

*“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

*Α. Γκούμας
Διπλ. Μεταλλειολόγος Μηχανικός ΕΜΠ, MSc
Τμήμα Γεωθερμικής Ενέργειας*

Συστήματα ΓΑΘ σε κτίρια

- 1. Ξενοδοχείο Αμαλία, Ναύπλιο Αργολίδας**
- 2. ΠΕΝΑ, Κερατέα Αττικής**
- 3. Κατοικία (2), Πικέρμι Αττικής**
- 4. Κατοικία, Ohlsdorf, Αυστρία**

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.



Κλιματιζόμενος χώρος:
Έτος εγκατάστασης:

8.980 m²
2008

Μέγιστο θερμικό φορτίο :
Μέγιστο ψυκτικό φορτίο :

704 kW
566 kW

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

Τεχνικά Στοιχεία Εγκατάστασης

- Σύστημα προέλευσης κλιματισμού: **Ανοικτό με 4 υδρογεωτρήσεις υφάλμυρου νερού, (2 παραγ. & 2 επανεισγ.).**
Βάθος: **60m η κάθε μια**
- Σύστημα εναλλαγής: **2 εναλλάκτες θερμότητας από τιτάνιο**
- Σύστημα θέρμανσης: **2 αναστρέψιμες ΓΑΘ εν σειρά, νερού – νερού**
Ονομαστική Ισχύς: **352 kW η κάθε μια**
- Σύστημα διανομής: **Μονάδες fan-coils**
- Εφεδρικό σύστημα θέρμανσης ΖΝΧ: **Λέβητας πετρελαίου**



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 θερμικής ενέργειας	973 743 kWh
Ετήσια παραγωγή ψυκτικής ενέργειας	743 724 kWh
Εποχιακός Συντελεστής Απόδοσης (SPF _{th})	4.54
Εποχιακός Βαθμός Ενεργειακής Αποδοτικότητας (SEER _c)	3.65
PER (θέρμανση / ψύξη)¹	60/40
Ετήσια εξοικονόμηση εκπομπών CO ₂	323 329 kg

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.

Κλιματιζόμενος χώρος:
Έτος εγκατάστασης

150 m²
2005



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)

Τεχνικά στοιχεία εγκατάστασης

- Σύστημα προέλευσης κλιματισμού: **5 κατακόρυφοι γεωεναλλάκτες**
 - Βάθος: **25 m**
- Σύστημα θέρμανσης κατοικίας: **1 ΓΑΘ αναστρέψιμη νερού–νερού, 2 επιπέδων λειτουργίας**
 - Θερμική / ψυκτική Ισχύς: **16,9 kW_{th} / 16.3 kW_c**
 - Ψυκτικό μέσο: **R407C**
 - Θερμοκρασία παροχής/επιστροφής (θέρ.): **40°C/35°C**
 - Θερμοκρασία παροχής/επιστροφής (ψύξη): **7°C/12°C**
- Σύστημα διανομής: **4 αερόθερμα (fan coils)**
δαπέδου
- Απόδοση συστ/τος θέρμανσης, COP: **4,0**

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

Σύστημα μέτρησης απόδοσης ΓΑΘ

- 1 ογκομετρητής στην πλευρά του κτιρίου
- 1 ογκομετρητής στην πλευρά του εδάφους
- 1 μετρητής ηλεκτρικής ενέργειας (kWh) στον συμπιεστή
- 1 μετρητής ηλεκτρικής ενέργειας (kWh) στον κυκλοφορητή
- 6 θερμομέτρα Pt 100 για τη θερμοκρασία του συστήματος ΓΑΘ (4), τη θερμοκρασία χώρων και τη θερμοκρασία περιβάλλοντος

Μέτρηση απόδοσης ΓΑΘ και συστήματος

Εποχιακός Συντελεστής Απόδοσης (SPF1 & SPF2)

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

Αποτελέσματα

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Περίοδος: 12/10/11 – 14/4/12

Αντλία : SPF₁ heat = 2,95

Σύστημα : SPF₂ heat = 2,47 (συμπεριλ. κυκλοφορητή)

ΨΥΞΗ

Περίοδος: 27/6/11 – 9/9/11

Αντλία : SPF₁ cool = 2,88

Σύστημα : SPF₂ cool = 2,47 (συμπεριλ. κυκλοφορητή)

Οικία στο Πικέρμι για θέρμανση και ΖΝΧ (180 m²)

Οι εσωτερικοί χώροι της οικίας η οποία κατασκευάστηκε το 2010, θερμαίνονται με ένα σύστημα γεωθερμικών αντλιών θερμότητας.

Το σύστημα περιλαμβάνει επίσης και εναλλάκτη θερμότητας ο οποίος σε συνεργασία με τη ΓΑΘ θερμαίνει επιπλέον 300 l δεξαμενής ζεστού νερού χρήσης.



180 m²

2011

θέρμανση και ΖΝΧ

48.33 W/m²

Κλιματιζόμενος χώρος:

Έτος εγκατάστασης συστήματος:

Σκοπός εγκατάστασης:

Φορτίο θέρμανσης:

Οικία στο Πικέρμι για θέρμανση και ΖΝΧ (180 m²)

Τεχνικά στοιχεία εγκατάστασης

- Σύστημα θέρμανσης οικίας: **1 ΓΑΘ νερού/νερού**
- Σύστημα προέλευσης κλιματισμού: **3 κατακόρυφοι γεωεναλλάκτες**
Βάθος: **65 m** έκαστος
- Σύστημα διανομής εντός κτιρίου: **καλοριφέρ**
- Ψυκτικό υγρό: **R134a**
- Θερμοκρασία σχεδιασμού θέρμανσης: **είσοδος: 60°C / έξοδος: 50°C**

Οικία στο Πικέρμι για θέρμανση και ΖΝΧ (180 m²)

Σύστημα μέτρησης απόδοσης ΓΑΘ και συστήματος

- 1 ογκομετρητής στην πλευρά του κτιρίου
- 1 ογκομετρητής στην πλευρά του εδάφους
- 1 μετρητής ηλεκτρικής ενέργειας (kWh) στον συμπιεστή
- 1 μετρητής ηλεκτρικής ενέργειας (kWh) στον κυκλοφορητή
- 6 θερμομέτρα Pt 100 για τη θερμοκρασία του συστήματος ΓΑΘ (4), τη θερμοκρασία χώρων και τη θερμοκρασία περιβάλλοντος

Εποχιακός Συντελεστής Απόδοσης (SPF1 & SPF2)

Περίοδος: *5/10/11 – 25/3/12*

Αντλία : **SPF1 = 3,36**

Σύστημα : **SPF2 = 2,79** *(συμπεριλ. κυκλοφορητή)*

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)

Τεχνικά Στοιχεία

Ειδικό θερμικό φορτίο κτιρίου:

42 W/m²

Ετήσια παρεχόμενη θερμότητα:

11.821 kWh

Ετήσια καταναλισκόμενη ενέργεια:

2.873 kWh

Ετήσια ενεργειακή εξοικονομηση
πρωτογενούς ενέργειας:

60%

Εποχιακός Συντελεστής Απόδοσης (SPF):

4,1

Μείωση ρύπων CO₂ (20 έτη):

55 tn



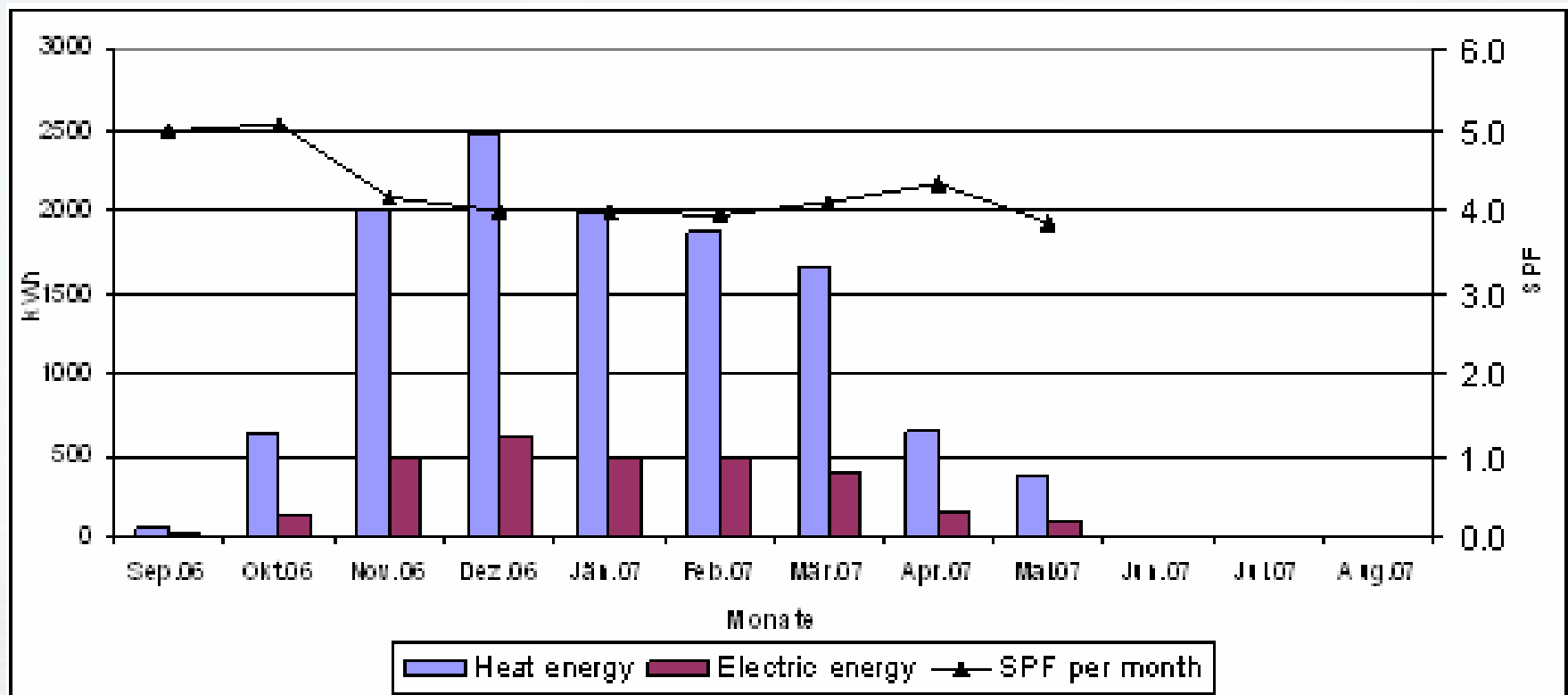
Οικία στο Πικέρμι για θέρμανση και ΖΝΧ (180 m²)

Τεχνικά στοιχεία εγκατάστασης

- Σύστημα θέρμανσης οικίας:
 - **1 ΓΑΘ νερού – νερού 2 επιπέδων λειτουργίας**
 - Μέση ισχύς λειτουργίας : **8,2 kW (2 επίπεδα : 7 - 14 kW)**
 - Ψυκτικό μέσο: **R290 (προπάνιο)**
 - Θερμοκρασία παροχής/επιστροφής (θέρμ.): **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**
- Σύστημα προέλευσης κλιματισμού:
 - Επιφάνεια: **1 οριζόντιος γεωεναλλάκτης**
 - Βάθος: **270 m²**
1,2 m
- Σύστημα διανομής εντός κτιρίου:
 - Επιφάνεια: **Ενδοδαπέδιο σύστημα θέρμανσης**
145 m²
- Σύστημα αποθήκευσης:
 - Όγκος: **1 Δεξαμενή**
300 lt
 - Θερμοκρασία νερού: **55° C**

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

ευχαριστώ για την προσοχή σας