

Ορισμοί και βασικές έννοιες της αβαθούς γεωθερμίας – Συστήματα αβαθούς γεωθερμίας

Σπύρος Καρύτσας
Οικονομολόγος MSc

Ενότητες:

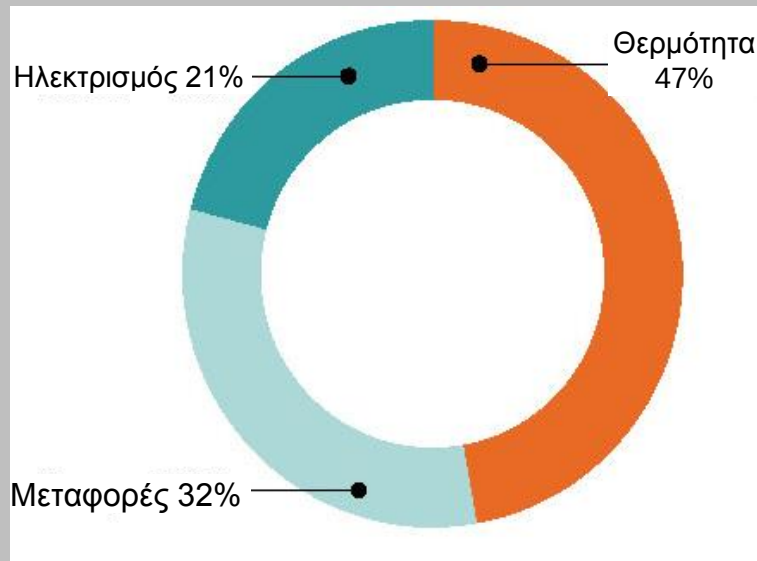
- 1.1 Η παροχή θερμικής ενέργειας στα κτίρια
- 1.2 Τα συστήματα της αβαθούς γεωθερμίας σε ευρωπαϊκό & τοπικό επίπεδο
- 1.3 Το δυναμικό των συστημάτων της αβαθούς γεωθερμίας



Ημερίδα Γεωθερμίας: "Αβαθής Γεωθερμία και Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (ΓΑΘ)"
5 Ιουνίου 2015, Άρτα

1.1 ΠΑΡΟΧΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

- ❑ Η θέρμανση και η ψύξη των κτιρίων κατέχει το μεγαλύτερο μερίδιο της τελικής ζήτησης ενέργειας στην ΕΕ-27.
- ❑ Η θέρμανση αποτελεί ένα σημαντικό μερίδιο των ενεργειακών αναγκών της σύγχρονης κοινωνίας: Το 2010, η θερμότητα αντιπροσώπευσε το 47% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στην ΕΕ
(Πηγή: Strategic Research and Innovation Agenda (SRA) for the European Technology Platform on Renewable Heating and Cooling (RHC-Platform)).



Τελική χρήση ενέργειας στην ΕΕ-27 ανάλογα με τον τύπο (SRA-RHC)

1.1 ΠΑΡΟΧΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ

Η θέρμανση και η ψύξη αντιπροσωπεύουν:

- ❑ το 86 % της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στα νοικοκυριά,
- ❑ το 76 % της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στο εμπόριο, στις υπηρεσίες και στον αγροτικό τομέα και,
- ❑ το 55 % της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στη βιομηχανία

(European Technology Platform on Renewable Heating and Cooling, 2011).

Η πλειοψηφία της ενέργειας (81%), παράγεται από τη χρήση ορυκτών καυσίμων.

1.1 ΠΑΡΟΧΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ

Τα συστήματα θέρμανσης και ψύξης που έχουν χρησιμοποιηθεί έως σήμερα στην Ευρώπη καταναλώνουν κυρίως ορυκτά καύσιμα, όπως φυσικό αέριο και πετρέλαιο. Μειονεκτήματα της χρήσης αυτών των καυσίμων είναι:

- Η ενεργειακή εξάρτηση (εισαγωγές από τρίτες χώρες)
- Η περιβαλλοντική ρύπανση (εκπομπές αερίων θερμοκηπίου)

Τα γενικά χαρακτηριστικά της αγοράς θέρμανσης και ψύξης στην Ευρώπη σήμερα είναι ότι είναι:

- ☐ αποκεντρωμένη και,
- ☐ πολύ ετερογενής όσον αφορά τη δομή της (τεχνολογίες, ενδιαφερόμενα μέρη, ανάγκες, πηγές, κόστη).

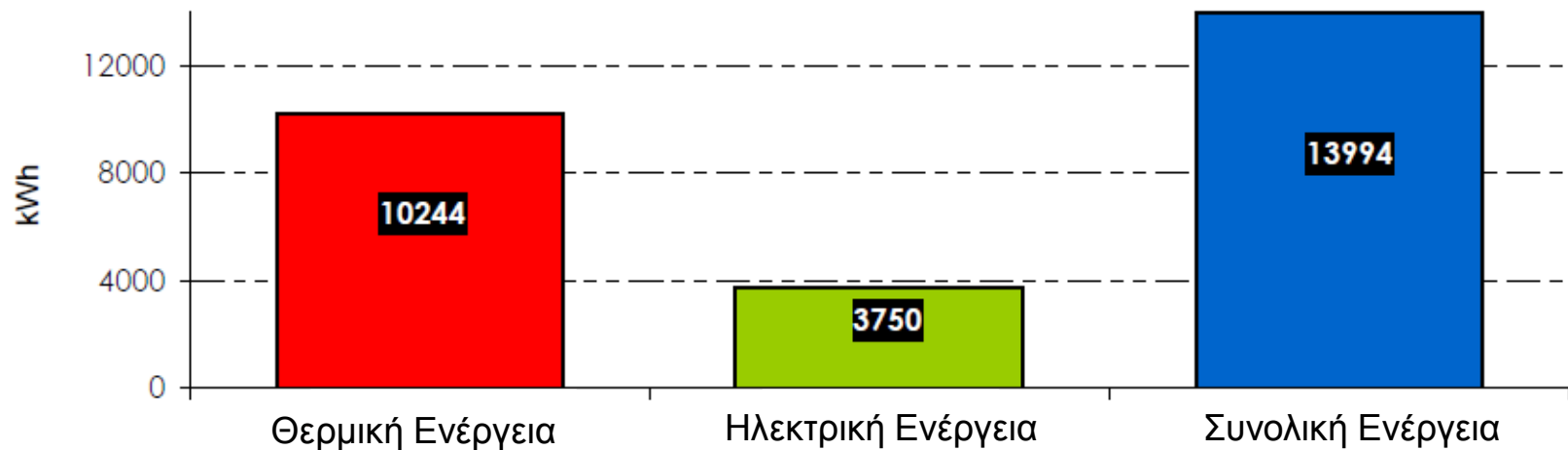
1.1 ΠΑΡΟΧΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ

Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία

Έρευνα: Ενεργειακή Κατανάλωση Νοικοκυριών

Οκτώβριος 2011 – Σεπτέμβριος 2012

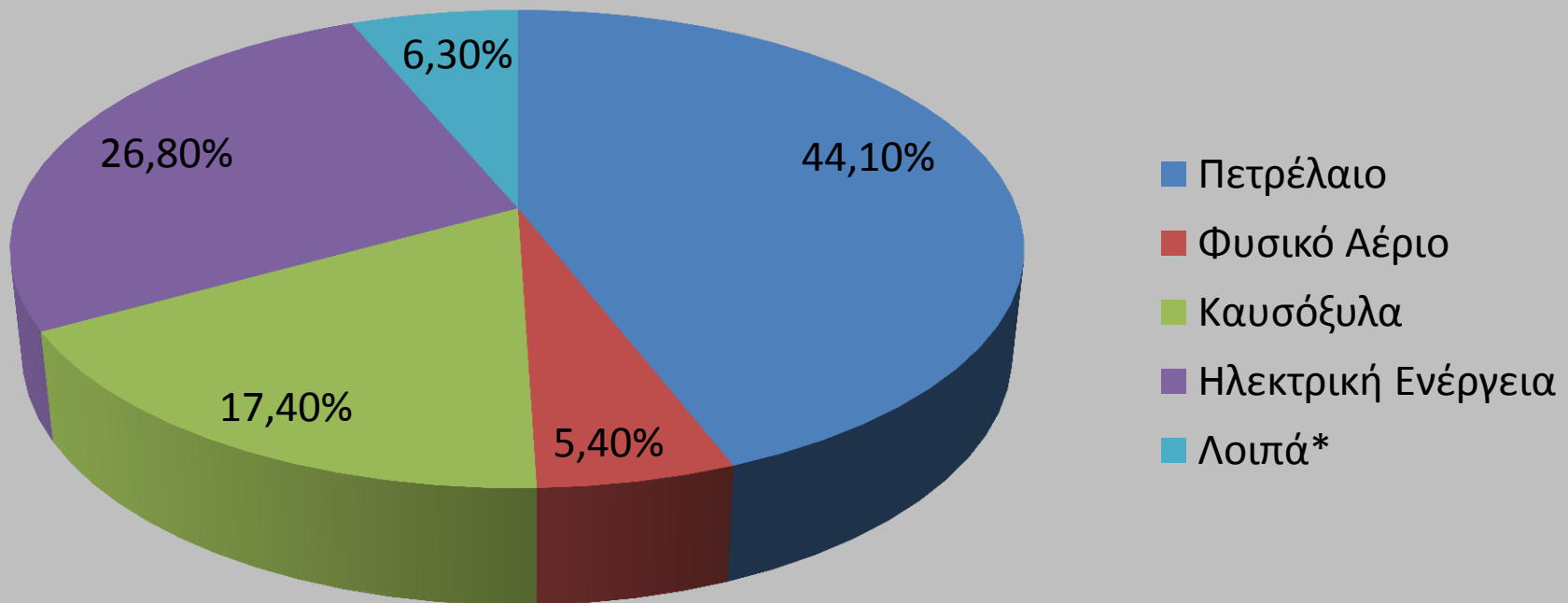
Μέση ετήσια κατανάλωση ενέργειας ανά νοικοκυριό



Πηγή: Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία (2013)

1.1 ΠΑΡΟΧΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ

Ποσοστιαία κατανομή συνολικής καταναλισκόμενης ενέργειας ανά τύπο καυσίμου στα ελληνικά νοικοκυριά

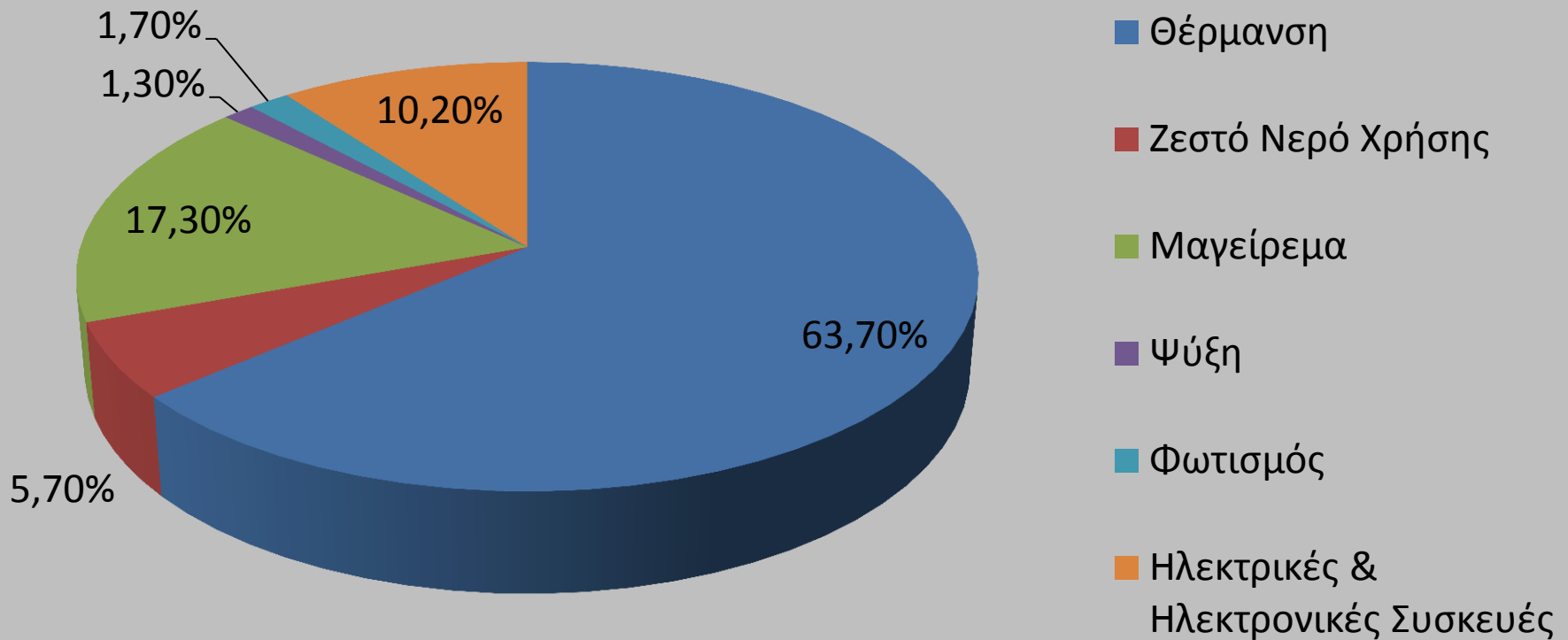


Πηγή: Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία (2013)

*Τηλεθέρμανση, κηροζήνη, LPG, πέλλετς, θερμικά ηλιακά, πυρήνες ελιάς

1.1 ΠΑΡΟΧΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ

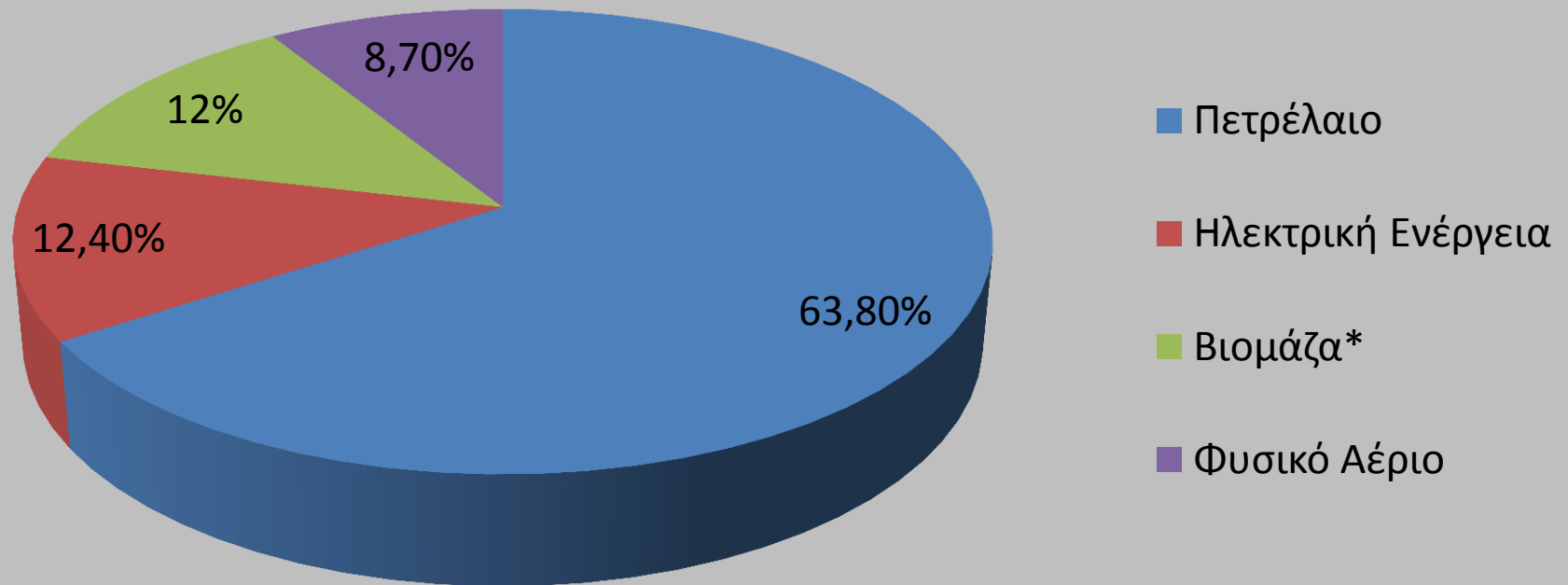
Ποσοστιαία κατανομή συνολικής καταναλισκόμενης ενέργειας ανά χρήση στα ελληνικά νοικοκυριά



Πηγή: Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία (2013)

1.1 ΠΑΡΟΧΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ

Είδος καυσίμου που καταναλώνει το βασικό σύστημα θέρμανσης στα ελληνικά νοικοκυριά



Πηγή: Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία (2013)

*(καυσόξυλα, πέλλετς, μπρικέτες, αγροτικά και δασικά απόβλητα)

1.1 ΠΑΡΟΧΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ

Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή των καταναλωτών σχετικά με το οικιακό σύστημα θέρμανσης:

- Κοινωνικοοικονομικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά
- Χωροταξικά χαρακτηριστικά
- Χαρακτηριστικά οικίας
- Συμπεριφορά και στάση καταναλωτή και προτιμήσεις σχετικά με τα χαρακτηριστικά των συστημάτων θέρμανσης

1.1 ΠΑΡΟΧΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ

Κοινωνικοοικονομικά & δημογραφικά χαρακτηριστικά	Χωροταξικά χαρακτηριστικά	Χαρακτηριστικά οικίας	Συμπεριφορά και προτιμήσεις σχετικά με τα χαρακτηριστικά των συστημάτων θέρμανσης
Εισόδημα	Περιοχή	Μέγεθος	Οικονομικές πτυχές
Ηλικία	Τύπος (αστική/ αγροτική)	Τύπος	Περιβαλλοντικές πτυχές και ενεργειακή εξοικονόμηση
Μορφωτικό επίπεδο	Κλίμα	Έτος κατασκευής	Ασφάλεια παροχής καυσίμου
Μέγεθος νοικοκυριού		Ιδιοκτησία	Άνεση και αισθητική
Παιδιά			Γενική συμπεριφορά
Φύλο			Κοινωνικοί λόγοι και πληροφόρηση / γνώση

1.2 : ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΒΑΘΟΥΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ ΣΕ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ & ΤΟΠΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

❑ Η αβαθής γεωθερμία (συστήματα ΓΑΘ) παρουσιάζεται ως μια πολλά υποσχόμενη τεχνολογία που προορίζεται για την κάλυψη των θερμικών αναγκών των κτιρίων, μέσω της εκμετάλλευσης της θερμότητας της γης.

❑ Πλεονεκτήματα των ΓΑΘ και της αβαθούς γεωθερμίας είναι ότι αποτελούν ένα από τα πιο αποτελεσματικά και περιβαλλοντικά φιλικά συστήματα παραγωγής θερμότητας από ΑΠΕ.

1.2 : ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΒΑΘΟΥΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ ΣΕ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ & ΤΟΠΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Ο ορισμός της αβαθούς γεωθερμίας έχει συμπεριληφθεί για 1^η φορά στο νομοθετικό πλαίσιο της ΕΕ το 2009.

Η οδηγία της ΕΕ 2009/28/ΕΕ όσον αφορά την προώθηση των ΑΠΕ αναφέρει:

“Γεωθερμική ενέργεια” είναι η αποθηκευμένη ενέργεια σε μορφή θερμότητας κάτω από την επιφάνεια του στερεού φλοιού της γης.

Επίσημη διάκριση ανάμεσα στην αβαθή και τη βαθιά γεωθερμική ενέργεια δεν υπάρχει προς το παρόν.

Εμπειρικά για τον παραπάνω διαχωρισμό, όσον αφορά την Ελλάδα, χρησιμοποιείται ένα ενδεικτικό βάθος 200 m.

1.2 : ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΒΑΘΟΥΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ ΣΕ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ & ΤΟΠΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Ως αβαθή γεωθερμικά συστήματα μπορούν να θεωρηθούν,

- ❑ εκείνα που δεν χρησιμοποιούν τις υψηλές θερμοκρασίες που τυπικά συναντώνται σε μεγαλύτερα βάθη,
- ❑ αλλά εφαρμόζουν τεχνικές λύσεις για να κάνουν χρήση των σχετικά χαμηλών θερμοκρασιών που απαντώνται στα πρώτα 100 περίπου μέτρα βάθος από τον ανώτερο φλοιό της γης.

Στην αβαθή γεωθερμία, η θερμοκρασία εδάφους μιας περιοχής είναι η βάση της απόληψης και της απόρριψης θερμότητας. Η θερμοκρασία εδάφους δεν επηρεάζεται άμεσα από τις ημερήσιες μεταβολές της θερμοκρασίας του αέρα αλλά ποικίλει μόνο από περιοχή σε περιοχή μεταξύ 2 - 20 °C, (ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής και το βάθος της γεώτρησης).

1.2 : ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΒΑΘΟΥΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ ΣΕ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ & ΤΟΠΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Η Ε.Ε. μέχρι το έτος 2020 έχει δεσμευθεί να επιτύχει τους ακόλουθους στόχους:

Μείωση 20% (κατ' ελάχιστο) των εκπομπών αέριων του θερμοκηπίου (GHG emissions) στην ατμόσφαιρα με έτος αναφοράς το 1990.

Το 20% της τελικής καταναλισκόμενης ενέργειας να προέρχεται από τη χρήση ΑΠΕ.

Αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας 20% (κατ' ελάχιστο).

Στο πλαίσιο αυτό, η αβαθής γεωθερμία (Shallow Geothermal Energy – SGE –) αποτελεί μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας (ΑΠΕ), με μεγάλο δυναμικό εξοικονόμησης ενέργειας και μείωσης εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

Ως εκ τούτου, η τεχνολογία αυτή είναι το κλειδί για την επίτευξη όλων των μεγάλων στόχων της ευρωπαϊκής ενεργειακής πολιτικής.

1.2 : ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΒΑΘΟΥΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ ΣΕ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ & ΤΟΠΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Τα επιπρόσθετα οφέλη από τη χρήση της τεχνολογίας της αβαθούς γεωθερμίας είναι η:

- ❑ Μείωση της ενεργειακής εξάρτησης από τις εισαγωγές ορυκτών καυσίμων και αύξηση της ασφάλειας στην παροχή ενέργειας
- ❑ Αύξηση τοπικής προστιθέμενης αξίας, δημιουργία θέσεων εργασίας
- ❑ Ανάπτυξη της καινοτομίας
- ❑ Ενδυνάμωση της τοπικής απασχόλησης, της κατανάλωσης αλλά και του δικαιώματος επιλογής των καταναλωτών, πρόσβαση στην παροχή ενέργειας σε προσιτές τιμές, καθώς είναι ανεξάρτητη από τις μεταβολές των τιμών των ορυκτών καυσίμων.

1.3: ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΒΑΘΟΥΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζεται το δυναμικό ανάπτυξης της τεχνολογίας για όλη την Ευρώπη.

Το δυναμικό ανάπτυξης δείχνει,

- ❑ τις χώρες με τις μεγαλύτερες δυνατότητες ανάπτυξης,
- ❑ τον αντίκτυπο της τεχνολογίας στα Εθνικά Σχέδια Δράσης για τις ΑΠΕ των χωρών.

1.3: ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΒΑΘΟΥΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ

Στατιστικά δεδομένα για τον τομέα της αβαθούς γεωθερμίας

Μέχρι τώρα, ο επίσημος στατιστικός δείκτης καταγραφής της διείσδυσης των συστημάτων αβαθούς γεωθερμίας ήταν ο αριθμός των πωλήσεων των αντλιών θερμότητας ετησίως που ήταν κατάλληλες για γεωθερμική χρήση (ΓΑΘ νερού–νερού/αέρα, ΓΑΘ γεωθερμικού ρευστού–νερού/αέρα, ΓΑΘ με απευθείας εκτόνωση στο έδαφος).

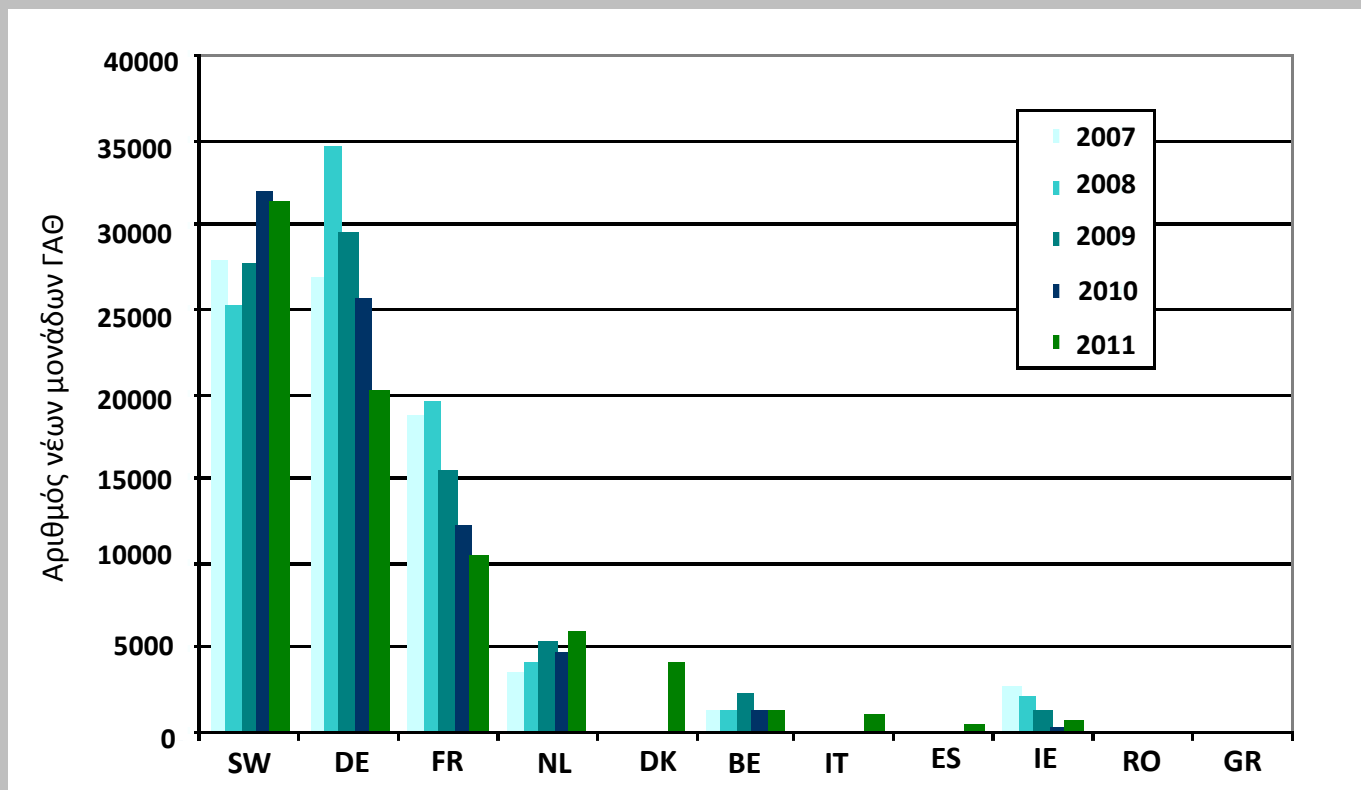
Διάκριση ανάμεσα στις ΓΑΘ νερού–νερού/αέρα, που χρησιμοποιούν το υπόγειο νερό του εδάφους (“γεωθερμικό” σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/ΕΕ) και στις ΓΑΘ που κάνουν χρήση του επιφανειακού νερού (“υδροθερμικό” σύμφωνα με την ίδια οδηγία) δεν μπορεί να γίνει, αφού ο αριθμός των συστημάτων ΓΑΘ που χρησιμοποιούν επιφανειακό νερό είναι πολύ μικρός. Επομένως, προς το παρόν ένας τέτοιος διαχωρισμός μπορεί να αγνοηθεί.

1.3: ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΒΑΘΟΥΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ

Πηγές για τα στατιστικά δεδομένα είναι:

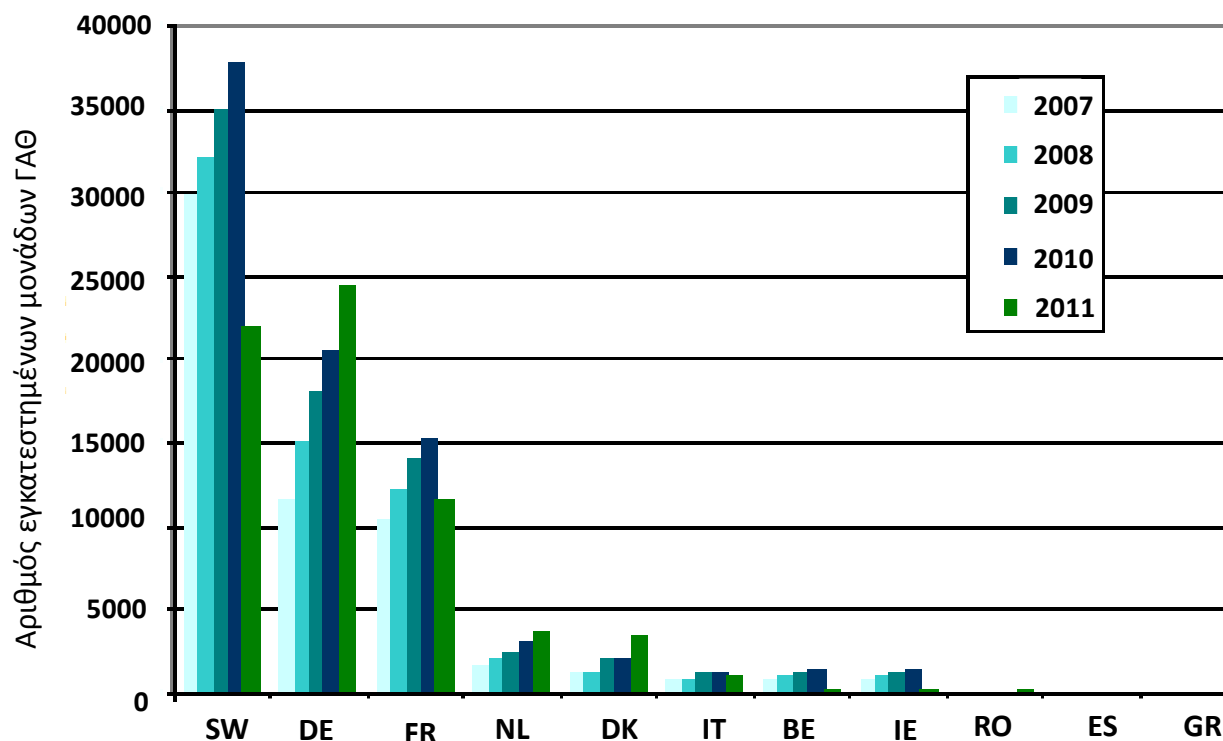
- ☐ Οι εθνικές στατιστικές υπηρεσίες,
- ☐ οι εθνικές και ευρωπαϊκές ενώσεις για τη γεωθερμία και τις ΓΑΘ
- ☐ Μεγάλα συνέδρια όπως το Παγκόσμιο συνέδριο για τη γεωθερμία (*World Geothermal Congress*) ή το Ευρωπαϊκό συνέδριο για τη γεωθερμία (*European Geothermal Congress*)
- ☐ Διετής ανασκόπηση της αγοράς των ΓΑΘ υπό τον τίτλο “Βαρόμετρο Αντλιών Θερμότητας” (Heat Pump Barometer).

1.3: ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΒΑΘΟΥΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ



Νέες εγκαταστάσεις ΓΑΘ στις χώρες – εταίρους του έργου Regeocities για τα έτη 2007-2011, σύμφωνα με Ευρωβαρόμετρο (EurObserv'ER)

1.3: ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΒΑΘΟΥΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ



Υπάρχουσες εγκαταστάσεις ΓΑΘ στις χώρες – εταίρους του έργου Regeocities για τα έτη 2007-2011, σύμφωνα με το Ευρωβαρόμετρο (EurObserv'ER).

1.3: ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΒΑΘΟΥΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ

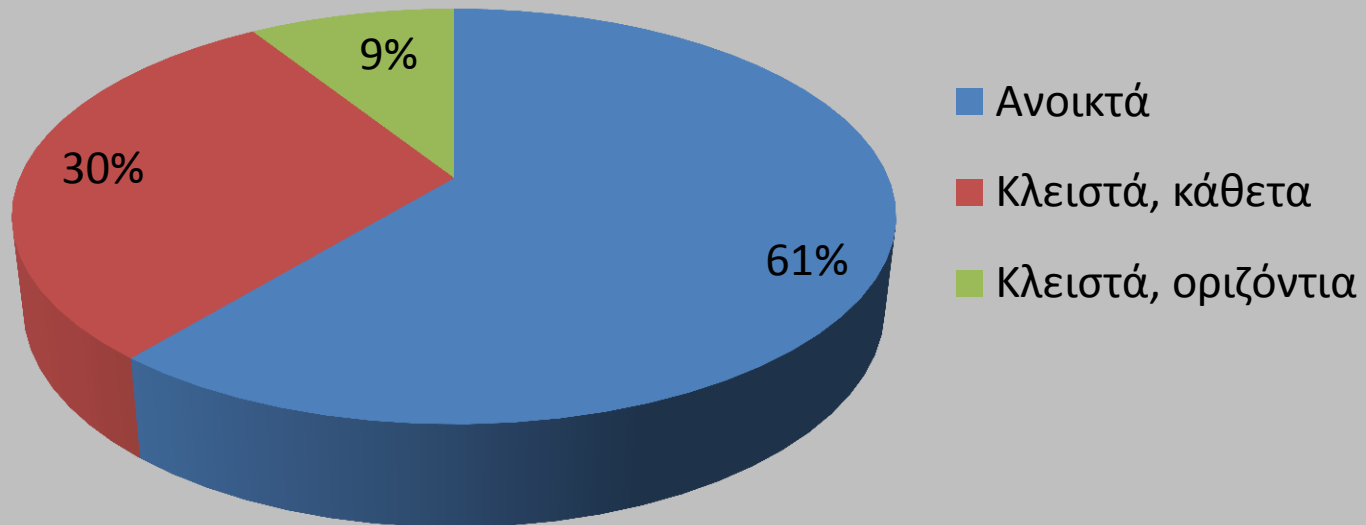
Η κατάσταση στην Ελλάδα:

- Η χρήση των συστημάτων ΓΑΘ στην Ελλάδα δεν είναι τόσο διαδεδομένη, σε σχέση με τις χώρες της κεντρικής και βόρειας Ευρώπης.
- Η ευρύτερη χρήση των συστημάτων άρχισε στα μέσα της περασμένης δεκαετίας, κορυφώθηκε πριν 4 περίπου χρόνια, ενώ η μείωση που ακολούθησε οφείλεται στην οικονομική κρίση και τον ανταγωνισμό από το φυσικό αέριο και τις αερόψυκτες αντλίες θερμότητας.
- Ο ακριβής αριθμός εγκατεστημένων συστημάτων στην Ελλάδα δεν είναι γνωστός. Έγινε καταγραφή 800 εφαρμογών ισχύος 63 MW, ενώ σύμφωνα με συντηρητικούς υπολογισμούς, η εγκατεστημένη ισχύς είναι 90 MWt.

Πηγή: Andritsos, Nikos, et al. "Geothermal Energy Use, Country Update for Greece." *Proceedings of the geothermal congress. Pisa, Italy*. 2013.

1.3: ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΒΑΘΟΥΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ

Καταγεγραμμένες εφαρμογές στην Ελλάδα, ανά τύπο συστήματος



Πηγή: Andritsos, Nikos, et al. "Geothermal Energy Use, Country Update for Greece." *Proceedings of the geothermal congress. Pisa, Italy. 2013.*



Ευχαριστώ για την προσοχή σας



Ημερίδα Γεωθερμίας: "Αβαθής Γεωθερμία και Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (ΓΑΘ)"
5 Ιουνίου 2015, Άρτα