



## Ground Source Heat Pump System In Educational Buildings

Invest in Earth...  
Invest in “Energy Education”

Dr Giorgos Fragogiannis  
Mining Engineer  
Geothermal HVAC Expert – ASHRAE Member



**eneroots**  
γεωθερμικά συστήματα



**14 years Experience in Geothermal Services (Design – Installation)**

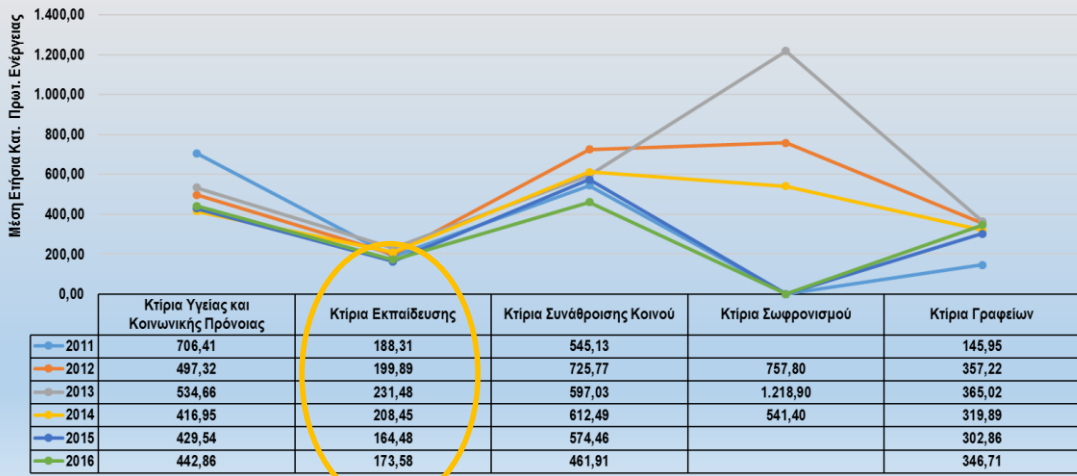
**More than 150 installation in Greece**

- **Specialist in Geothermics**
- **IGSPA Certified Designer**
- **ISO9001:2008** in Design and Installation GSHP

- **Design – Installation – Consultancy services**
- **Waterfurnace Dealer in Greece** (made in USA)
- **Services all around in Greece** (Office in Athens and Thessaloniki)

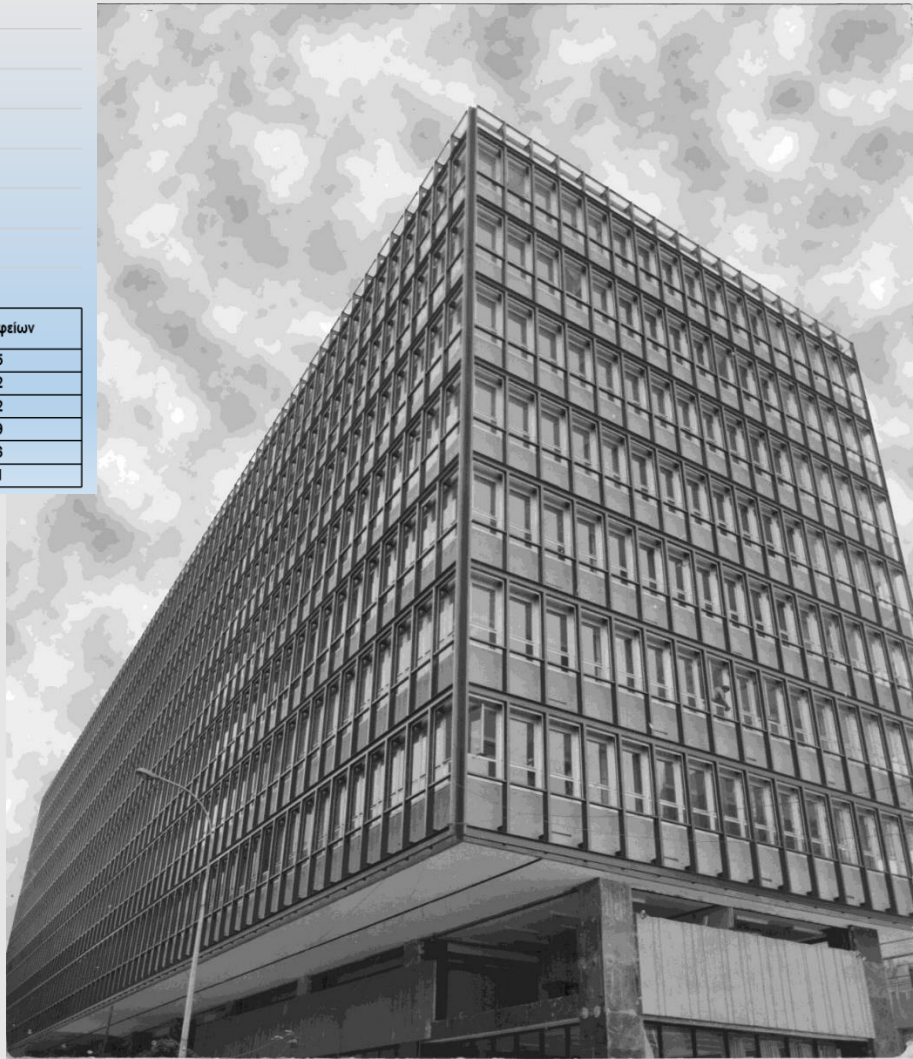


Μέση Ετήσια Κατανάλωση Πρωτογενούς Ενέργειας ανά Βασική Κατηγορία Δημοσίων Κτιρίων



### Mean Yearly Energy Consumption (kWh/m<sup>2</sup>/year)

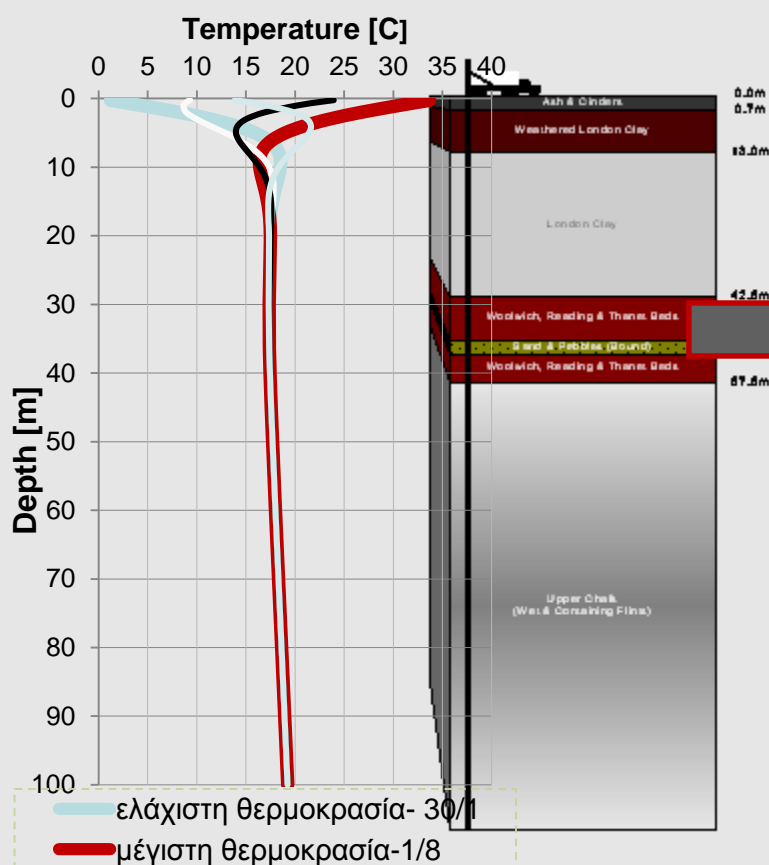
	Κτίρια Εκπαίδευσης
2011	188,31
2012	199,89
2013	231,48
2014	208,45
2015	164,48
2016	173,58



Basic Advance: The Highest Coefficient of Performance COP=Qheat/Qel

The Free Source - Ground Constant Temperature

Ground Source Heat Pump - Electricity Consumption



$Q_{gr} = 3-5$  [kWh]

$Q_{el} = 1$  [kWh]



$Q_{heat} = 4-6$  [kWh]

Heating / Cooling delivered into home

**GSHP:**  
most energy – efficient, environmentally clean, and cost effective space conditioning system available – US-EPA





### Renovation of Existing Building – Improving Energy Efficient

#### Case Study 1

- Prototype Demonstration Project
- Utilization of RES and Energy Saving Strategies in 1<sup>o</sup> High School of Pylaia Thessaloniki
  - Renovation of Existing Building
  - Combination of RES Technology in Covering Energy Demand
  - ASHP replacement from GSHP



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

«ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2007 - 2013»

ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ: «ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΑΙΑΣ - ΧΟΡΤΙΑΤΗ»

Τίτλος Πράξης: Πρότυπο Επιδεικτικό Έργο Εφαρμογών  
Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Εξοικονόμησης Ενέργειας  
στο 1ο Γυμνάσιο Πυλαίας.

Π/ΠΡΑΞΗΣ: 399.410,16€

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

Κάνουμε τις πράξεις,  
ζούμε το αποτέλεσμα



### New Building Constaction

#### Case Study 2

- New building Construction of Kindergarten in Mun. Chalandri
  - Working since 2016
  - **GSHP for Heat – Cooling – and Hot Water Production**



### Χαρακτηριστικά Κτιρίου

- Κατασκευή το 1992
- Συνολική Δόμηση 3.583 m<sup>2</sup>
- Τρία Επίπεδα
- Αίθουσες διδασκαλίας, εργαστήρια
- Βιβλιοθήκη με χώρο αναγνωστήριου

### Βήματα Υλοποίησης

1. **Ενεργειακή Επιθεώρηση**
2. Εξωτερικός Ενεργειακός Σύμβουλος καθ'όλη τη διάρκεια του έργου
3. Μελέτες Εφαρμογής Παρεμβάσεων
4. **Υλοποίηση έργου Παρεμβάσεων ΑΠΕ**
5. Δράσεις Ενημέρωσης και Ευαισθητοποίησης
6. **Αξιολόγηση Παρεμβάσεων – Τελική Ενεργειακή Επιθεώρηση**

Στόχος Έργου: Συνολική Ενεργειακή και Λειτουργική αναβάθμιση σχολικού κτιρίου



ΠΡΑΞΗ:  
**ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΠΙΔΕΙΚΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΠΕ)  
& ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΕΞΕ)  
ΣΤΟ 1<sup>ο</sup> ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΠΥΛΑΙΑΣ**

ΔΗΜΟΣ  
ΠΥΛΑΙΑΣ - ΧΟΡΤΙΑΤΗ



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



### Δράσεις Έργου

- Αντικατάσταση Κουφωμάτων
- Αναβάθμιση Λεβητοστασίου Θέρμανσης
- Αντικατάσταση Φωτισμού
- **Αντικατάσταση Αντλίας Θερμότητας από Γεωθερμικό Σύστημα για την Ψύξη / Θέρμανση της Βιβλιοθήκης**
- Αυτοματισμός – Εγκατάσταση BMS
- Λοιπές δράσεις διάδοσης

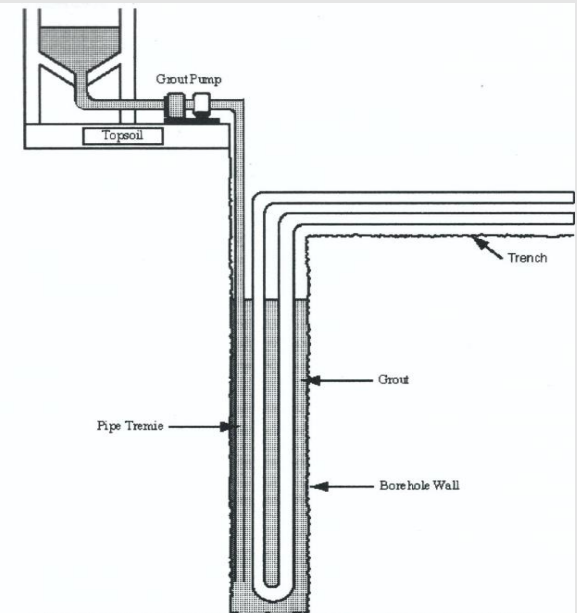
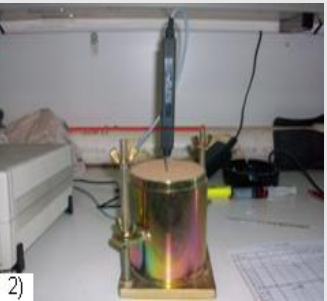
**Συνολικός Προϋπολογισμός 400.000 €**





**Αντικατάσταση Αντλίας Θερμότητας από Γεωθερμικό Σύστημα για την Ψύξη / Θέρμανση της Βιβλιοθήκης**

**Χαρακτηριστικά Γεωθερμικού Συστήματος**  
Τρείς Γεωεναλλάκτες 100m βάθους  
Μια Αντλία Θερμότητας 12kW Waterfurnace



**Αντικατάσταση Αντλίας Θερμότητας από Γεωθερμικό Σύστημα για την Ψύξη / Θέρμανση της Βιβλιοθήκης**

Ενεργειακή και λειτουργική Αναβάθμιση



**ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΟΣ**



**ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ**





### Results

A.Π. 50534/2015 Α.Α. JBTYK-2C541-BY9RB-D

**ΧΡΗΣΗ:** Δευτεροβάθμια εκπαίδευση  
 Κτήριο  Τμήμα κτηρίου   
 Αριθμός ιδιοκτησίας:   
 Κλιματική Ζώνη: Γ  
 Διεύθυνση: Ισμήνης 4  
 Τ.Κ.: 55635  
 Πόλη: Πυλαία  
 Έτος κατασκευής: 1992  
 Συνολική επιφάνεια [m<sup>2</sup>]: 3583.19  
 Οργανωμένη επιφάνεια [m<sup>2</sup>]: 3398.99  
 Όνομα ιδιοκτήτη: Δήμος Πυλαίας - Χαρτιάτη



**ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ**

ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ
EP ≤ 0.33·Re	A+
0.33·Re < EP ≤ 0.5·Re	A
0.5·Re < EP ≤ 0.75·Re	B+
0.75·Re < EP ≤ 1.0·Re	B
1.0·Re < EP ≤ 1.41·Re	Γ
1.41·Re < EP ≤ 1.82·Re	Δ
1.82·Re < EP ≤ 2.27·Re	E
2.27·Re < EP ≤ 2.73·Re	Z
2.73·Re < EP	H

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ**

Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτηρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]:	96.9
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]:	90.4
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]:	29.6

**ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΕΚΠΟΜΠΕΣ CO<sub>2</sub>**

Ηλεκτρική ενέργεια [kWh/m <sup>2</sup> ]: 13.59	Καύσιμα [kWh/m <sup>2</sup> ]: 42.26	Θερμική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 55.85		Οπτική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>
Συνολικές ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]: 19.85		Ακουστική άνεση <input checked="" type="checkbox"/>
		Ποιότητα αέρα <input checked="" type="checkbox"/>

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

A.Π. 50534/2015 Α.Α. JBTYK-2C541-BY9RB-D

**ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ**

Πηγή ενέργειας	Τελική χρήση	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτηρίου (%)
Ηλεκτρική	Θέρμανση <input checked="" type="checkbox"/> Φωτισμός <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/> 61.39
	Πετρέλαιο	Ψύξη <input type="checkbox"/> ZNX <input type="checkbox"/> 0.0
Ορυκτά καύσιμα	Φωσφοκ αίριο	Θέρμανση <input checked="" type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ZNX <input type="checkbox"/> 38.6
	Άλλα:	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ZNX <input type="checkbox"/> 0.0
Ηλιακή	Θέρμανση <input checked="" type="checkbox"/> Φωτισμός <input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη <input checked="" type="checkbox"/> ZNX <input type="checkbox"/> 8.99
	Βιομάζα	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ZNX <input type="checkbox"/> 0.0
ΑΠΕ	Γεωθερμία	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ZNX <input type="checkbox"/> 0.0
	Άλλα:	Θέρμανση <input type="checkbox"/> Ψύξη <input type="checkbox"/> ZNX <input type="checkbox"/> 0.0
	Φωτισμός <input type="checkbox"/>	0.0
	<b>Σύνολο</b>	<b>8.99</b>

**Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση [kWh/m<sup>2</sup>]**

Θέρμανση: 40.1 Ψύξη: 0.0  
 Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX) : 0.0 Φωτισμός : 63.3  
 ΑΠΕ & ΤΗΘ : (-) 21.1

**ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ**

- ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΟΡΟΦΗΣ 10 kWp
- ΣΕΝΑΡΙΟ 1 + ΜΟΝΩΣΗ ΚΕΛΥΦΟΥΣ - ΟΡΟΦΗΣ
- 

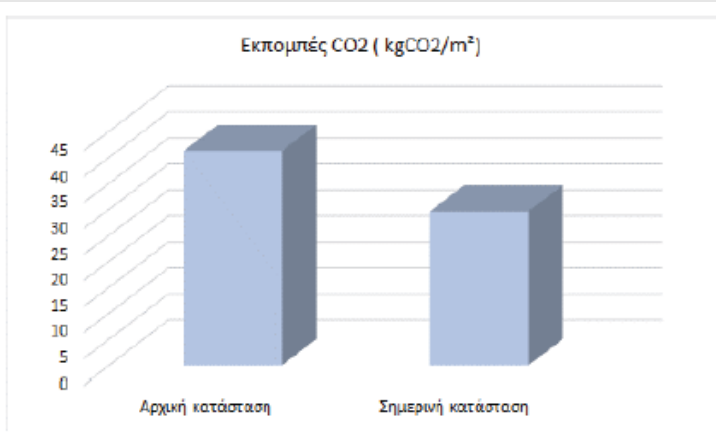
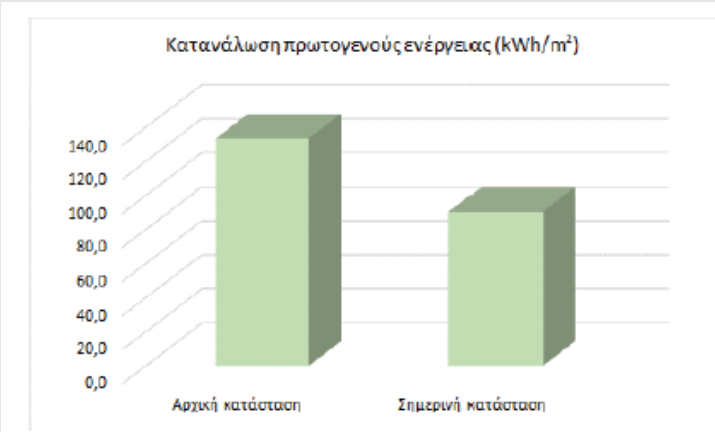
Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης [€]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας και ημ. μονάδας* [kWh/m <sup>2</sup> ]	Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> * [%]	Εκτιμώμενη ετήσια μείωση αποπληρωμής* [€]	Εκτιμώμενη πρόβλεψη αποπληρωμής* [€]	
1	14317.6	21.2	25.7	0.2	1.26	8.34
2	127296.2	28.3	34.5	1.3	2.93	34.14
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

\* Η εξοικονόμηση ενέργειας και ημ. μονάδας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και όχι το συνολικό αποτέλεσμα. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την περίοδο αποπληρωμής.

Ημερομηνία έκδοσης ΠΕΑ: 10/12/2015  
 Όνομα επώνυμο Επιθεωρητή: ΤΣΙΡΟΓΙΑΝΝΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ  
 Α.Μ. Επιθεωρητή: 10233

Σφραγίδα: **ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Ε. ΤΣΙΡΟΓΙΑΝΝΗΣ**  
 ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΥΧΟΣ Α.Π.Θ.  
 Αρ. Μητρώου Π.Ε.Ε.: 133854  
 ΜΑΝΤΙΝΕΙΑΣ 54-12, 542 48 ΘΕΣ/ΛΟΚΗ  
 ΤΗΛ. 6972 893596 / 2310 847546  
 Υποσημειωμένο Ε.Ο.Υ. Η' ΘΕΣ/ΛΟΚΗΣ

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ





2 years later... Graffiti of Mother Earth



ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΓΚΡΑΦΙΤΙ ΓΙΑ «ΤΗ ΜΗΤΕΡΑ ΦΥΣΗ» ΣΤΟ 1<sup>Ο</sup> ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΠΥΛΑΙΑΣ



### Building

- Constructed from 2013-15
- BSM 2.000 m<sup>2</sup>



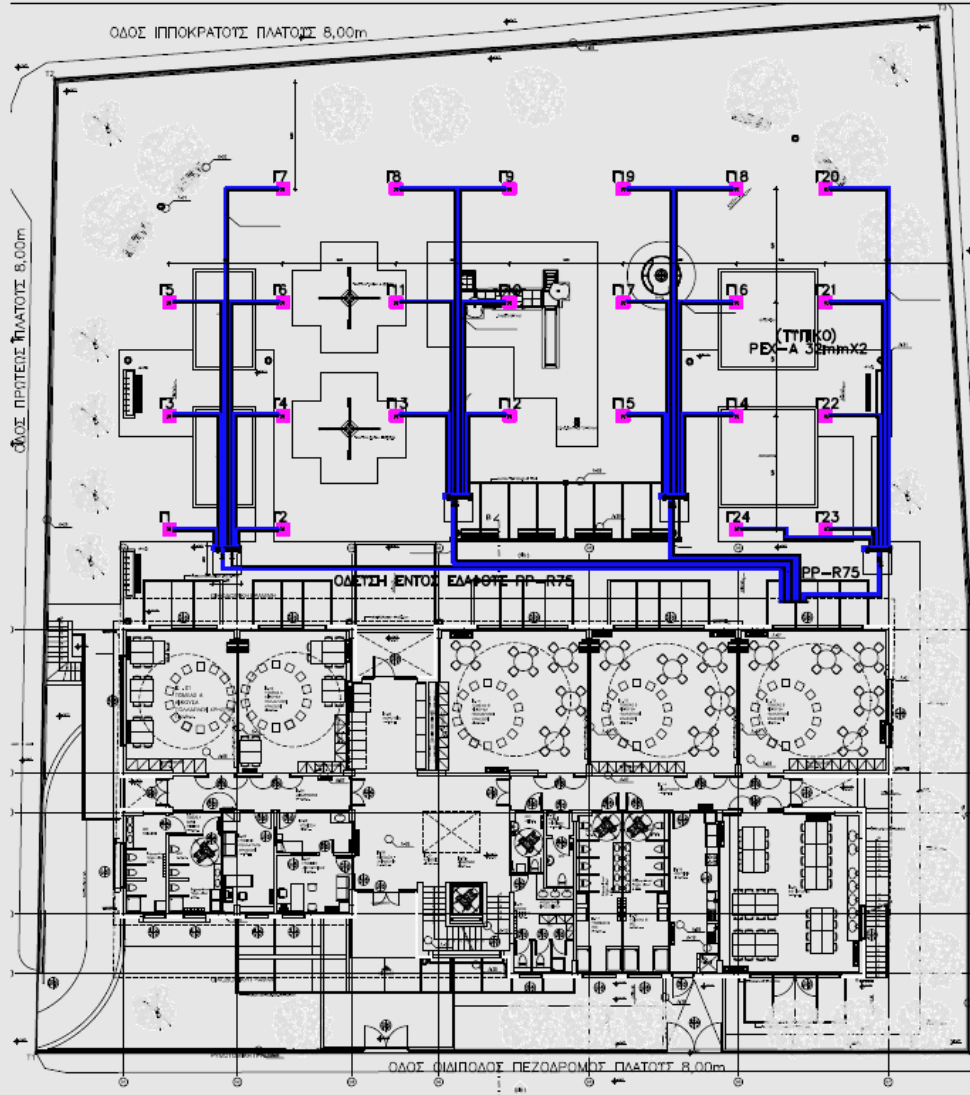
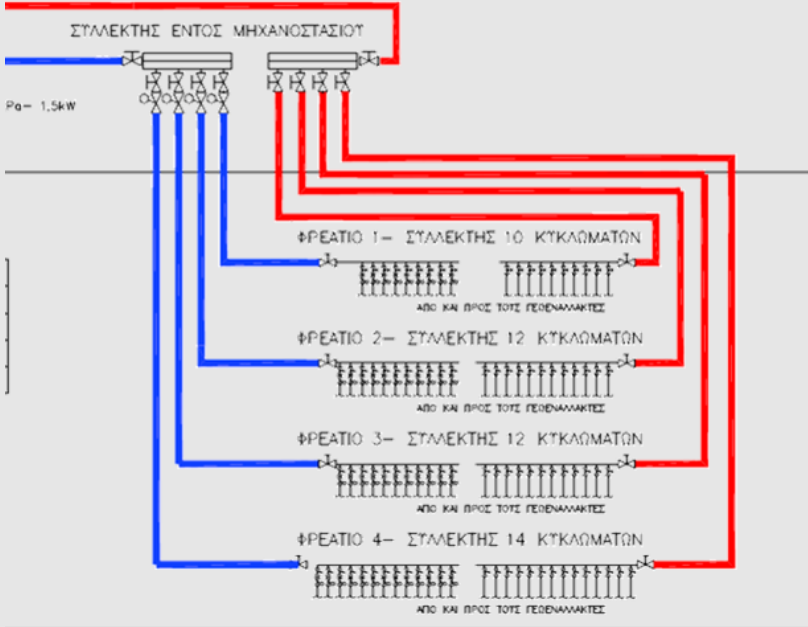
### Heating Cooling via GSHP





### Ground Source HP System

- 24 double- U, 65m Geoexchanger
- GSHP - Climaveneta 165kW
- SCOP 4,2
- Heating Distribution System: Fan Coil Unit
- Control via BMS





**Kindergarten in Mun.  
Chalandri**

**Ground Loop Installation –  
Borehole Field**







**Manifolds and Network**



Kindergarten in Mun.  
Chalandri



Μηχανοστάσιο ΕΠΑΘ

Mechanical Room



Borehole Field Manifold



Kindergarten in Mun. Chalandri

Yard



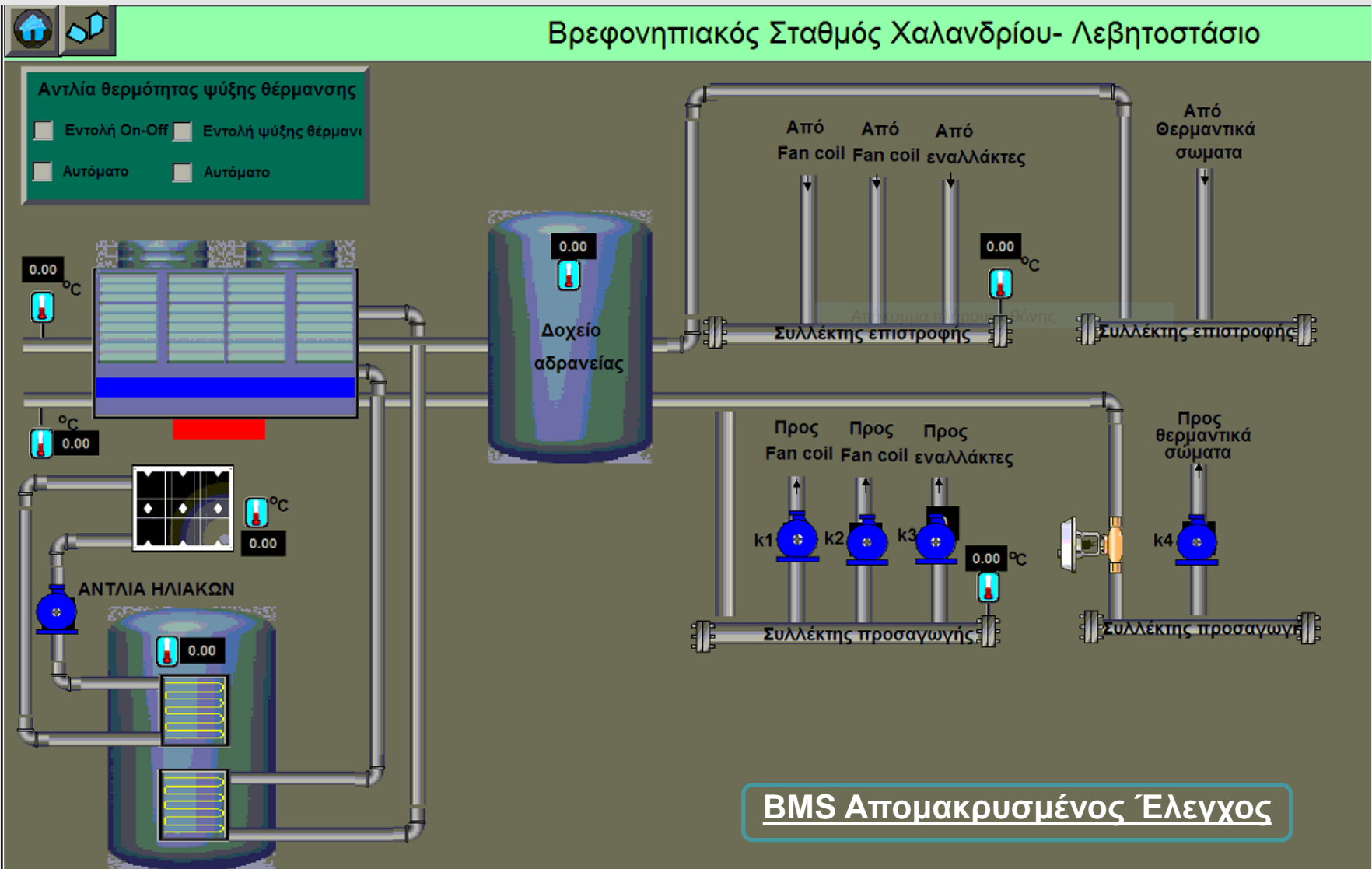
Operation and Maintenance





Operation and Maintenance

BMS - User Guild for Staff



Operation and Maintenance



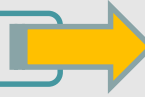
Ετήσιο Πρόγραμμα Συντήρησης

- Καθαρισμός Φίλτρων Fan Coil
- Έλεγχος Δικτύων
- Έλεγχος Ηλεκτροκινούμενων Συστημάτων
- Έλεγχος Αυτοματισμών- Αισθητηρίων





Καθημερινότητα



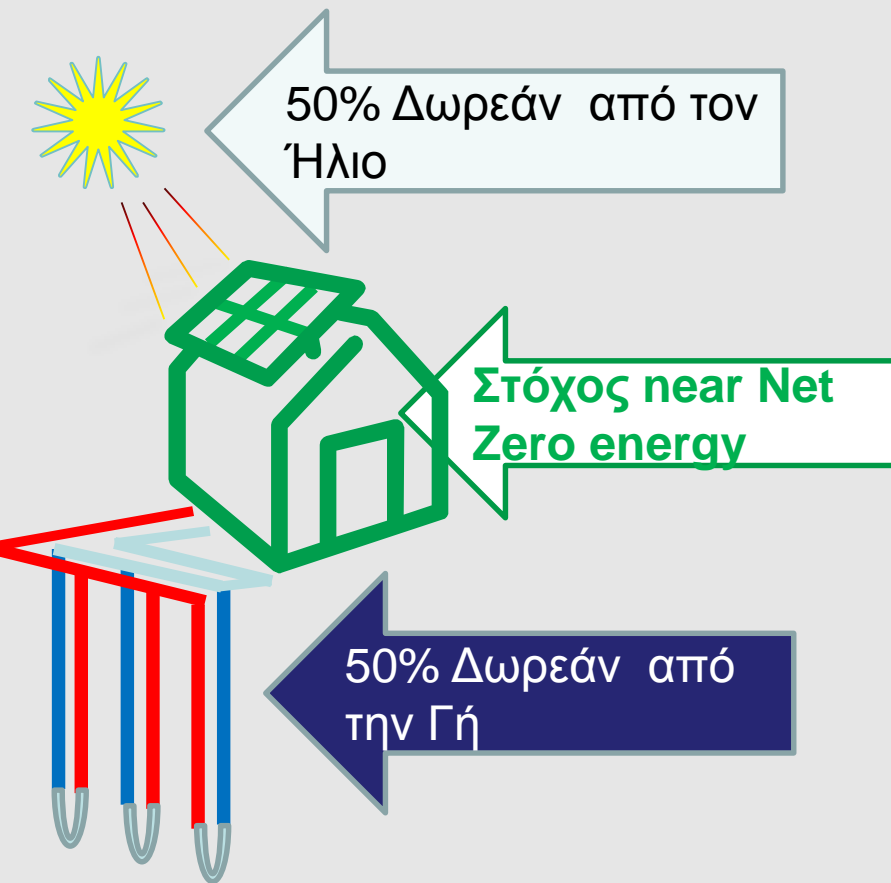
Εμπειρία Χρήσης



- Ανάδειξη θετικών και καλά εκτελεσμένων εφαρμογών
- Μέτρα για την αντιμετώπιση ελλείψεων σε υφιστάμενες εγκαταστάσεις γεωθερμικών συστημάτων
- Θέσπιση Εθνικών Τεχνικών Προδιαγραφών – ΤΟΤΕΕ «Σχεδιασμού - Λειτουργίας και Συντήρησης Γεωθερμικών Συστημάτων» βάση διεθνών προτύπων και εμπειριών
- Πιστοποίηση τεχνικών επαγγελματιών. Αύξηση εξειδίκευσης και τεχνογνωσίας.
- Κίνητρα εγκατάστασης γεωθερμικών συστημάτων – Κανονιστικές Διατάξεις.
  - Επανεξέταση ΚΕΝΑΚ 2017 στη βαθμονόμηση συστημάτων
  - Τροποποίηση του εξοικονομώ κατοίκων II



Κίνητρα Εγκατάστασης



Πως??

- Σταθερή τιμή πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας ??
- Απαλλαγή φόρου κατά την εγκατάσταση (ιδιωτικό τομέα) ??
- Υποχρέωση εγκατάστασης στα καινούργια Δημόσια Κτήρια από το 2019 για την κάλυψη μέρους (άνω των 50%) ή όλων των ενεργειακών απαιτήσεων????

Γιατί??

- Υλικά Κατασκευής Γεωεναλλάκτη PE ή HDPE. Χρόνος ζωής > 50 χρόνια
- Αξιοποιείται η ηλεκτρική ενέργεια η οποία παράγεται από άλλες ΑΠΕ
- Μειώνεται η ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και εκπομπών CO<sub>2</sub> στο κτίριο και στη χώρα
- Αναπτύσσεται η αγορά σε εθνικό επίπεδο

Κανονιστικές Διατάξεις - Νομοθεσία

**Επανεξέταση ΚΕΝΑΚ 2017 στη βαθμονόμηση συστημάτων**

- + Εισάγει μεθοδολογία υπολογισμού ετήσιας ενεργειακής απόδοσης συστημάτων
- Δεν λαμβάνονται υπόψη οι κλιματικές ζώνες στην ετήσια απόδοση και υποεκτιμούνται οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας

**Παραδειγμα Υπολογισμού SCOP κατά ΚΕΝΑΚ – Το Παράδοξο...**

Δεδομένα Εγκατάστασης

- Τόπος εγκατάστασης Γρεβενά.
- Κλιματική Ζώνη Δ
- Συνθήκες σχεδιασμού 2,5% -5,0 °C
- Θερμοκρασία σχεδιασμού εσωτερικού συστήματος 35 °C



Αντλία Θερμότητας Αέρος

- Energy Label - A<sup>++</sup>
- $\eta_{35^{\circ}\text{C}\Theta\text{K}}=235\%$  για θερμή ζώνη σύμφωνα με σήμανση
- SCOP = 5.59

Γεωθερμική Αντλία Θερμότητας

- Energy Label - A<sup>++</sup>
- $\eta_{35^{\circ}\text{C}\Theta\text{K}}=197\%$  για Μέσο Κλίμα σύμφωνα με σήμανση
- SCOP = 4,7



Κανονιστικές Διατάξεις - Νομοθεσία**Κανονισμός ΕΕ – 811/2013**

L 239/74

EL

Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης

6.9.2013

Πίνακας 9

Πρότυπες συνθήκες διαβάθμισης για θερμαντήρες χώρου με αντλία θερμότητας και θερμαντήρες συνδυασμένης λειτουργίας με αντλία θερμότητας

Πηγή θερμότητας	Εξωτερικός εναλλάκτης θερμότητας		Εσωτερικός εναλλάκτης θερμότητας			
	Κλιματικές συνθήκες	Θερμοκρασία ξηρού (υγρού) βολβού εισροής	Θερμαντήρες χώρου με αντλία θερμότητας και θερμαντήρες συνδυασμένης λειτουργίας με αντλία θερμότητας πλην των αντλιών θερμότητας χαμηλής θερμοκρασίας		Αντλίες θερμότητας χαμηλής θερμοκρασίας	
			Θερμοκρασία στην εισοδο	Θερμοκρασία στην έξοδο	Θερμοκρασία στην εισοδο	Θερμοκρασία στην έξοδο
Εξωτερικός αέρας	Μέσος όρος	+ 7 °C (+ 6 °C)				
	ψυχρότερη	+ 2 °C (+ 1 °C)				
	θερμότερη	+ 14 °C (+ 13 °C)				
Αέρας απαγωγής	Όλες	+ 20 °C (+ 12 °C)	+ 47 °C	+ 55 °C	+ 30 °C	+ 35 °C
Νερό	Όλες	Θερμοκρασία στην εισοδο / έξοδο				
		+ 10 °C / + 7 °C				
Γη	Όλες	0 °C / 5 °C				

Κανονιστικές Διατάξεις - Νομοθεσία

## • Εξοικονόμηση Κατοίκων - 2018

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ / ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ	ΑΝΩΤΑΤΑ ΟΡΙΑ ΕΠΙΛΕΞΙΜΩΝ ΔΑΠΑΝΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΑΠΑΝΗΣ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ (€/μονάδα)							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
3. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ/ΨΥΞΗΣ Ισχύς P(kW)	P≤8	8<P≤12	12<P≤20	20<P≤35	35<P≤50	50<P≤100	100<P≤200	P>200
3.A Σύστημα καυστήρα - λέβητα Πετρελαίου	4.500			6.400	8.300	11.000	14.500	21.500
3.B Σύστημα καυστήρα - λέβητα Φυσικού Αερίου / Υγραερίου	2.500			3.500	5.900	11.000	15.500	20.800
3.Γ Σύστημα Α/Θ (Θέρμανσης - Ψύξης / Ελάχιστη απαίτηση ενεργειακή σήμανση στους 55οC)	5.700	6.600	9.400	13.700	22.800	25.000		
3.Δ Σύστημα γεωθερμικής αντλίας θερμότητας	4.900	6.100	9.100	13.300	23.100	25.000		
3.E Σύστημα συμπαραγωγής Φ.Α. (ΣΗΘΥΑ)	14.000	21.000	25.000					
3.ΣΤ Σύστημα λέβητα βιομάζας - πελλέτας ξύλου/ Ενεργειακό τζάκι *	6.900			7.200	9.400	13.200	25.000	
3.Ζ Αντλίες θερμότητας αέρα - αέρα διασπόμενου	P≤25	25<P≤35	P>35					

# Αντί επιλόγου.....

Αν η εξοικονόμηση ενέργειας και η μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>, αποτελεί εθνική πολιτική για τη «βιώσιμη ανάπτυξη», τότε η αξιοποίηση των Ε.Π.Α.Θ. αποτελεί μονόδρομο γιατί οδηγεί:

- στη μείωση της κατά κεφαλήν δαπάνης ενέργειας,
- στην εξοικονόμηση ενεργειακών πόρων,
- στη μείωση της εξάρτησης της χώρας από εισαγόμενα ενεργειακά καύσιμα.

Η διεύρυνση της χρήσης των Ε.Π.Α.Θ. στη χώρα θα συμβάλει άμεσα στην επίτευξη ενός επιπλέον κοινωνικού στόχου, που είναι η αξιοποίηση φτηνής και φιλικής προς το περιβάλλον ενέργειας.

*Η γη και ο ήλιος μας δίνει απλόχερα δωρεάν ενέργεια..... Ας την εκμεταλλευτούμε*





**eneroots**  
γεωθερμικά συστήματα