 - Όγκος: 300 lt
 - Θερμοκρασία νερού: 55° C
- **1 Ενδοδαπέδιο σύστημα θέρμανσης**
 - Επιφάνεια: 145 m²

Κατοικία, Ohlsdorf, Αυστρία

Θέρμανση & ζεστό νερό χρήσης για κατοικία (189m²)



Διάγραμμα: Μηνιαία αποτελέσματα για την *καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια, την παραγόμενη θερμική ενέργεια* από την ΓΑΘ και τον *Εποχιακό Δείκτη Απόδοσης (SPF)* για την περίοδο *Σεπτέμβριος 2006 - Μάιος 2007*

Πολυτεχνείο Setubal, Πορτογαλία

θέρμανση & ψύξη (220 m²)

Το Πολυτεχνείο του Setubal αφορά ένα δημόσιο κτίριο που κατασκευάστηκε το 1979.

Το κλειστό κύκλωμα υδρογεωτρήσεων καλύπτει τα θερμικά και ψυκτικά φορτία του ισογείου που περιλαμβάνει έναν κλιματιζόμενο χώρο εμβαδού **220 m²** με τις εξής χρήσεις:

- **11 Γραφεία (103 m²)**
- **5 Αίθουσες διδασκαλίας + 1 εργαστήριο (117 m²)**

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει ακόμη:

- 1 αναστρέψιμη ΓΑΘ, νερού – νερού με $COP_h > 5,5$ & $COP_c > 4,5$
- Μονάδες fan-coils

Πολυτεχνείο Setúbal, Πορτογαλία

θέρμανση & ψύξη (220 m²)

Ενεργειακές Απαιτήσεις Κτιρίου

- Ετήσιο θερμικό φορτίο: **10.560 kW_θ**
- Μέγιστο θερμικό φορτίο: **15,8 kW**
- Ετήσιο ψυκτικό φορτίο: **7.040 kWh_ψ**
- Μέγιστο ψυκτικό φορτίο: **1,4 kW**

Ετήσια Ενεργειακή Εξοικονόμηση Πρωτογενούς Ενέργειας

(συγκρινόμενη με το φυσικό αέριο)

30-50%

Πολυτεχνείο Setúbal, Πορτογαλία

θέρμανση & ψύξη (220 m²)

Χειμώνας

Θερμοκρασία εσωτερικού χώρου:
Θερμοκρασία περιβάλλοντος:

20°C
3,5°C

Καλοκαίρι

Θερμοκρασία εσωτερικού χώρου:
Θερμοκρασία περιβάλλοντος:

25°C
32°C

Σχεδιαστικές Παράμετροι ΓΑΘ

Θερμοκρασία παροχής/επιστροφής (θέρμανση):
Θερμοκρασία παροχής/επιστροφής (ψύξη):

45°C/40°C
7°C/12°C

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩΪ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΪ ΣΑΣ