



**ΚΑΠΕ
CRES**

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

«21ο Εθνικό Συνέδριο για την Ενέργεια και Ανάπτυξη 2016»

Γεωθερμική ενέργεια και οι δυνατότητες εκμετάλλευσής της στην Ελλάδα

Δρ. Κωνσταντίνος Καρύτσας
Προϊστάμενος Διεύθυνσης ΑΠΕ / ΚΑΠΕ

Αθήνα, 26 Οκτωβρίου 2016

Εισαγωγή

Η γεωθερμική ενέργεια είναι η γήινη θερμότητα, η οποία προέρχεται από το εσωτερικό της Γης όπου ευρίσκεται υπό μορφή νερού, ατμών ή/και θερμών πετρωμάτων.

Η **γεωθερμία** αποτελεί ΑΠΕ **φορτίου βάσης**.

Σημεία εστίασης

- ✓ Οι χρήσεις της **γεωθερμικής ενέργειας**
- ✓ Το **γεωθερμικό δυναμικό** στην Ελλάδα
- ✓ Εκτιμώμενη ηλεκτρική και **θερμική ισχύς**
- ✓ Εγκατεστημένη ισχύς των **γεωθερμικών εφαρμογών** στην Ελλάδα

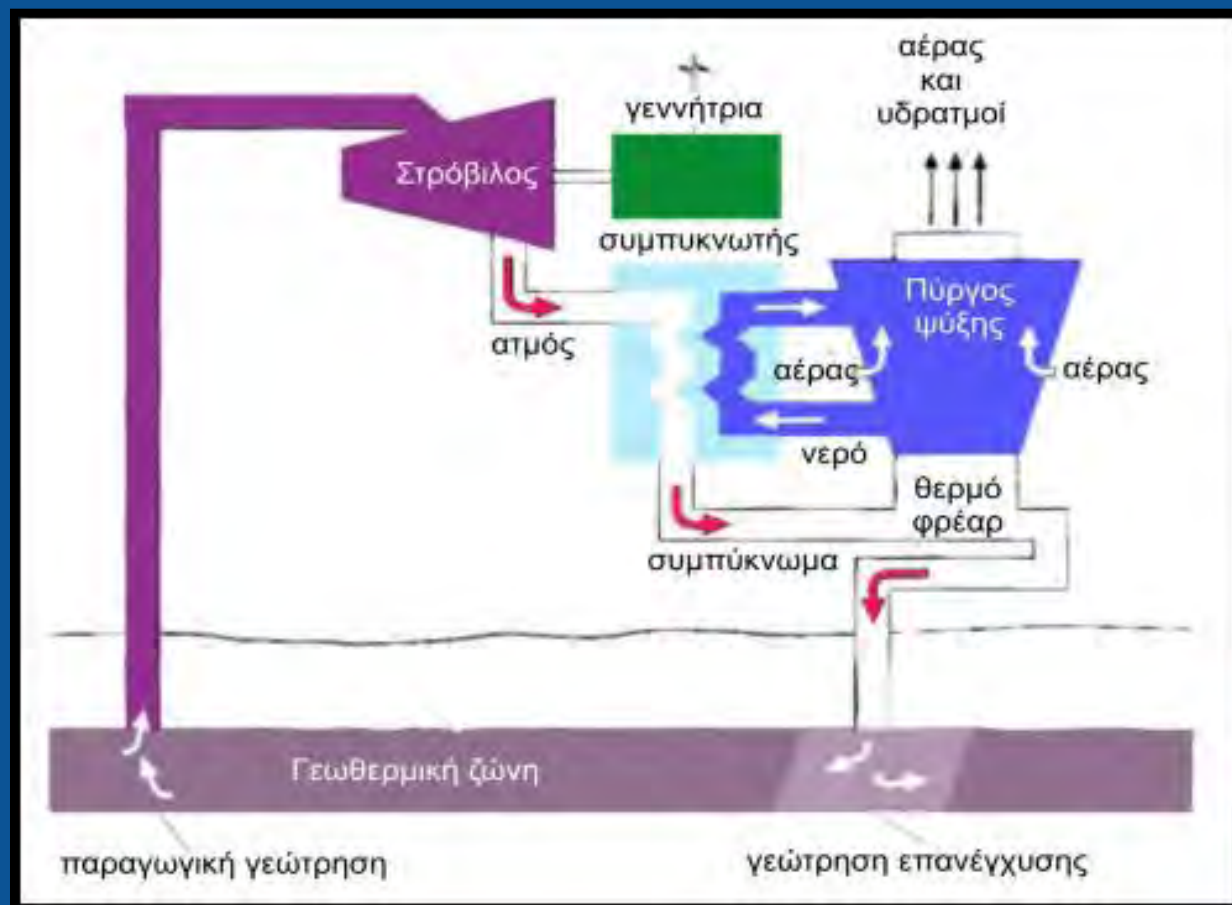
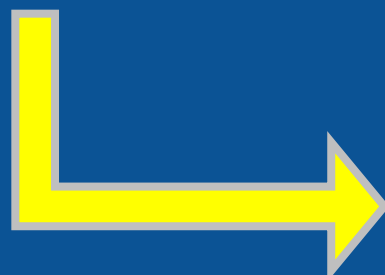
Οι χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας

Ηλεκτροπαραγωγή

- Κύκλος ατμού
- Κύκλος εκτόνωσης διφασικού ρευστού
- Κύκλος Rankine με οργανικό ρευστό (ORC)
- Συνδυασμένου κύκλου ατμού και ORC

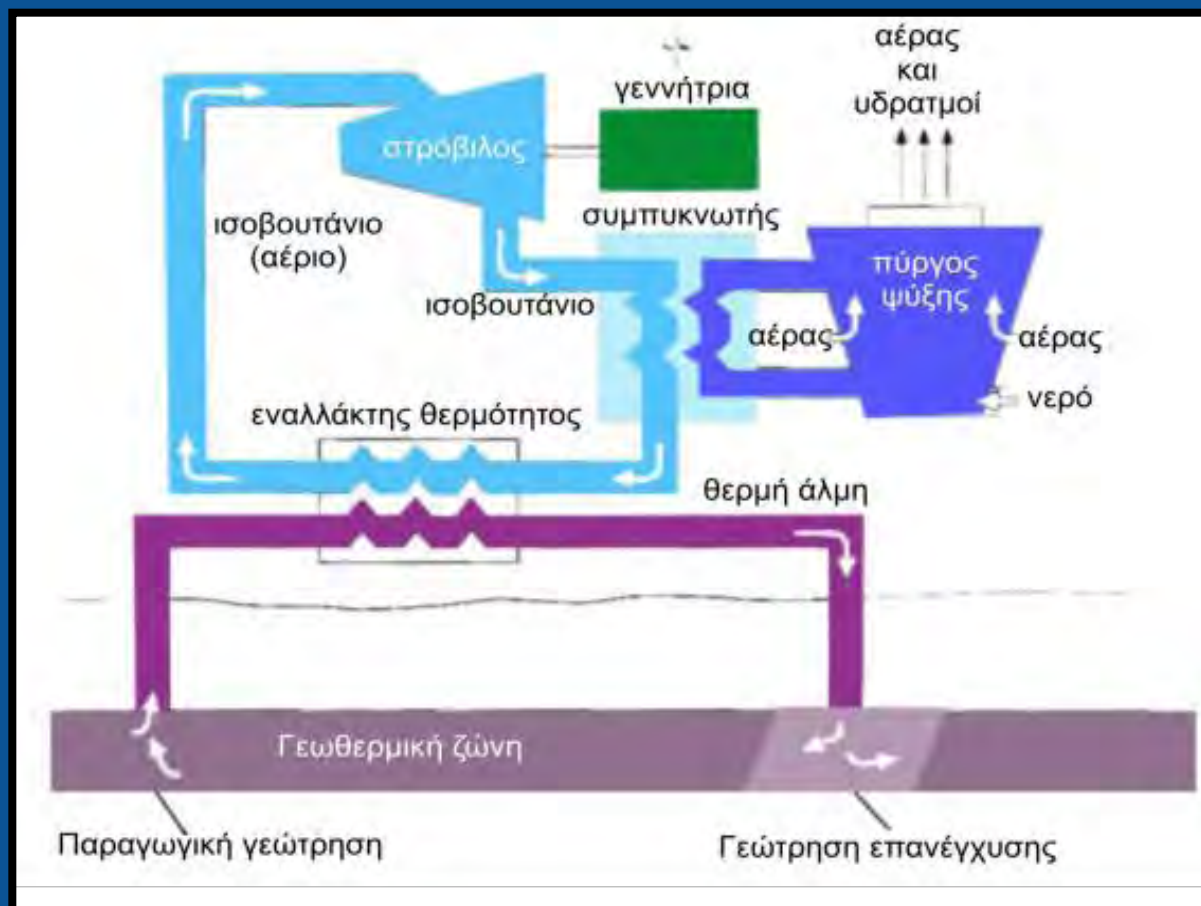
Οι χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας

Κύκλος ατμού



Οι χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας

**Κύκλος Rankine
με οργανικό
ρευστό (ORC)**



Οι χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας

Άμεσες

Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (ΓΑΘ)

Τηλεθέρμανση και θερμό νερό

Απευθείας θέρμανση χώρων

Βιομηχανικές εφαρμογές (χαρτιού κλπ.)

Αφαλάτωση νερού

Οι χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας

Άμεσες

Αγροτικές εφαρμογές (θερμοκήπια κλπ.)

Υδατοκαλλιέργειες και ιχθυοκαλλιέργειες

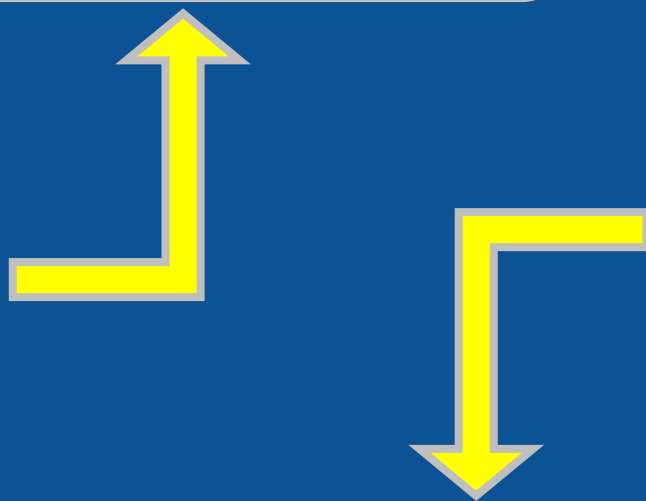
Επεξεργασία τροφίμων

Ιαματικά λουτρά (υδροθεραπεία)

Ξεπάγωμα επιφανειών (δρόμοι κλπ.)

Οι χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας

Γεωθερμική αντλία θερμότητας του οίκου
“OCHSNER” εγκατεστημένη στο πολιτιστικό
κέντρο της πόλης BENEDICT της Σλοβενίας



Γεωθερμική αντλία θερμότητας υψηλής
απόδοσης (Ευρωπαϊκό έργο: “GROUNDHIT”)

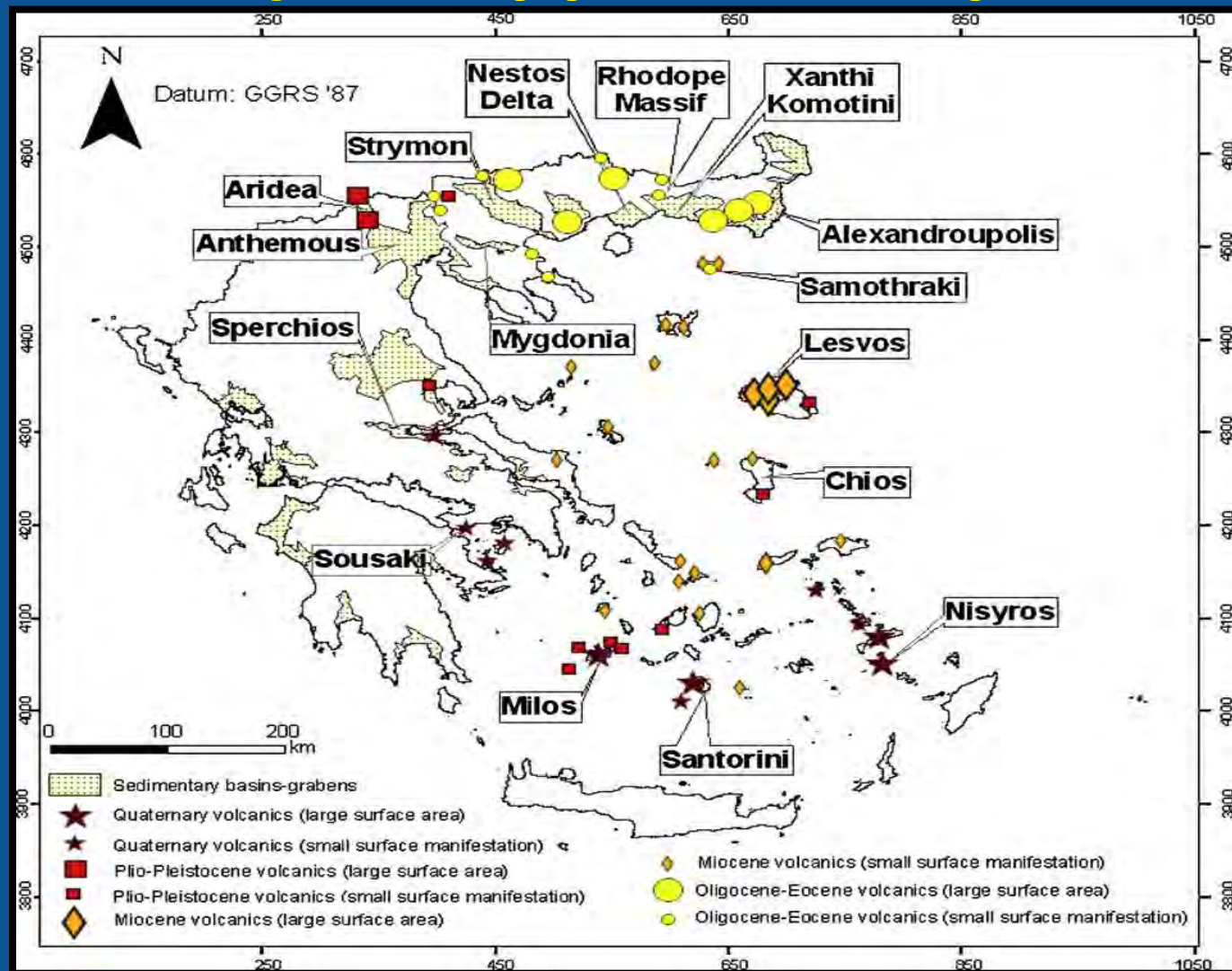
Οι χρήσεις της γεωθερμικής ενέργειας

Θερμοκήπιο



Επεξεργασία
τροφίμων

Το γεωθερμικό δυναμικό



Εκτιμώμενη ισχύς γεωθερμικών εφαρμογών στην Ελλάδα

Εκτιμώμενη ισχύς	MW
Χαμηλής ενθαλπίας ($25 < T < 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$)	2.000
Υψηλής ενθαλπίας ($T \geq 100 \text{ }^{\circ}\text{C}$)	1.000 ⁺

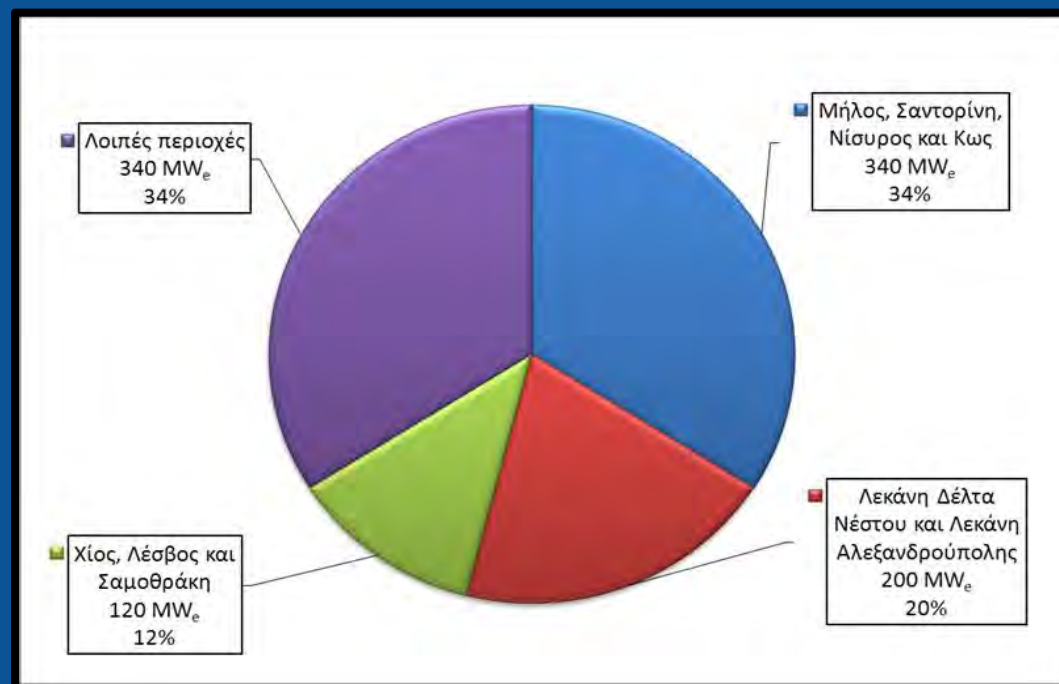
Μήλος, Σαντορίνη, Νίσυρος και Κως: **340 MW_e** ή 34%

Χίος, Λέσβος και Σαμοθράκη: **120 MW_e** ή 12%

Λ. Δέλτα Νέστου και Λ. Αλεξανδρούπολης: **200 MW_e** ή 20%

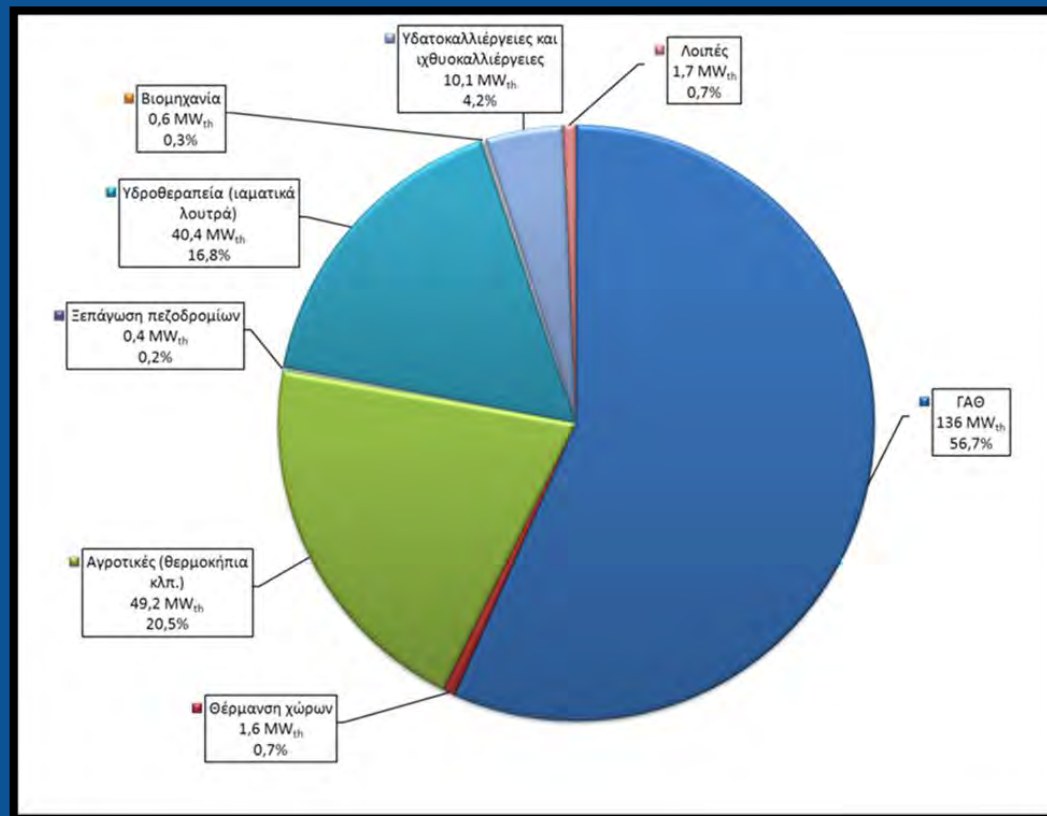
Λοιπές περιοχές: **340 MW_e** ή 34%

Εκτιμώμενη ηλεκτρική ισχύς από το ελληνικό γεωθερμικό δυναμικό



Εκτιμώμενη δυνητική παραγωγή συνολικής ηλεκτρικής ισχύος **1.000 MW_e** από το ελληνικό γεωθερμικό δυναμικό υψηλής ενθαλπίας, Ιούνιος 2016 (Χαλδέζος, Ι. Π., Καρύτσας, Σ. Κ. και Καρύτσας, Κ. Σ. (2016). Γεωθερμική ενέργεια - η αδιαφιλονίκητη φυσική κυρίαρχη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ), Ελληνική εταιρεία προστασίας της φύσης, τεύχος 153, Απρίλιος - Μάιος - Ιούνιος 2016, σελ. 15-20)

Εκτιμώμενη εγκατεστημένη ισχύς (2016)



Εκτιμώμενη συνολική εγκατεστημένη ισχύς **240 MW_{th}** για τις γεωθερμικές εφαρμογές χαμηλής ενθαλπίας και αβαθούς γεωθερμίας στην Ελλάδα, Ιούνιος 2016

(Χαλδέζος, Ι. Π., Καρύτσας, Σ. Κ. και Καρύτσας, Κ. Σ. (2016). Γεωθερμική ενέργεια - η αδιαφιλονίκητη φυσική κυρίαρχη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ), Ελληνική εταιρεία προστασίας της φύσης, τεύχος 153, Απρίλιος - Μάιος - Ιούνιος 2016, σελ. 15-20)

Ανασκόπηση – συμπεράσματα

Στην Ελλάδα υπάρχουν τόσα ποσά **γεωθερμικής ενέργειας** που ακόμη και σ' έναν μη ευνοϊκό ενεργειακό σχεδιασμό μπορούν:

- ✓ να συμμετέχουν μ' ένα αξιόλογο ποσοστό στην κάλυψη των ενεργειακών αναγκών αυτής και
- ✓ να την καταστήσουν ενεργειακά αειφόρο ανεξάρτητη, εφ' όσον αξιοποιηθεί παράλληλα με τις υπόλοιπες ΑΠΕ.

Ευχαριστώ για την προσοχή σας

kkari@cres.gr