



**«ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ ΣΕ ΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΗ ΒΥΤΙΝΑ
– ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ & ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ- »**

Κων/νος Τομαράς
Μηχανικός ERGON EQUIPMENT ΑΕΤΕ



ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ



ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ?

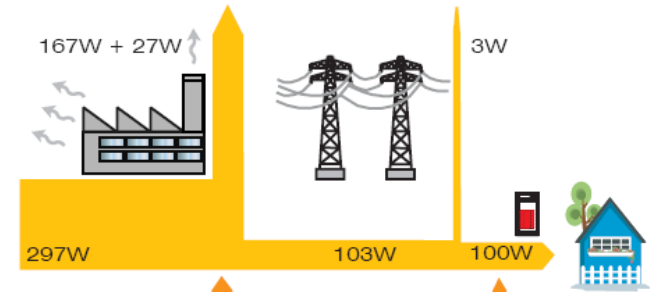
Το σημαντικό πλεονέκτημα των αντλιών θερμότητας είναι η εκμετάλλευση της ενέργειας του περιβάλλοντος σε τέτοιο ποσοστό ώστε να καθίσταται ανανεώσιμη η παραγωγή θερμικής ενέργειας.



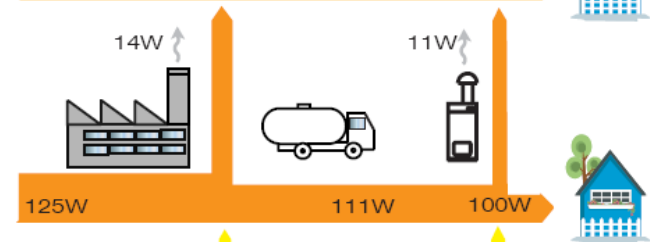


ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΤΗΣ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

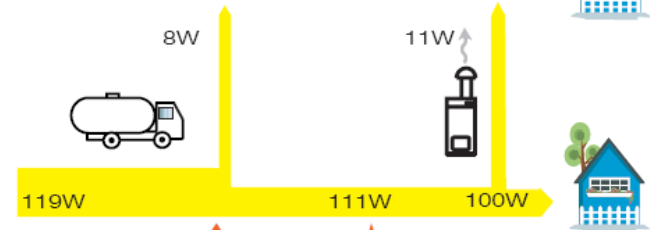
Ηλεκτρική θέρμανση (ποσοστό χρήσης πρωτογενούς ενέργειας 297%)



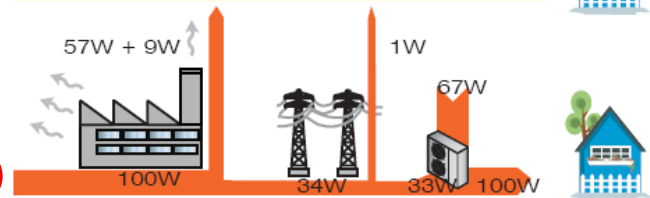
Πετρελαίου (ποσοστό χρήσης πρωτογενούς ενέργειας 125%)



Φυσικού αερίου (ποσοστό χρήσης πρωτογενούς ενέργειας 120%)



Αντλιών θερμότητας (COP=3) (% χρήσης πρωτογενούς ενέργειας 100%)

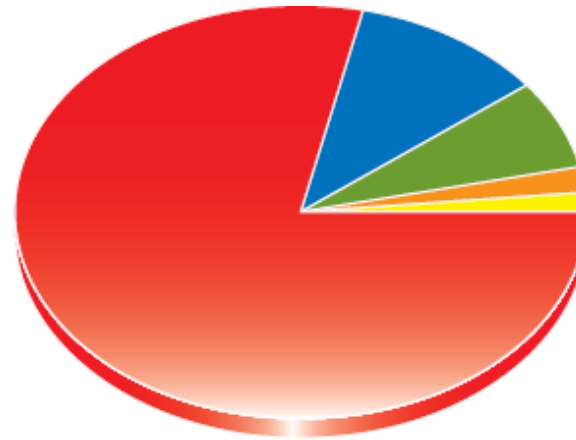
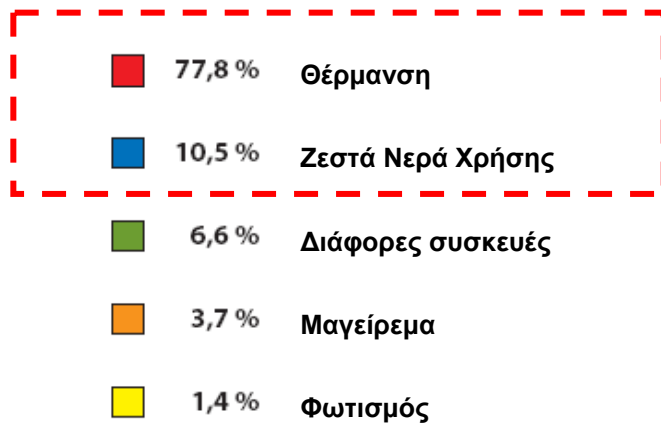




ΓΙΑΤΙ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΟΥΜΕ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ;

Το Γράφημα δείχνει με ποιον τρόπο χρησιμοποιείται η ενέργεια σε μία τυπική κατοικία:

Είναι προφανές πως αν μειωθεί η ενέργεια που καταναλώνεται για θέρμανση, η εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων θα είναι τεράστια.

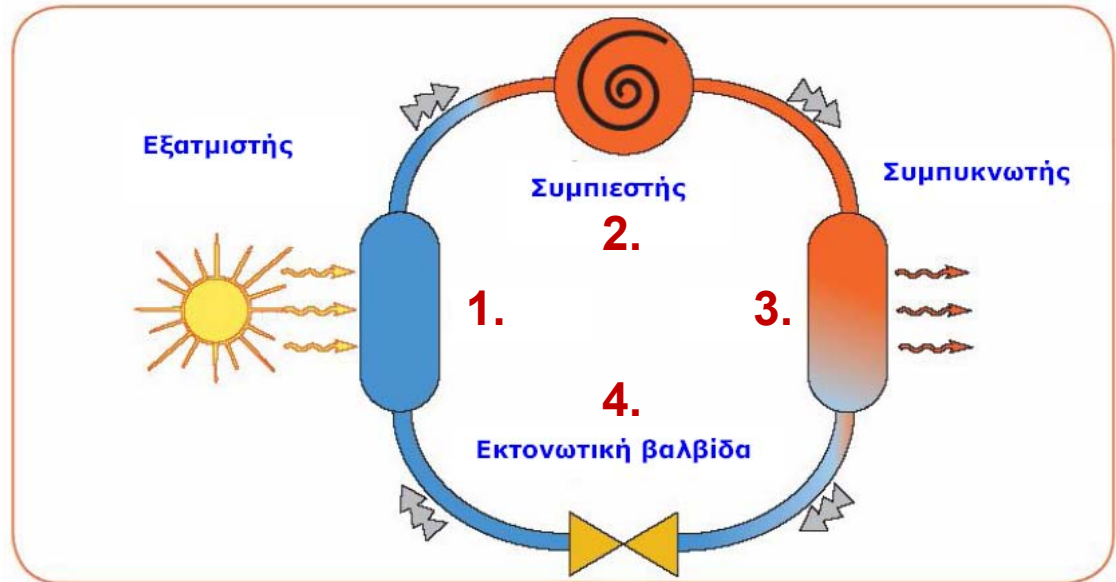




ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

ΚΥΚΛΟΣ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ

1. Μέσω του εξαμιστή απορροφάται η ενέργεια από το περιβάλλον μέσω που μετατρέπεται το ψυκτικό μέσο σε αέρια μορφή.
2. Μέσω του συμπιεστή το αέριο μέσο συμπιέζεται και αυξάνει τη θερμοκρασία του.
3. Μέσω του συμπυκνωτή αποδίδει την θερμότητα μέσω εναλλάκτη στο σύστημα θέρμανσης.
4. Μέσω της βαλβίδας εκτόνωσης μειώνεται η πίεση του μέσου με σκοπό να μπορεί να απορροφήσει ξανά ενέργεια.



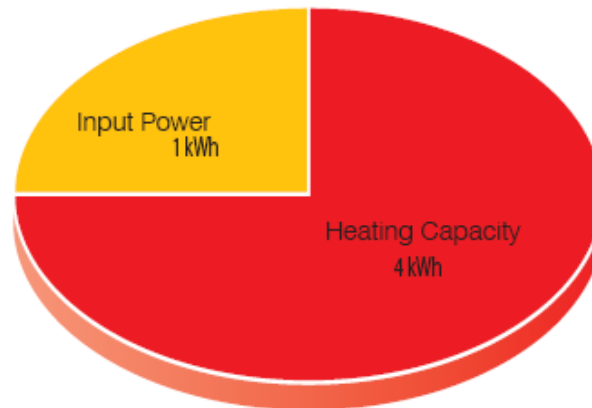


ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της η αντλία θερμότητας:

- Απορροφά ηλεκτρική ενέργεια στο συμπιεστή
- Απορροφά θερμότητα στον εξαμιστή από το εξωτερικό περιβάλλον (αέρας ή νερό)
- Απελευθερώνει τη θερμότητα στον συμπυκνωτή (νερό)

Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της αντλίας θερμότητας είναι το γεγονός ότι παρέχει περισσότερη ενέργεια (θερμική) από αυτήν που απαιτείται για την λειτουργία της (ηλεκτρική). Η απόδοση μίας αντλίας θερμότητας μετριέται από τον βαθμό απόδοσής της (C.O.P.). Το C.O.P. είναι ο λόγος της θερμικής ενέργειας που παρέχεται στο χρήστη προς το ποσό ηλεκτρικής ενέργειας που απορροφάται από την μονάδα.





ΠΩΣ ΑΠΟΔΙΔΕΤΑΙ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Η θερμική ή ψυκτική ενέργεια που παράγεται από την αντλία θερμότητας (Α/Θ) αποδίδεται στους χώρους μέσω:

- Ενδοδαπέδιων σωληνώσεων για θέρμανση και ψύξη δαπέδου
- Αφυγραντών (ΚΜΑ) για αφύγρανση και συμπληρωματική ψύξη
- Fan Coil Units (FCUs) για θέρμανση και ψύξη
- Κ.Κ.Μ. για θέρμανση και ψύξη





ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ



ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ?

Με τον όρο Γεωθερμία «Χαμηλής θερμοκρασίας», ορίζεται η εκμετάλλευση ενέργειας από το εσωτερικό της γης, η οποία με τη χρήση μιας Γεωθερμικής αντλίας θερμότητας επιτρέπει την μεταφορά θερμότητας από και προς το έδαφος για παραγωγή ψύξης, θέρμανσης και ζεστού νερού χρήσης για οικιακές αλλά και ευρύτερης κλίμακας εφαρμογές.





ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

- Ειδικά μία Γεωθερμική Αντλία Θερμότητας (ΓΑΘ) είναι μια κλασσική αντλία θερμότητας που όμως αντί να χρησιμοποιεί τον αέρα του εξωτερικού περιβάλλοντος για να αποβάλλει (καλοκαίρι) ή να αντλήσει (χειμώνας) θερμότητα, χρησιμοποιεί την θερμότητα που περικλείουν τα υπόγεια νερά, τα νερά λιμνών και της θάλασσας, ή ακόμα και την θερμότητα που περικλείει το χώμα.
- Επειδή ακριβώς χρησιμοποιεί μία σταθερή σε θερμοκρασία πηγή, έχει τον καλύτερο βαθμό απόδοσης όλο το χρόνο.



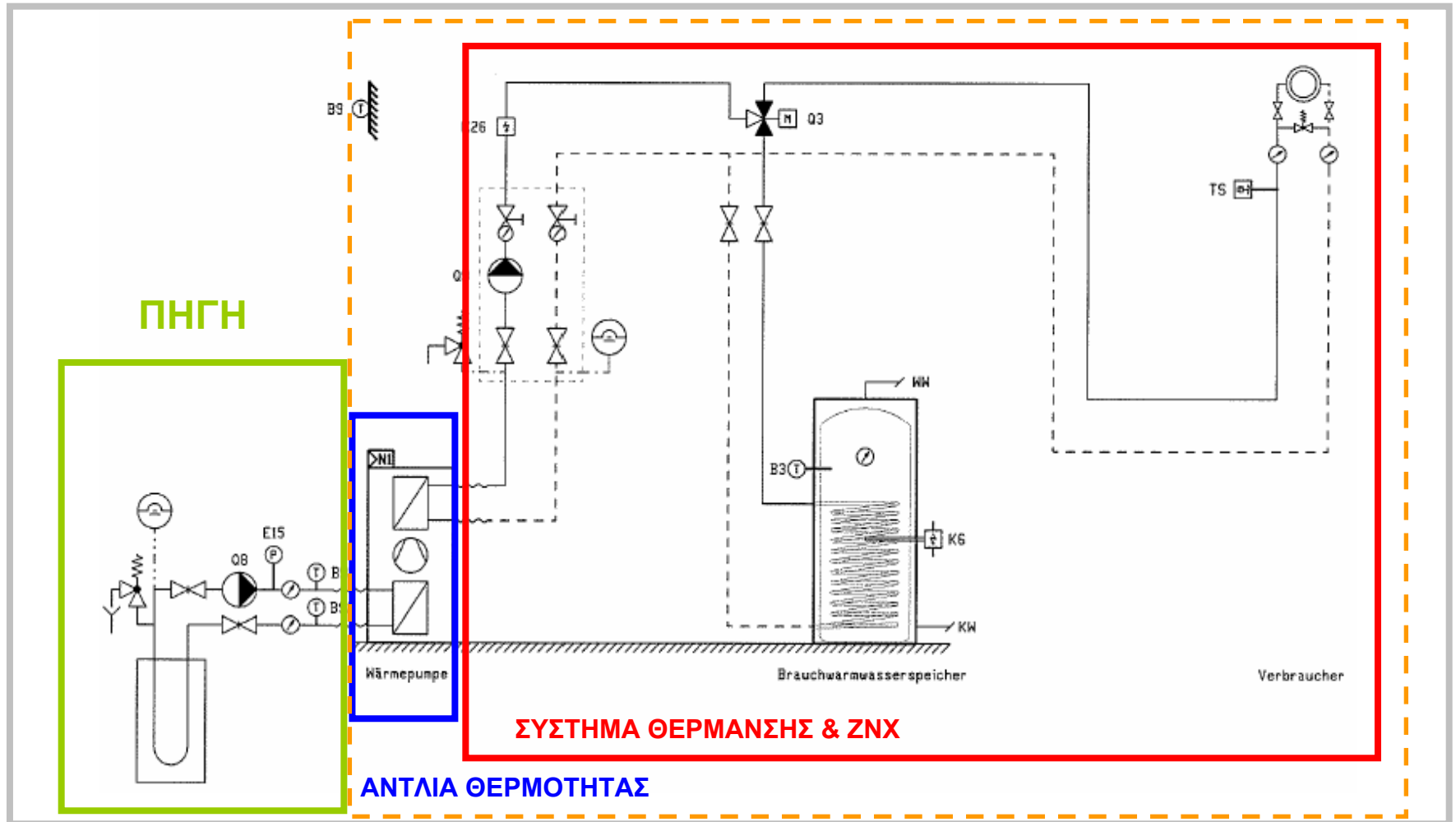


ΜΕΡΗ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ένα Σύστημα Γεωθερμίας αποτελείται από δύο βασικά μέρη:

- Το **γεωεναλλάκτη κλειστού ή ανοικτού κυκλώματος (ΠΗΓΗ)**.
- Το **μηχανοστάσιο** με την (ή τις) αντλίες θερμότητας, τα δοχεία αδρανείας και τον υπόλοιπο εξοπλισμό όπως κυκλοφορητής, δοχεία διαστολής κ.λ.π.

ΣΧΗΜΑΤΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ



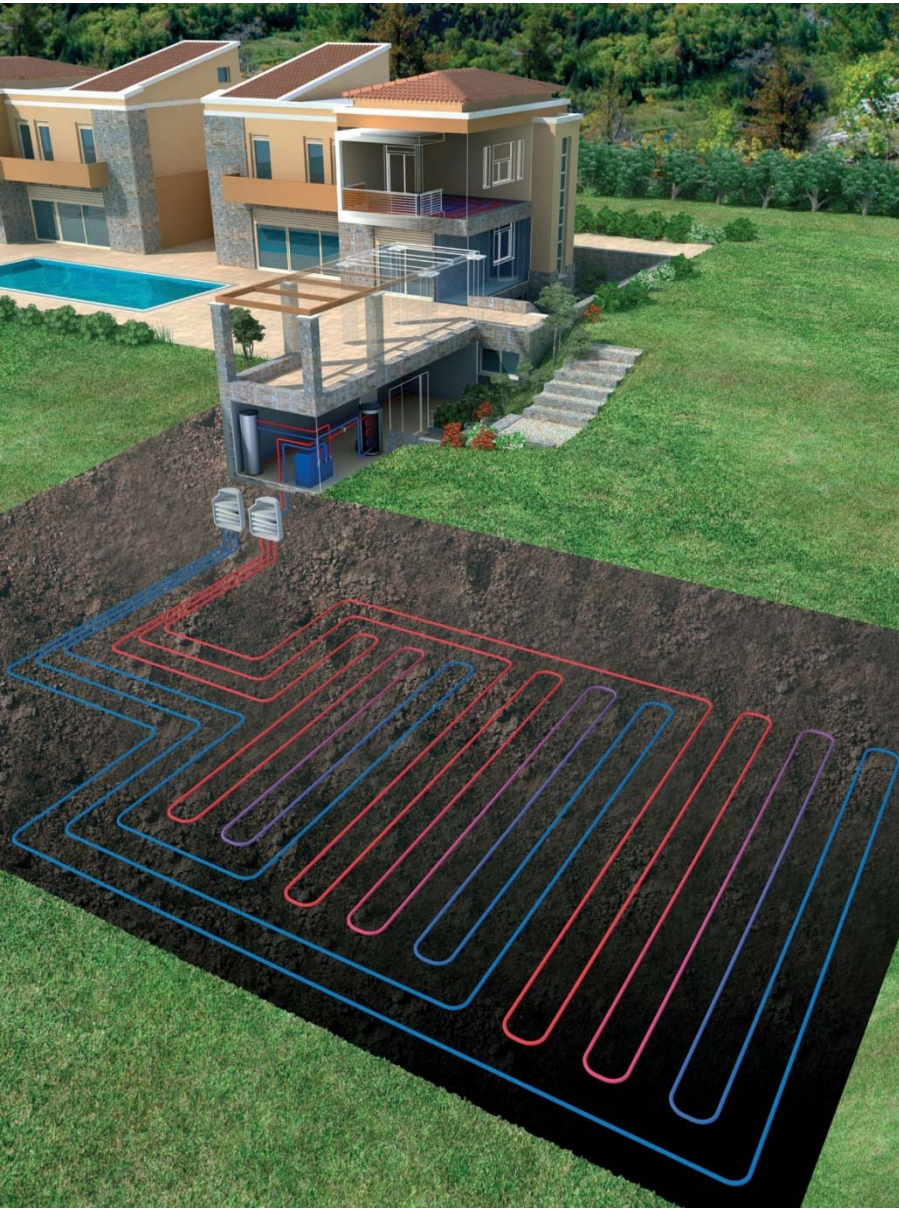
ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ



ΓΕΩΝΑΛΛΑΚΤΕΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ & ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ



ΣΥΣΤΗΜΑ Οριζόντιου Γεωεναλλάκτη





ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΗΙΝΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΩΝ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

1. Οριζόντιος Γήινος Εναλλάκτης

Τοποθετείται στο οικόπεδο, σε βάθος περίπου 1-1,5μ., ένας οριζόντιος «γήινος εναλλάκτης».

Αποτελείται από τον γεωθερμικό συλλέκτη (προσαγωγής & επιστροφής) και σωλήνα δικτυωμένου πολυαιθυλενίου PE ή ακτινοδικτυωμένο πολυαιθυλένιο PE Χα ή PE Χc σε διατομές:

Φ25 x 2.3mm , Φ32 x 2.9mm & Φ40 x 3.7 mm

Απαιτούμενη Επιφάνεια:

≈ 2,5 – 3 φορές η θερμαινόμενη επιφάνεια του κτιρίου

Μέσω του διαλύματος νερού, που κυκλοφορεί στο κλειστό κύκλωμα σωλήνων, λαμβάνεται τόσο η **δωρεάν ανανεώσιμη ηλιακή ενέργεια** από το υπέδαφος όσο και η θερμοκρασία του εδάφους και μεταφέρεται στην αντλία θερμότητας.



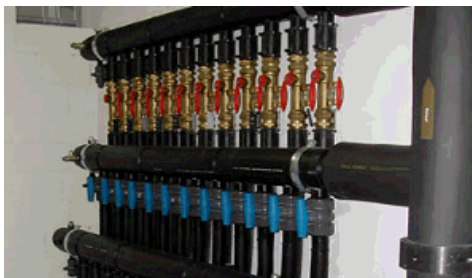


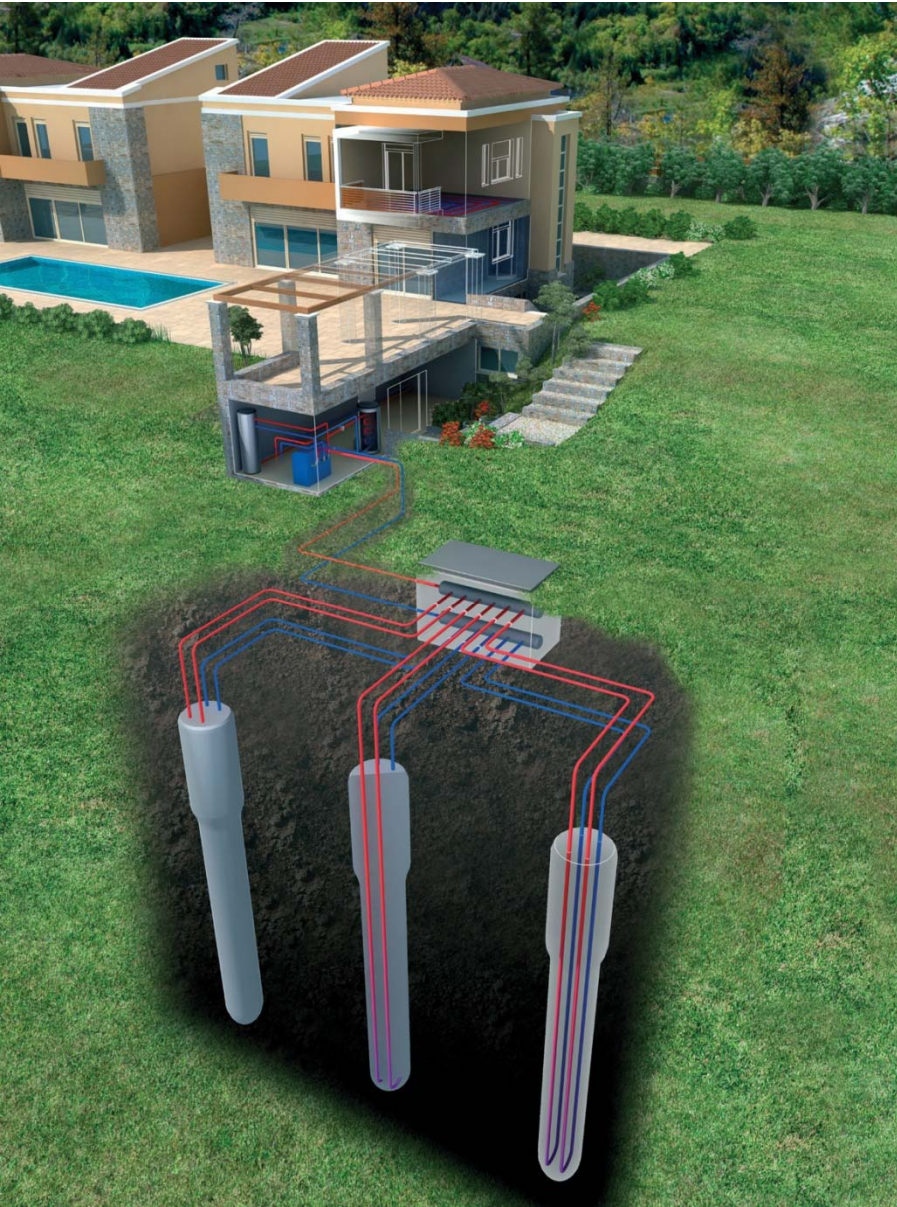
ΜΙΚΡΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ
ΕΥΚΟΛΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ – Standard Set
ΑΞΙΟΠΙΣΤΟ
ΑΘΟΥΡΥΒΟ
ΕΠΙΣΚΕΨΙΜΟΣ ΧΩΡΟΣ
ΜΑΚΡΑ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ



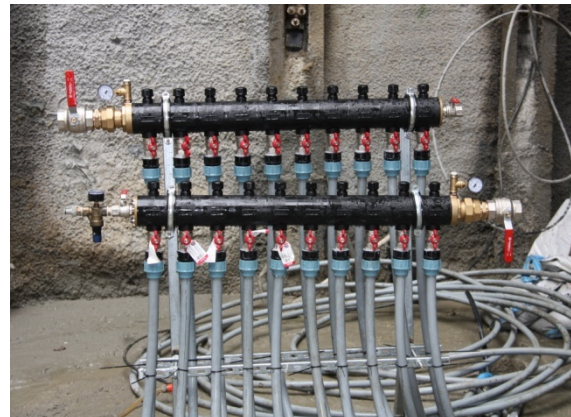
ΜΕΓΑΛΗ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΒΛΑΣΤΗΣΗ (γρασίδι και λουλούδια, όχι δέντρα, όχι τσιμέντο)





ΣΥΣΤΗΜΑ Κατακόρυφου Γεωεναλλάκτη





ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΗΙΝΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΩΝ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

2. Κατακόρυφος Γήινος Εναλλάκτης

Διανοίγονται στο οικόπεδο μία ή περισσότερες τυφλές γεωτρήσεις, βάθους 50-100 μ., όπου τοποθετούνται κατακόρυφα σωλήνες, σχηματίζοντας κλειστό κύκλωμα.

Αποτελείται από τον γεωθερμικό συλλέκτη (προσαγωγής & επιστροφής) και σωλήνα δικτυωμένου πολυαιθυλενίου PE ή ακτινοδικτυωμένο πολυαιθυλένιο PE Χα, τύπου **ΔΙΠΛΟΥ U** σε διατομές:

Φ25 x 2.3mm , Φ32 x 2.9mm & Φ40 x 3.7 mm

Απαιτούμενη γεώτρηση:

≈ όσο η αντίστοιχη θερμαινόμενη επιφάνεια του κτιρίου σε μέτρα

Η **δωρεάν ανανεώσιμη ενέργεια** από το υπέδαφος συλλέγεται μέσω του διαλύματος (μίγμα νερού με αντιψυκτικό), που κυκλοφορεί στο κλειστό κύκλωμα σωλήνων του γήινου εναλλάκτη και τη μεταφέρει στην αντλία θερμότητας.

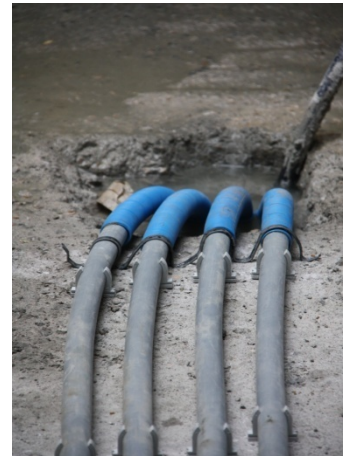
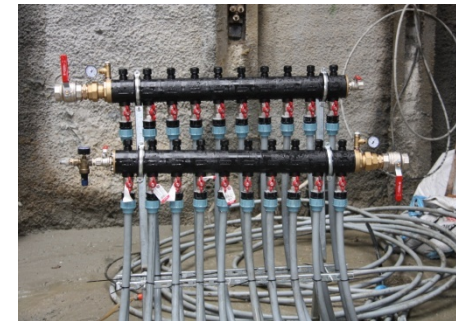




ΜΙΚΡΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ ΧΩΡΟΥ
ΣΥΝΕΧΗΣ ΠΗΓΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ
ΑΘΟΡΥΒΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ
ΜΑΚΡΑ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ

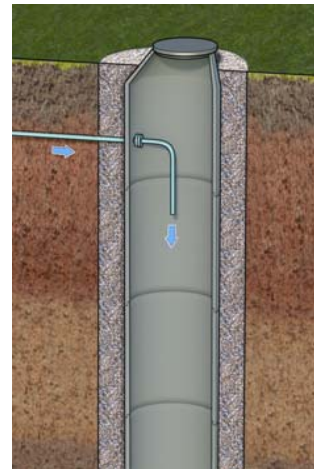


ΥΨΗΛΑ ΑΡΧΙΚΑ ΚΟΣΤΗ (ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ)
ΑΔΕΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ





ΣΥΣΤΗΜΑ Κατακόρυφου Γεωεναλλάκτη





ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΗΙΝΟΥ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

Ανοικτό Κύκλωμα με γεώτρηση άντλησης υπόγειου νερού

Χρειάζονται **δύο γεωτρήσεις**.

Από τη μία γεώτρηση παραλαμβάνεται νερό. Η αντλία θερμότητας χρησιμοποιεί την ενέργεια που περιέχεται σε αυτό. Μέσω της δεύτερης γεώτρησης οδηγείται το νερό πάλι στον υδροφόρο ορίζοντα.

Οι αποστάσεις μεταξύ των γεωτρήσεων θα πρέπει να είναι >10 μέτρων.

Για περιπτώσεις σκληρού ή υφάλμυρου νερού, χρησιμοποιείται **ειδικός εναλλάκτης Τιτανίου**.

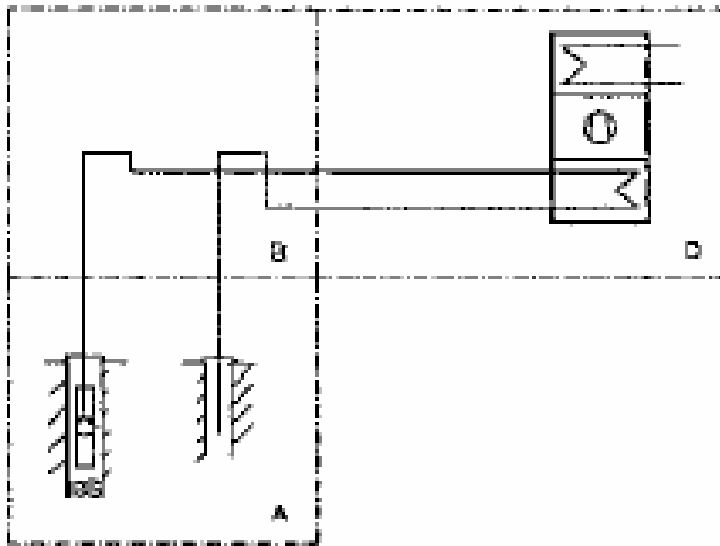




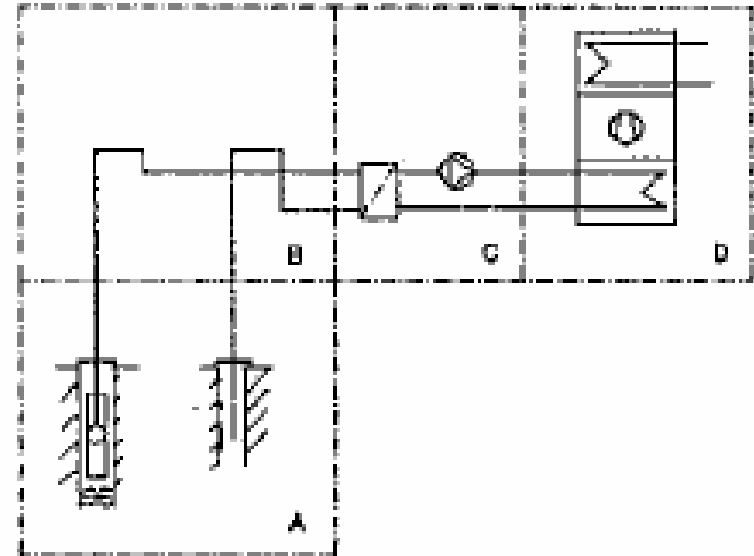
Ανοικτό Κύκλωμα με γεώτρηση άντλησης υπόγειου νερού

- Άμεση ή έμμεση χρήση (για υφάλμυρο νερό)

ΑΜΕΣΗ ΧΡΗΣΗ ΠΗΓΗΣ



ΕΜΜΕΣΗ ΧΡΗΣΗ ΠΗΓΗΣ

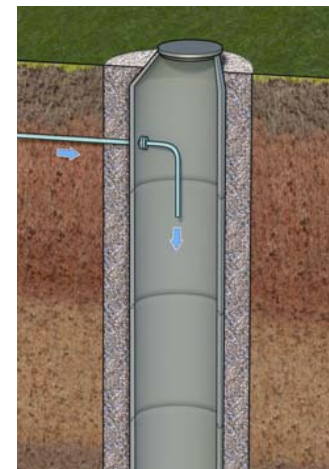




ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ
ΜΙΚΡΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ ΧΩΡΟΥ
ΑΘΟΡΥΒΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ



ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟ ΚΟΣΤΟ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ (ΥΔΡΩ-ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ)
ΕΞΑΡΤΗΣΗ ΑΠΟ ΝΕΡΟ ΠΗΓΗΣ
ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ (ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ)
ΑΔΕΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ





**Εγκατάσταση Συστήματος Γεωθερμίας
σε οικία στη Βυτίνα στην ορεινή Αρκαδία**



ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Πρόκειται για μία κατοικία **450m²** που βρίσκεται στην περιοχή της ορεινής Αρκαδίας στη Βυτίνα, στην οποία πραγματοποιήθηκε η εγκατάσταση του γεωθερμικού συστήματος κλειστού κυκλώματος.

Έχουν εφαρμοστεί συστήματα «πράσινων τεχνολογιών» με έμφαση τόσο στον τρόπο παραγωγής & μετάδοσης θερμικής ενέργειας όσο και στο κέλυφος.

Στα ανοίγματα έχουν τοποθετηθεί κουφώματα θερμοδιακοπής με διπλούς ενεργειακούς υαλοπίνακες.





ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Σαν μέσο μετάδοσης είχε σχεδιαστεί ένα μεικτό σύστημα θέρμανσης δαπέδου όπου έχει κατανομηθεί το βασικό φορτίο του σπιτιού ενώ έχουν προστεθεί και σώματα χαμηλών θερμοκρασιών για τα μέγιστα της ζήτησης ή την γρήγορη απόκριση του συστήματος όταν ζητηθεί από τον χρήστη.

Το σύστημα συμπληρώνει όπου είναι απαραίτητο η θέρμανση τοίχου.

Επιπρόσθετα έχουν τοποθετηθεί ηλιακοί συλλέκτες τόσο για υποβοήθηση θέρμανσης όσο και για την παραγωγή ζεστών νερών χρήσης.





ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

-Για την κάλυψη των αναγκών Θέρμανσης & Ψύξης τοποθετήθηκαν **-2-** ΓΑΘ κλειστού κυκλώματος **20kW** θερμικής ισχύος η κάθε μία. Η μία μονάδα συνδέεται με την ενδοπαπέδια θέρμανση ενώ η άλλη με το σύστημα των καλοριφέρ.

-Το σύστημα του γεωεναλλάκτη αποτελείται από **-5-** κατακόρυφες γεωτρήσεις των **100 μέτρων** με σωλήνα πολυαιθυλενίου διπλού **-U- Φ35**. Οι γεωθερμικές αντλίες ενώνονται στον κοινό συλλέκτη με αποτέλεσμα να χρησιμοποιούνται όλες οι γεωτρήσεις για κάθε αντλία χωριστά αλλά και για ταυτόχρονη χρήση.

-Το σύστημα ηλιακής υποβοήθησης θέρμανσης αποτελείται από **-5-** ηλιακούς συλλέκτες συνολικής επιλεκτικής επιφάνειας **12,6 m²** . Για την παραγωγή ζεστών νερών χρήσης & για την χρήση των σωμάτων χαμηλών θερμοκρασιών χρησιμοποιήθηκε δοχείο συνδυαστικής αποθήκευσης **1.000 λίτρων**





ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το σύστημα συμπληρώνει αυτοματισμός ο οποίος αναλαμβάνει μεταξύ άλλων :

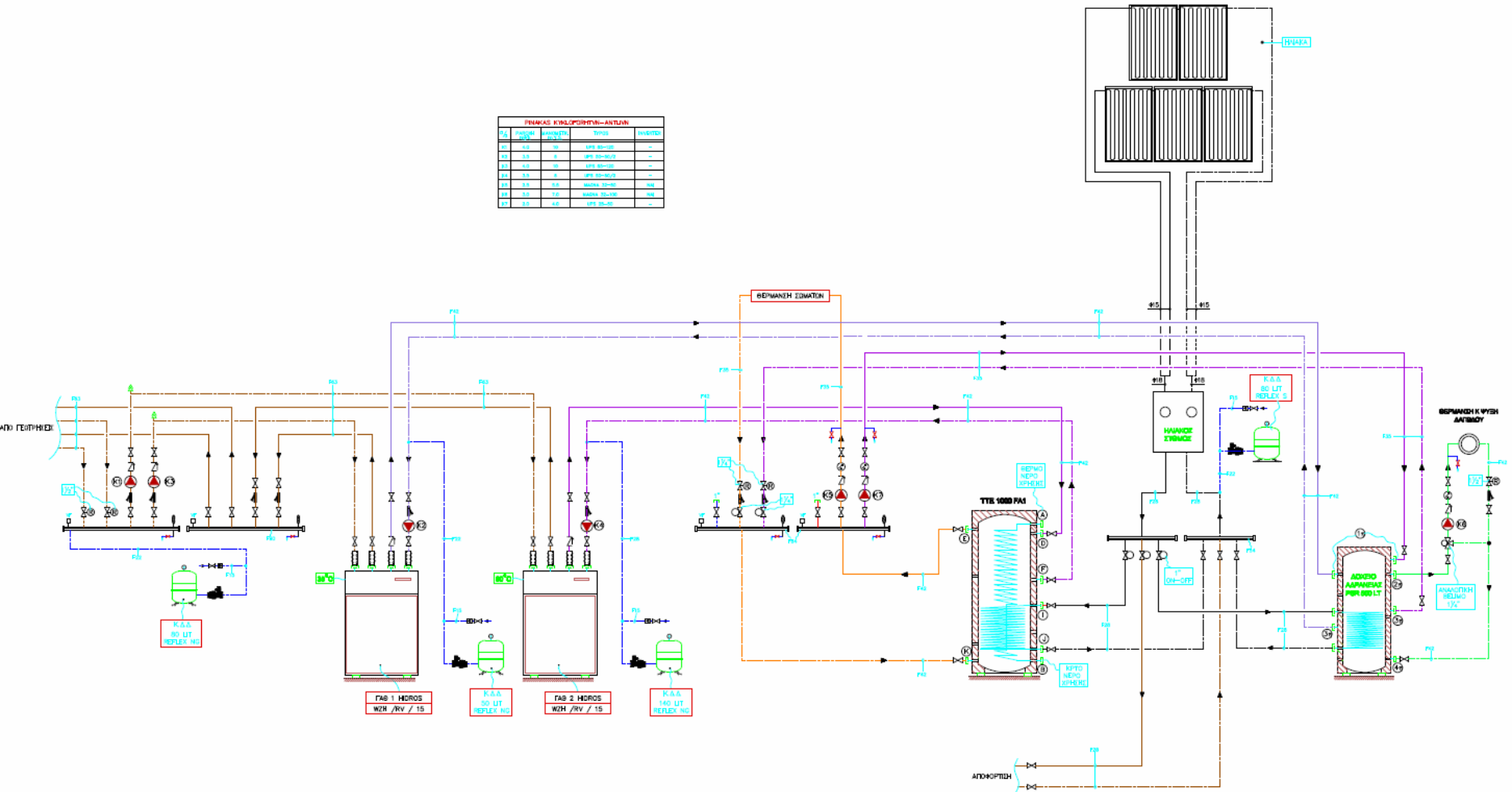
- Τη ρύθμιση του set point των μονάδων ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία (αντιστάθμιση) όσο και τη ρύθμιση της θερμοκρασίας προσαγωγής στο σύστημα της ενδοδαπέδιας μέσω τρίοδης ρυθμιστικής.
- Τις αυτονομίες στους χώρους.
- Τα σενάρια λειτουργίας που χωρίζονται τόσο εποχικά (χειμώνας/ καλοκαίρι) όσο και στην χρήση της οικίας π.χ.:
 - Τη χειμερινή περίοδο σε περίπτωση που κατοικείται το σπίτι η προτεραιότητα του ήλιου είναι στα ZNX και μετά στην υποστήριξη θέρμανσης και τα set point των μονάδων είναι τα προκαθορισμένα από τον χρήστη με τα σώματα σε αναμόνη.
 - Σε περίπτωση που ο χρήστης δεν βρίσκεται στο σπίτι η προτεραιότητα του ήλιου μεταβαίνει στην υποστήριξη θέρμανσης ενώ απενεργοποιούνται τα σώματα καθώς αλλάζουν και τα προκαθορισμένα set points σε χαμηλότερο επίπεδο.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ

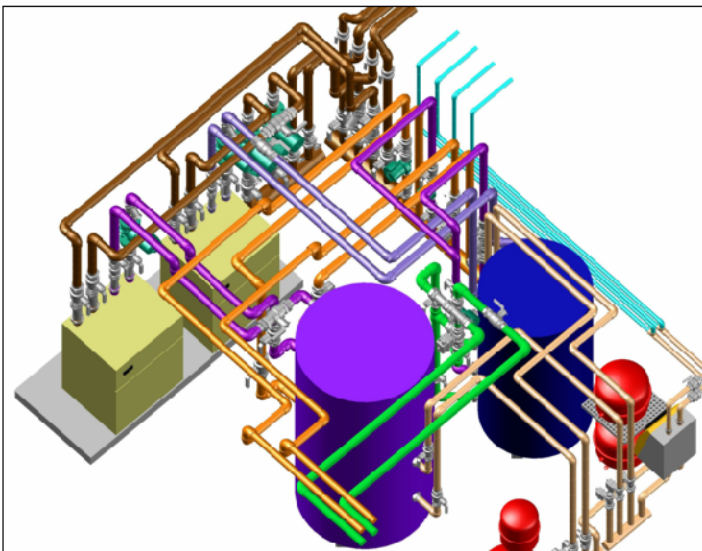
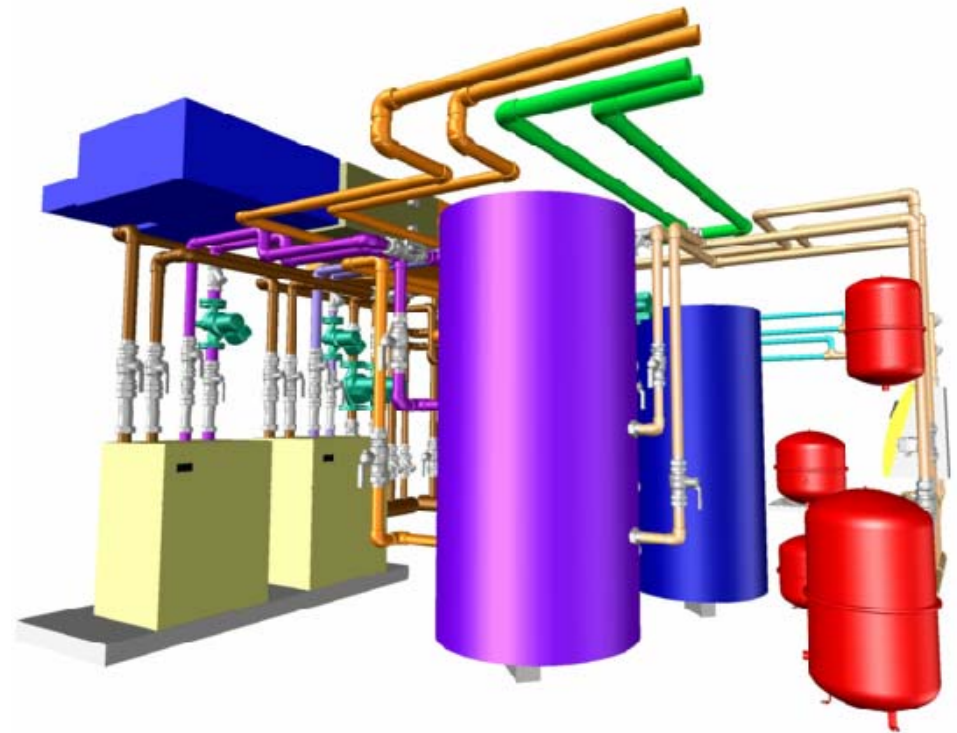
- Καινοτομίες

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΩΝ-ΑΝΤΩΝ				
Α/Α	ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ	ΑΝΤΩΝ	ΑΝΤΩΝ	ΑΝΤΩΝ
01	10	10	10	10
02	15	15	15	15
03	20	20	20	20
04	25	25	25	25
05	30	30	30	30
06	35	35	35	35
07	40	40	40	40
08	45	45	45	45
09	50	50	50	50
10	55	55	55	55
11	60	60	60	60
12	65	65	65	65
13	70	70	70	70
14	75	75	75	75
15	80	80	80	80
16	85	85	85	85
17	90	90	90	90
18	95	95	95	95
19	100	100	100	100





ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ





ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

-ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΟΠΤΕΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ-

-Έχει εγκατασταθεί σύστημα απομακρυσμένου ελέγχου των ΓΑΘ μέσω **Web-Server** με δυνατότητα:

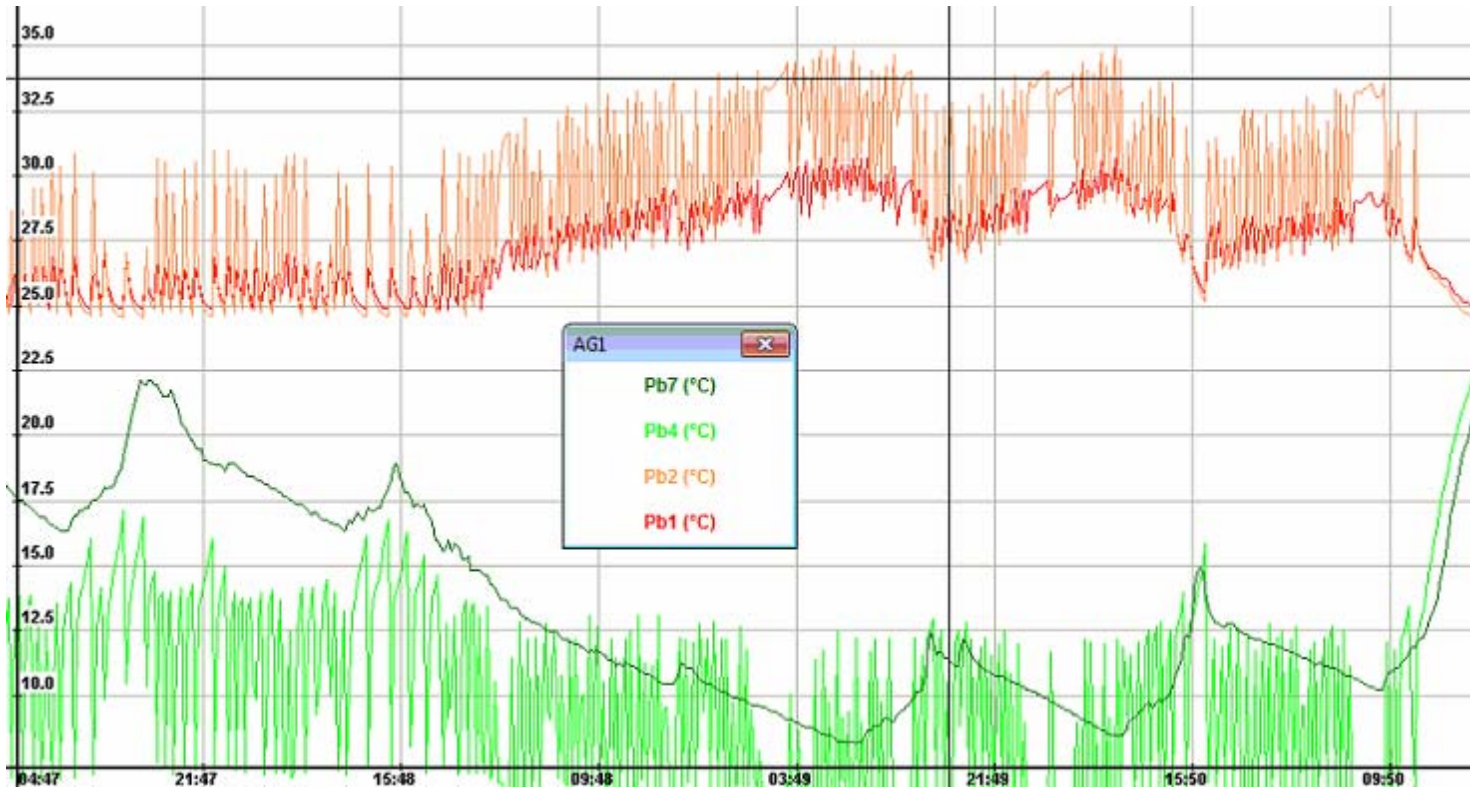
- Ελέγχου προσαγωγών/επιστροφών & εξ.θερμοκρασίας.
- Ελέγχου λειτουργίας κομπρεσσέρ & κυκλοφορητών.
- Ενεργοποίησης/απενεργοποίησης κυκλοφορητών & κομπρεσσέρ.
- Ενεργοποίησης / απενεργοποίησης μονάδας (unit remote on/off)
- Εποπτεία και διόρθωση σφαλμάτων (remote reset).
- Μεταγωγής εποχικής λειτουργίας (remote summer/winter).
- Αλλαγής των set points των μονάδων.
- Αλλαγής του τρόπου αντιστάθμισης.
- Εποπτεία ωρών λειτουργίας συστήματος.
- Δυνατότητα λήψης & επεξεργασίας στοιχείων.





ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

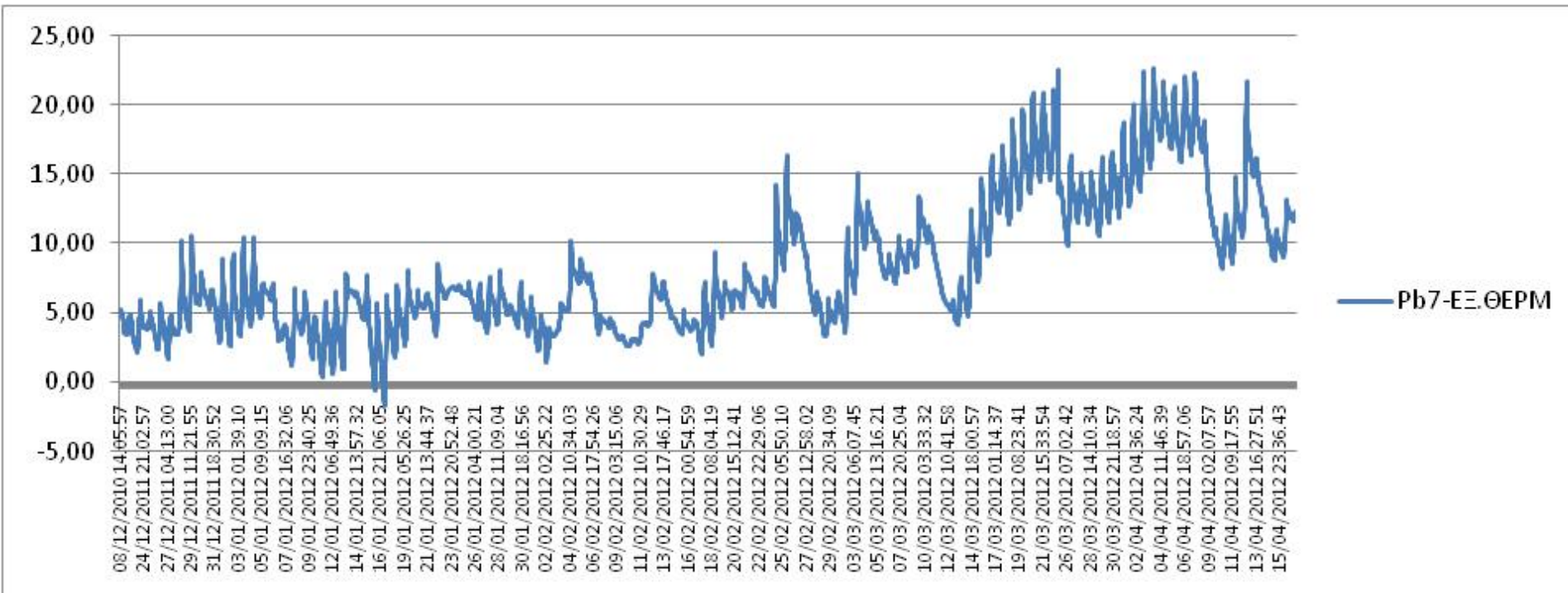
-Απομακρυσμένη απεικόνιση στοιχείων:





ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

- ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ - ΑΠΡΙΛΙΟΥ



- Μέση θερμοκρασία: **8,1 °C**
- Ελάχιστη θερμοκρασία: **-1,8 °C**
- Μέγιστη θερμοκρασία: **22,6 °C**



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ

-ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑΣ-

- Λήψη & επεξεργασία στοιχείων:

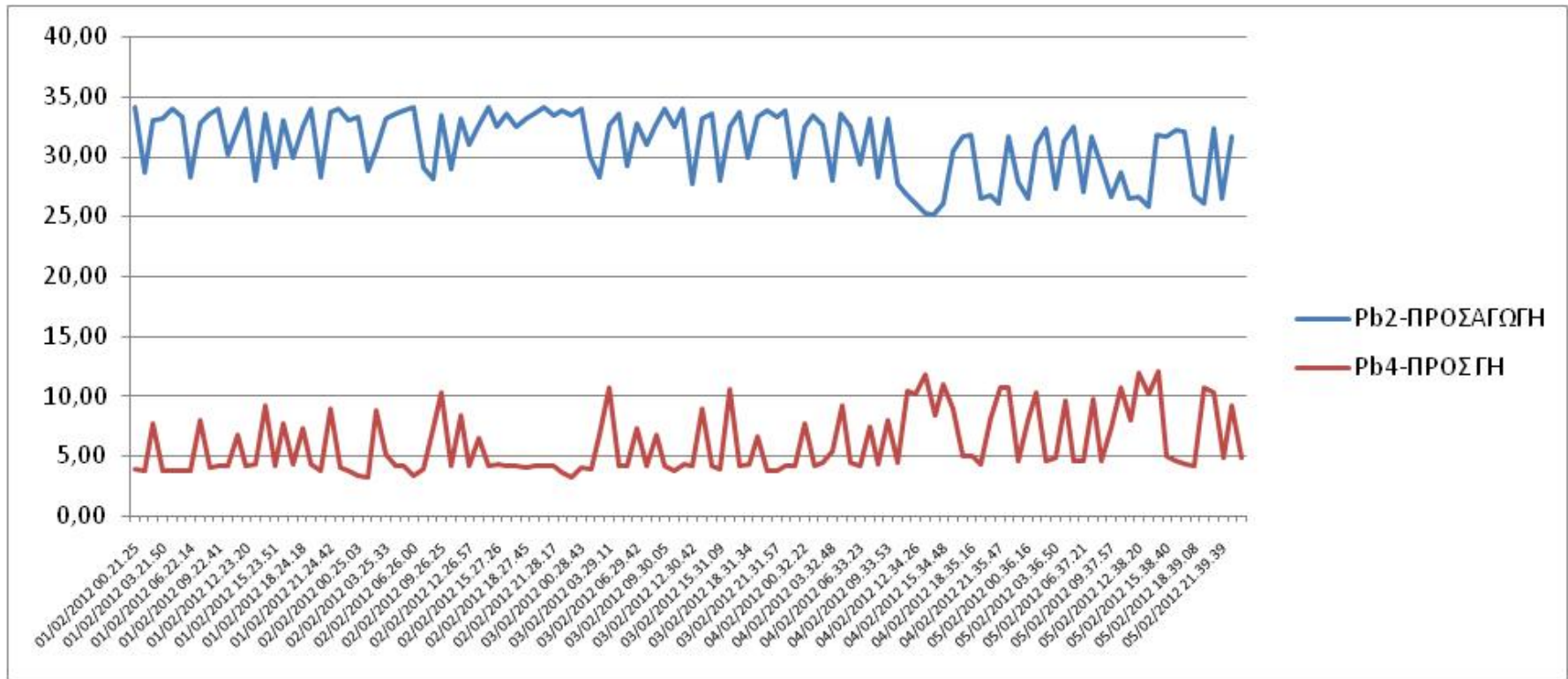




ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ

-ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑΣ-

- 1-5 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ (ΤΕΤΑΡΤΗ – ΚΥΡΙΑΚΗ)

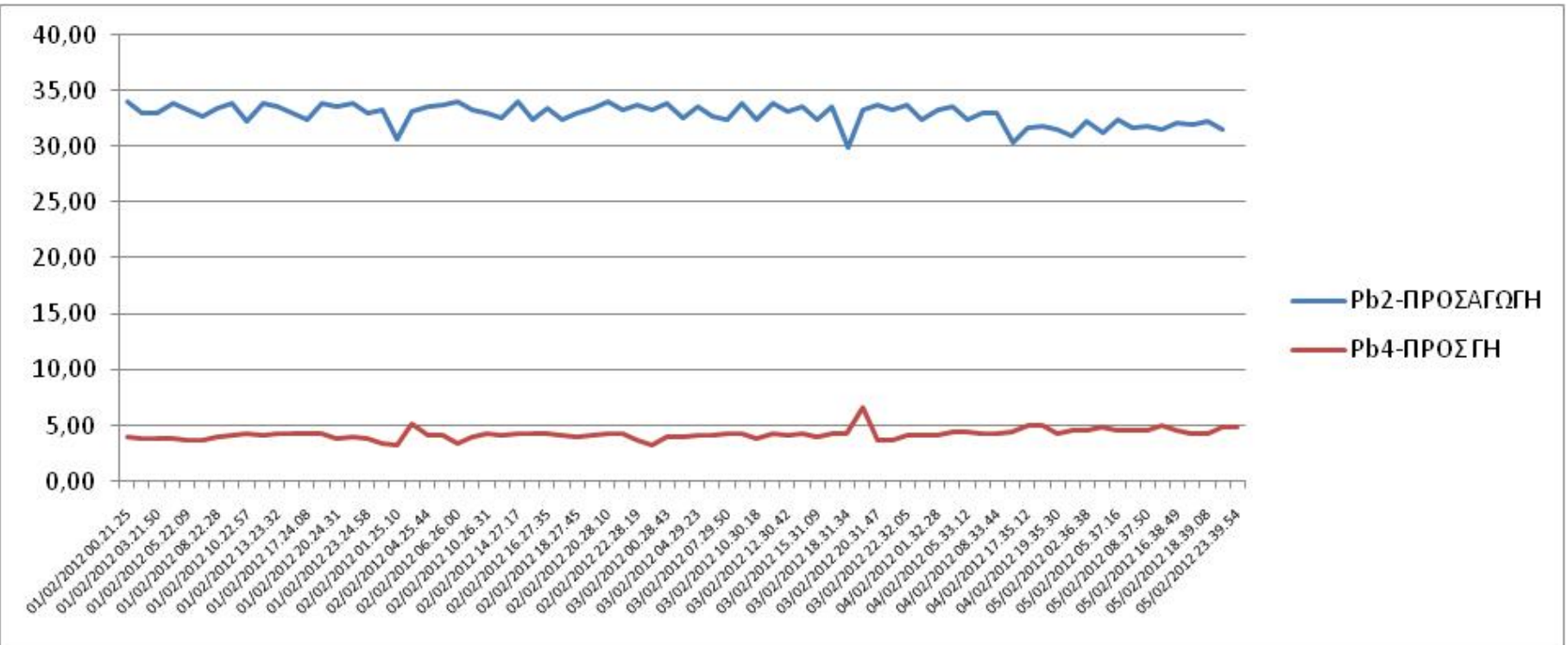




ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ

-ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑΣ-

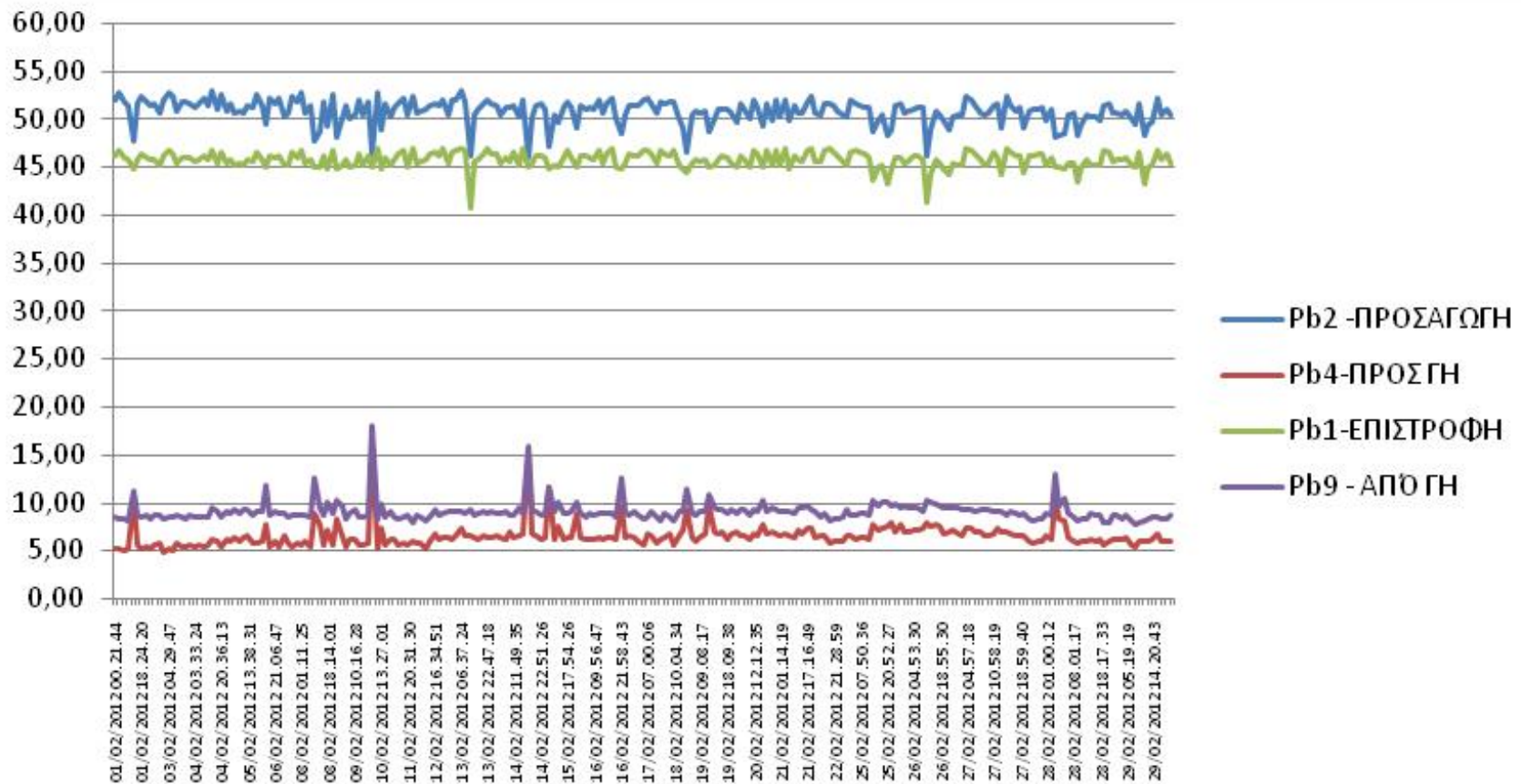
- 1-5 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ (ΤΕΤΑΡΤΗ – ΚΥΡΙΑΚΗ) (ΜΟΝΟ ΟΝ)





ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ

-ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΖΝΧ & ΣΩΜΑΤΩΝ-

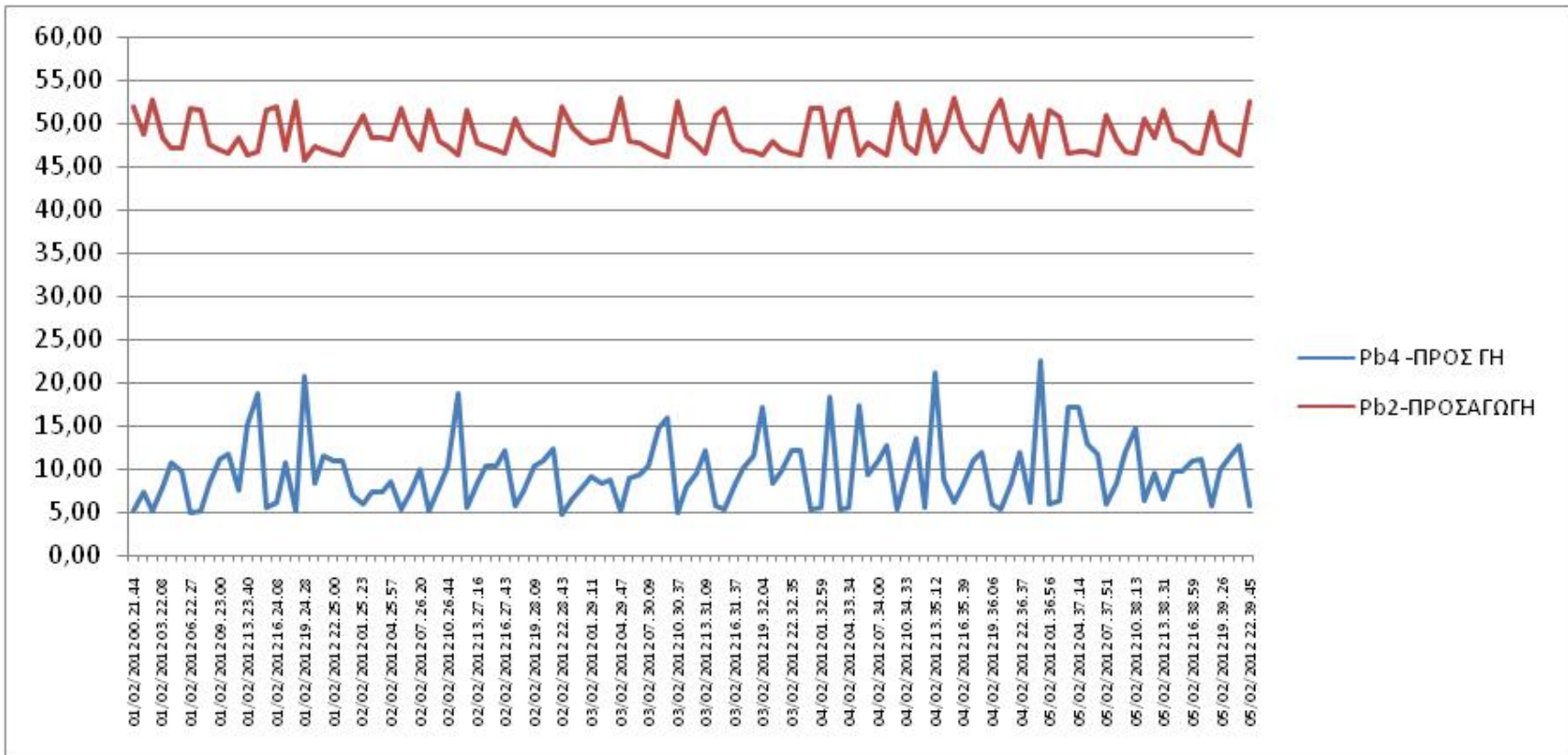




ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ

-ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΣΩΜΑΤΩΝ & ΖΝΧ-

- 1-5 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ (ΤΕΤΑΡΤΗ – ΚΥΡΙΑΚΗ)

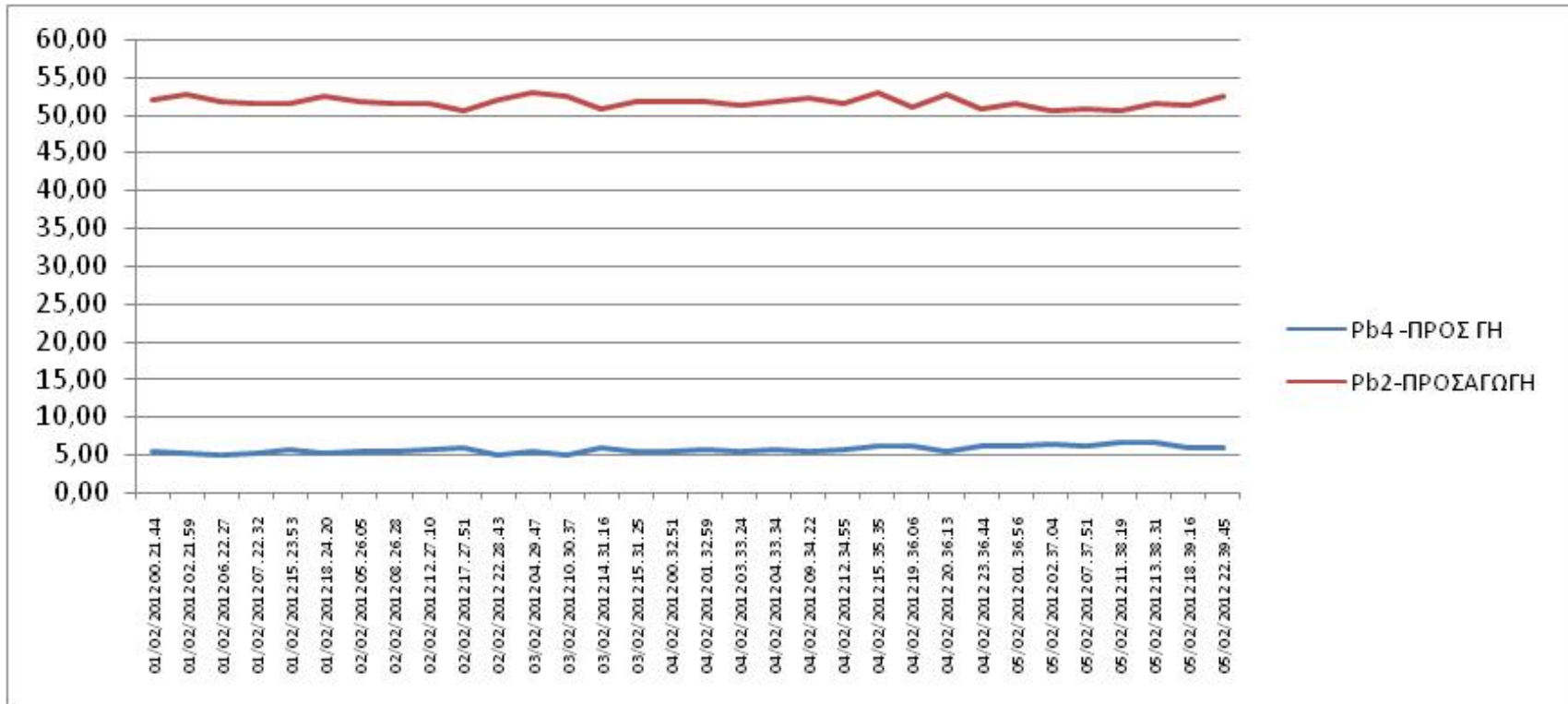




ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ - ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ

-ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΣΩΜΑΤΩΝ & ΖΝΧ-

- 1-5 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ (ΤΕΤΑΡΤΗ – ΚΥΡΙΑΚΗ) (ΜΟΝΟ ΟΝ)





ΑΡΧΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ (ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ)

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΚΤΙΡΙΟΥ / ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ Α/Θ

Το γράφημα δείχνει την τάση των απωλειών θερμότητας του κτιρίου (σε kWh, μαζί με ZNX - κόκκινη γραμμή), σε σύγκριση με την θερμική ενέργεια που παράγεται από την Α/Θ (σε kWh - μπλε γραμμή).

(kWh)



**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ
ΑΝΑΓΚΕΣ
56.642kWh**

(°C)



ΑΡΧΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ (ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ) ΚΑΛΥΨΗ ΑΠΟ Α/Θ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑΣ

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΚΤΙΡΙΟΥ / ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ Α/Θ

Το γράφημα δείχνει την τάση των απωλειών θερμότητας του κτιρίου (σε kWh, μαζί με ZNX - κόκκινη γραμμή), σε σύγκριση με την θερμική ενέργεια που παράγεται από την Α/Θ (σε kWh - μπλε γραμμή).



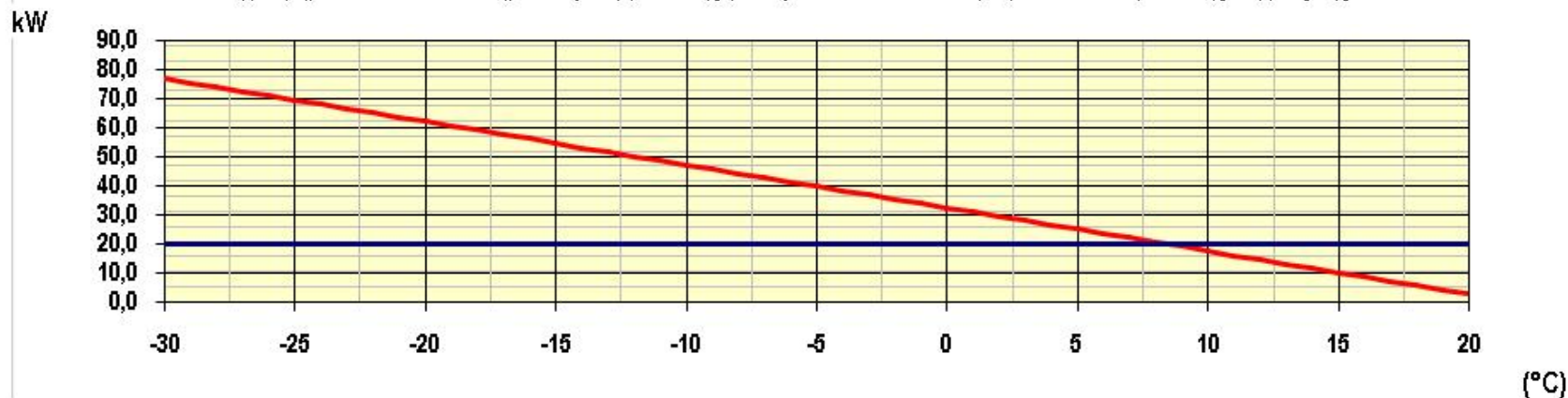


ΑΡΧΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ (ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ) ΚΑΛΥΨΗ ΑΠΟ Α/Θ ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑΣ

Απώλειες κτιρίου	kwh	53580	Χειμερινή περίοδος (ώρες) / Διόρθωση	4938	2963
Ζεστά νερά χρήσης	kwh	0	Ώρες λειτουργίας Α/Θ	h	2365
Απώλειες κτιρίου & ΖΝΧ	kwh	53580	Απώλειες λόγω απόψυξης	kwh	0
Θερμική ενέργεια από Α/Θ	kWh	47970	Απώλειες λόγω απόψυξης	%	0,0%
Ηλεκτρική ενέργεια από Α/Θ	kwh	10363	Κόστος ενέργειας Α/Θ	€	1554,4
Εποχιακός βαθμός απόδοσης Α/Θ	C.O.P.	4,63			

ΣΗΜΕΙΟ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΙΣΗΣ

Το γράφημα αποδίδει το σημείο εξισορρόπησης μεταξύ των απωλειών (κτιρίου & ΖΝΧ) και της ισχύος της Α/Θ.





ΑΡΧΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ (ΠΡΙΝ ΤΗ ΧΡΗΣΗ) ΚΑΛΥΨΗ ΑΠΟ Α/Θ ΖΝΧ & ΣΩΜΑΤΩΝ

Υπόλοιπες απώλειες κτιρίου	kwh	5609			
Ζεστά νερά χρήσης	kwh	3062	Ώρες λειτουργίας Α/Θ	h	456
Απώλειες κτιρίου & ΖΝΧ	kwh	8671	Απώλειες λόγω απόψυξης	kwh	0
Θερμική ενέργεια από Α/Θ	kWh	8671	Απώλειες λόγω απόψυξης	%	0,0%
Ηλεκτρική ενέργεια από Α/Θ	kwh	2676	Κόστος ενέργειας Α/Θ	€	401,5
Ολοκλήρωση με ηλεκτρική αντίσταση	kwh	0	Κόστος ενέργειας αντίστασης	€	0,0
Εποχιακός βαθμός απόδοσης Α/Θ	C.O.P.	3,24	Εποχιακός βαθμός απόδοσης Α/Θ & αντίστασης	C.O.P.	3,24

- Συνολικά υπολογίζοντας και τους **-2-** κυκλοφορητές προς το γεωθερμικό σύστημα αλλά και τους άλλους **-4-** κυκλοφορητές προς τα δοχεία αλλά και από τα δοχεία προς τον χρήστη έχουμε μια συνολικά εγκαταστημένη ισχύ γύρω στα **10kW**.

-Η επιπρόσθετη κατανάλωση που υπολογίζουμε από τους κυκλοφορητές είναι **1.455kWh**, επομένως ο συνολικός εποχικός (χειμώνα) βαθμός απόδοσης του συστήματος θέρμανσης υπολογίζεται σε

- **S.C.O.P** = $56.641\text{kWh}_{\text{th}} / 14.493\text{kWh}_{\text{el}} \approx 3,91$ με

- Κόστος λειτουργίας συστήματος ≈ 2.175 €



ΜΕΤΡΗΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ- ΑΠΡΙΛΙΟΥ

H/P -1-	Evaporator Water Pump	Condenser Water Pump	Compressor 1	TOTAL
AVERAGE TIME (HOURS)	2840	1480	1360	
AVERAGE ELECTRICAL KW	0,1	0,18	3,6	3,88
AVERAGE CONSUMPTION KWH	284	266,4	4896	5446,40
AVERAGE COST (0,15EURO/KWH)	42,6	39,96	734,4	816,96

H/P -2-	Evaporator Water Pump	Condenser Water Pump	Compressor 2	TOTAL
AVERAGE TIME (HOURS)	2400	880	710,0	
AVERAGE ELECTRICAL KW	0,1	0,18	5,2	5,49
AVERAGE CONSUMPTION KWH	240	158,4	3699,1	4097,50
AVERAGE COST (0,15EURO/KWH)	36	23,76	554,9	614,63

- Παρατηρούμε ότι η αντλία θερμότητας των σωμάτων έχει λειτουργήσει περισσότερο από το αναμενόμενο ενώ η ΓΑΘ της ενδοδαπέδιας λιγότερο.

- Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι ο πελάτης ήθελε το σπίτι στους **24°C** αντί στους **22°C** όπως ήταν υπολογισμένο έχοντας τους θερμοστάτες ψηλότερα καθώς επίσης και με το γεγονός ότι και η κατανάλωση ZNX υπολογίζεται αυξημένη λόγω νεογέννητου.



ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ?

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	
Α/Θ ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚWH (HEAT)	40.838,0
ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΗ ΗΛΙΑΚΗ ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗ ΚWH (HEAT)	2.352,0
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚWH (EL.)	9.543,9
COP (SEASON)	4,53
TOTAL COST*	1.432 €
ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ MCAL (HEAT)	35.120,7
ΗΛΙΑΚΗ ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗ MCAL (HEAT)	2.022,7
ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΛΙΤΡΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ LT (OIL)	4.590,9
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΑΠΟ ΗΛΙΟ LT (OIL)	264,4
TOTAL OIL (lt)	4.855
TOTAL COST (1,2 €/lt)	5.826 €
ΤΥΠΙΚΗ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ (%)	75%

- Υπολογίζουμε ότι υπολείπονται ακόμα **13.451KWh_{th}** για το υπόλοιπο της χειμερινής περιόδου (χωρίς να υπολογίσουμε ηλιακά κέρδη) το οποίο αντιστοιχεί σε επιπρόσθετα **450** με **500** ευρώ.

- Επομένως συνολικά το κόστος λειτουργίας θα είναι γύρω στα **1.900€** με μία εξοικονόμηση σε σχέση με το πετρέλαιο που φτάνει τα **5.500 €** έως **6.000 €** (υπολογίζοντας την τιμή αγοράς με **1,2 ευρώ/λίτρο**)



ΣΥΝΟΠΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

	ΕΚΤΙΜΗΣΗ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
S.C.O.P	3,91 (χωρίς ήλιο)	4,53 (με ήλιο)
Καταναλώσεις (€)	2.175	1.432 + (450 έως 500) ≈ 1.900

- Την περίοδο που μετρήσαμε **9.542kWh** ηλεκτρικές ο ιδιοκτήτης μας ενημέρωσε για συνολική ηλεκτρική κατανάλωση της οικίας (από κεντρικό μετρητή) **13.000 kWh** (οικία με ασανσέρ, αυτόματο πότισμα, προβολείς κήπου κλπ..)



ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ & ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

- Μείωση του κόστους λειτουργίας πάνω από **70%** σε σχέση με το πετρέλαιο!
- Εξοικονόμηση χώρου στο μηχανοστάσιο.
- Αθόρυβη λειτουργία.
- Δεν απαιτείται δεξαμενή καυσίμων.
- Δεν απαιτείται καμινάδα.
- Ένα σύστημα για θέρμανση και ψύξη με μικρό κόστος συντήρησης.
- Η γεωθερμία αποτελεί ένα αυτόνομο σύστημα θέρμανσης/ψύξης και συμβάλλει και στην εξοικονόμηση πόρων πρωτογενούς ενέργειας συμβάλλοντας στην εθνική οικονομία.





**ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ**