

ΕΘΝΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ 'ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ'
Αθήνα, 20 Νοεμβρίου 2013

Ελληνικά Γεωθερμικά Πεδία Μέσης-Υψηλής Ενθαλπίας

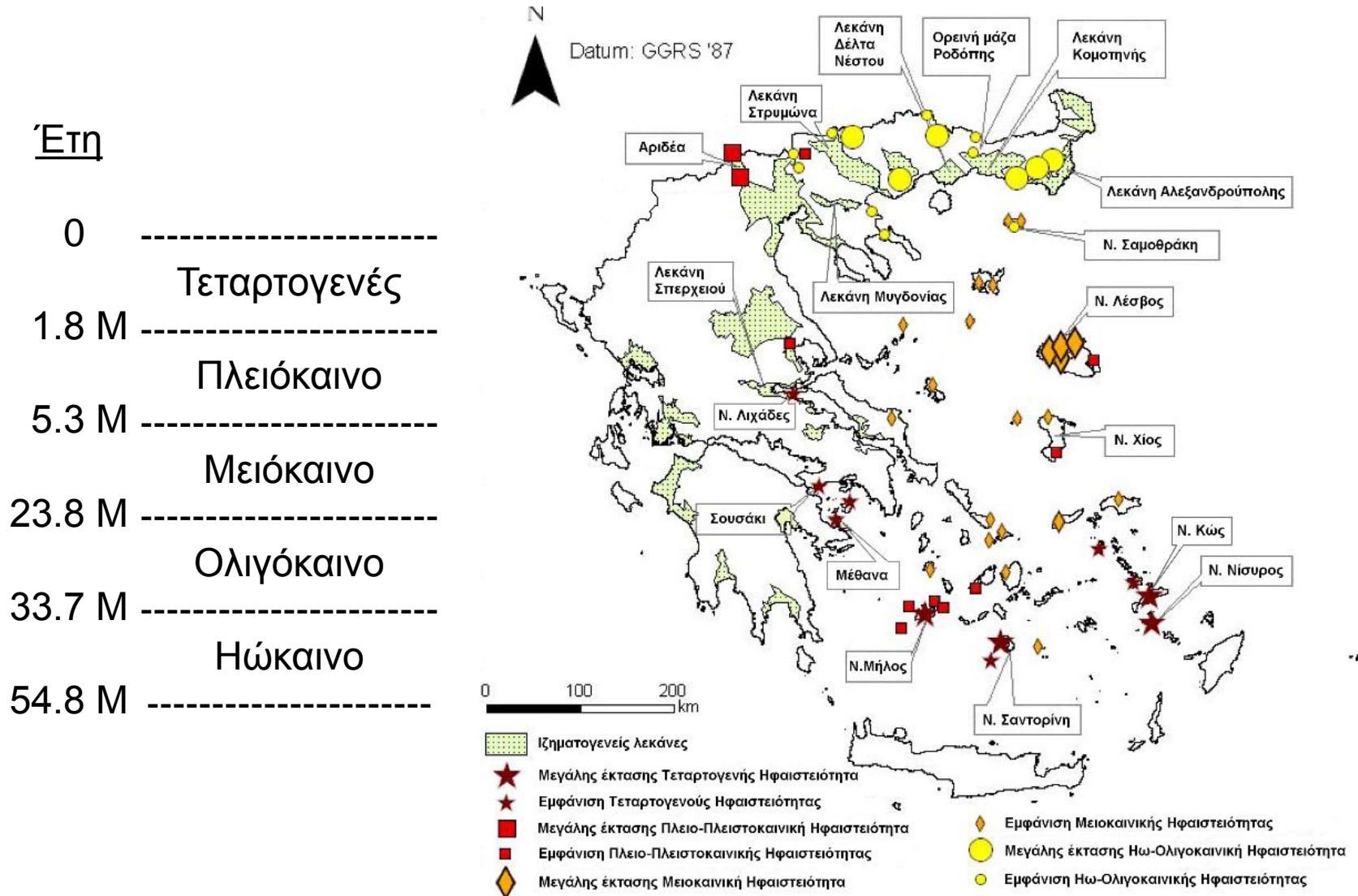
Δημήτριος ΜΕΝΔΡΙΝΟΣ και Κώστας ΚΑΡΥΤΣΑΣ

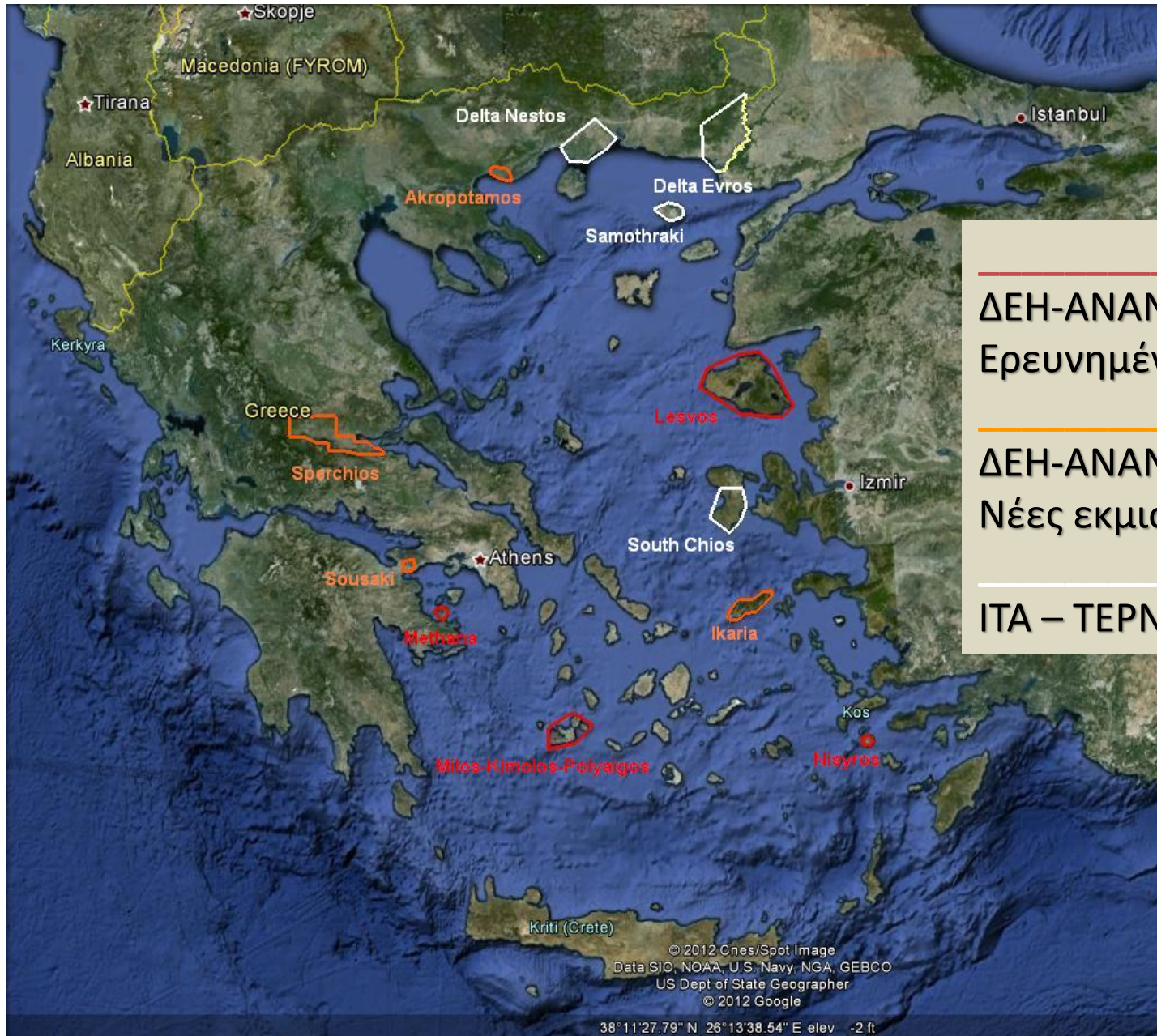
Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας

Γεωθερμικά πεδία & ηφαιστειότητα στις γειτονικές χώρες

	Θερμοκρασία γεωθερμικών ρευστών	Ηλικία ηφαιστειακών πετρωμάτων
Ιταλία, Τοσκάνη	350 °C	Πλειόκαινο (1.8 – 5.3 εκατομμύρια έτη)
Τουρκία, ΒΔ Μικρά Ασία	170 °C	Ολιγόκαινο (23.8 – 33.7 εκατομμύρια έτη)

Ηφαιστειότητα στην Ελλάδα





ΔΕΗ-ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ
 Ερευνημένα πεδία

ΔΕΗ-ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ
 Νέες εκμισθώσεις

ΙΤΑ – ΤΕΡΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ

© 2012 Ches/Spot Image
 Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
 US Dept of State Geographer
 © 2012 Google

38°11'27.79" N 26°13'38.54" E elev. -2 ft

N. Μήλος

Τοπική ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας
ΔΕΗ: 7 MWe
S&B: 7 MWe

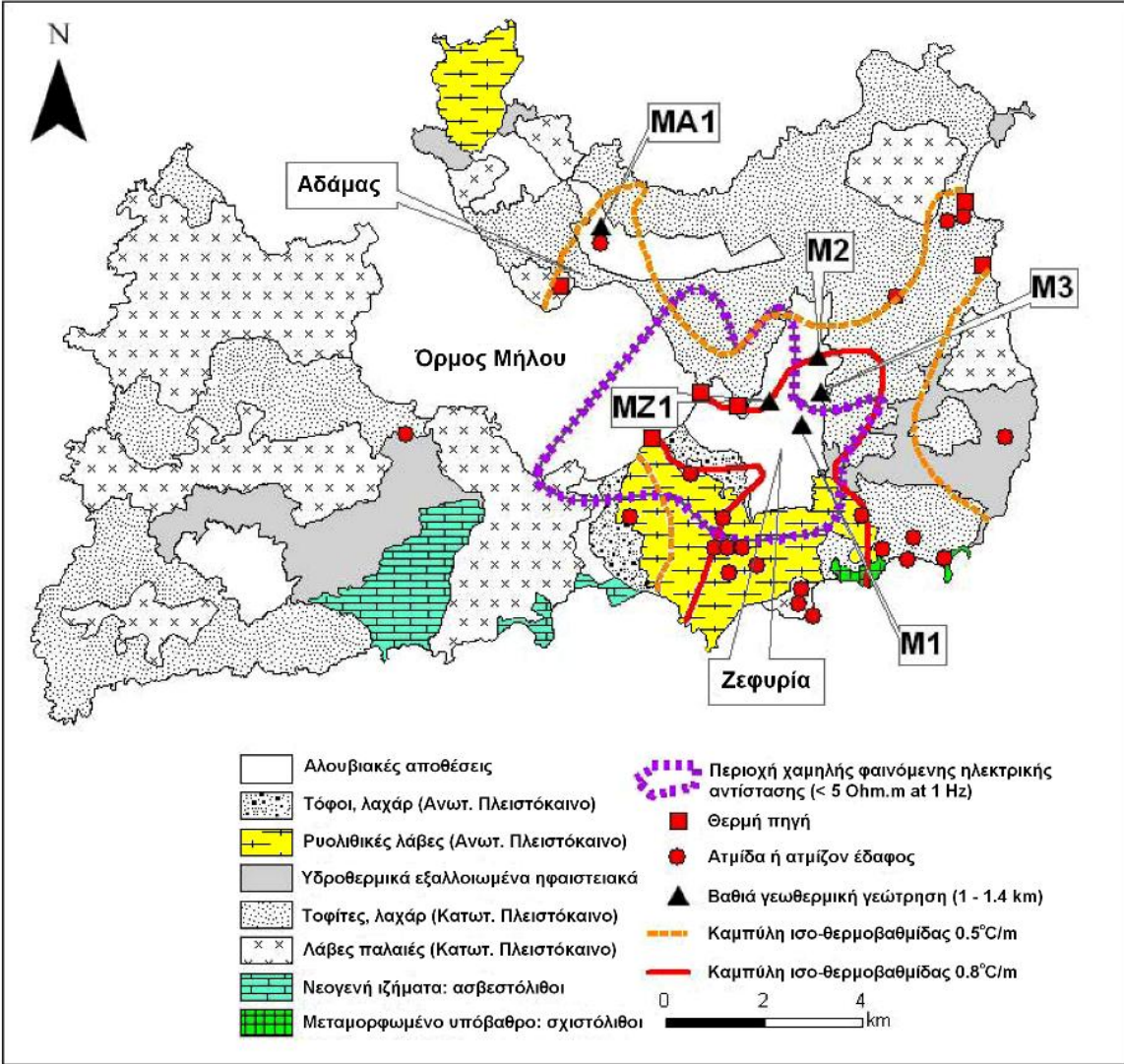
5 γεωθερμικές γεωτρήσεις
Βάθος: 1 – 1.4 km
T = 300-320 °C

&

Γεωφυσική έρευνα



Γεωθερμικό δυναμικό
Βεβαιωμένο = 150 MWe



N. Νίσυρος

Γεωθερμικές γεωτρήσεις
Βάθος: 1.5 – 2 km
T = 250-350 °C

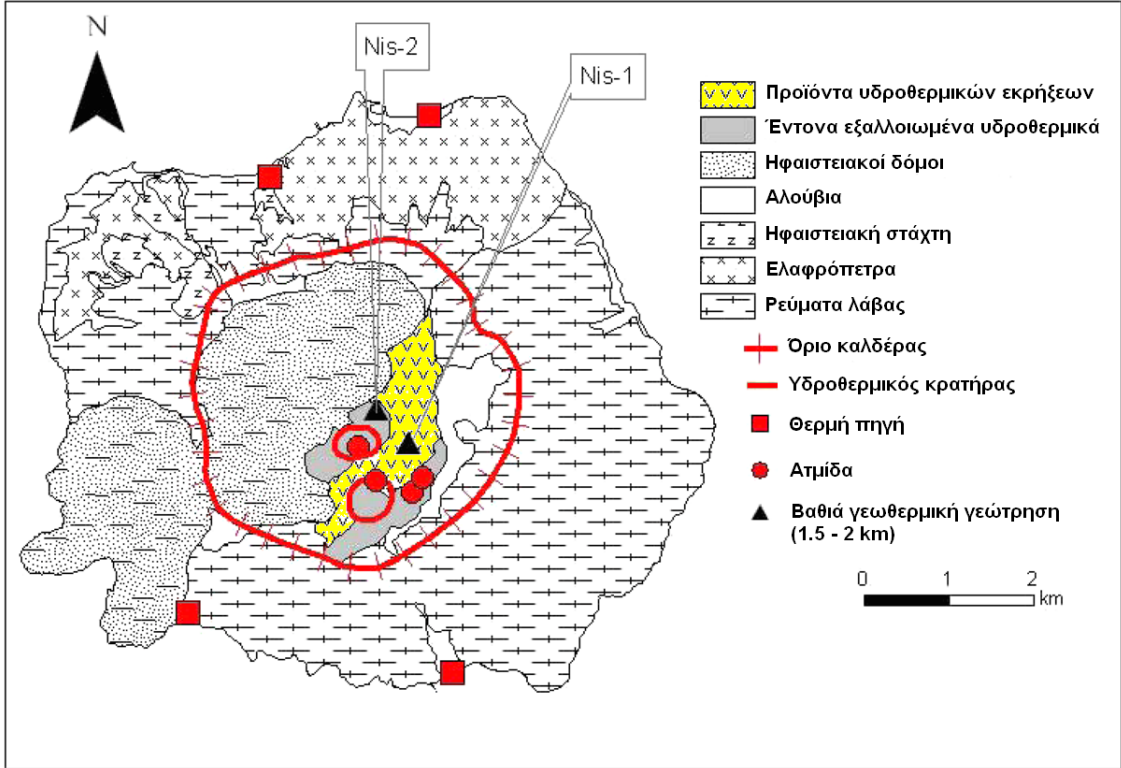
&

Γεωφυσική έρευνα



Γεωθερμικό δυναμικό
Βεβαιωμένο = 50 MWe

Τοπική ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας
Νίσυρος: 5 MWe
Κως: 60 MWe



Ν. Λέσβος

Γεωθερμικές γεωτρήσεις
Βάθος: 0.2-1.4 km
T = 80-104 °C

&

Τοπική ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας
50 MWe

Γεωθερμόμετρα
K/Mg/Na
Άργενος ⇒ 127/217 °C
Θέρμη ⇒ 110/175 °C
MI=2.03-2.14

&

3D-MT γεωφυσική έρευνα



Προσδοκώμενο
γεωθερμικό δυναμικό



Μέθανα

Ενεργό ηφαίστειο

Θερμές πηγές
32-35 °C

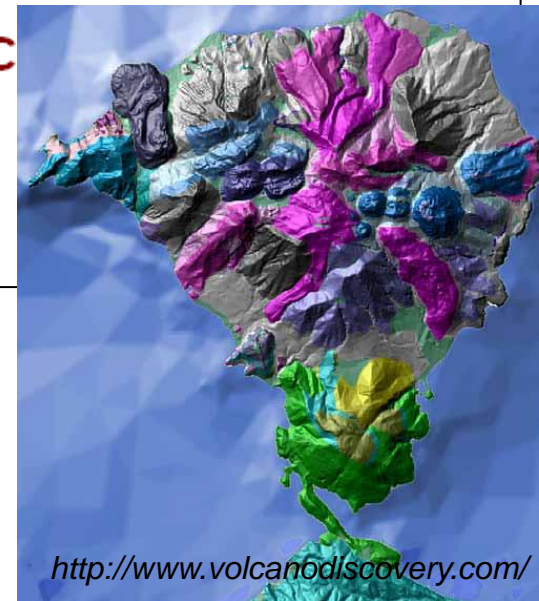
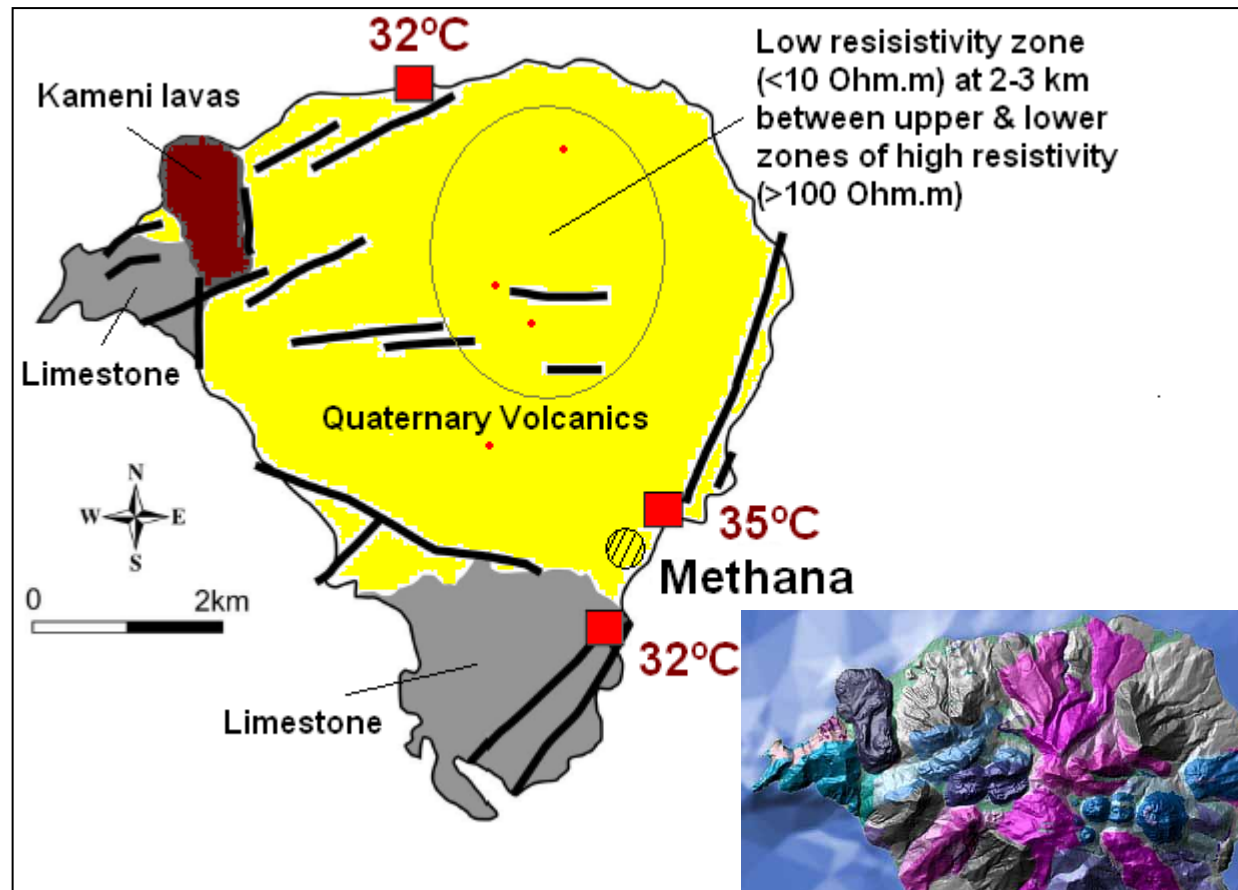
Γεωθερμόμετρα
K/Mg/Na ⇒ 110/190 °C
MI=2.07

&

2D-MT γεωφυσική έρευνα



Προσδοκώμενο γεωθερμικό δυναμικό



<http://www.volcanodiscovery.com/>

N. Σαντορίνη

Γεωθερμικές γεωτρήσεις
 Βάθος: <0.5 km
 T = 65 °C

&

Ενεργό Ηφαίστειο
 Ατμίδες
 ⇒ >100 °C
 Γεωθερμόμετρα
 K/Mg/Na ⇒ 110/170 °C
 MI=2.14

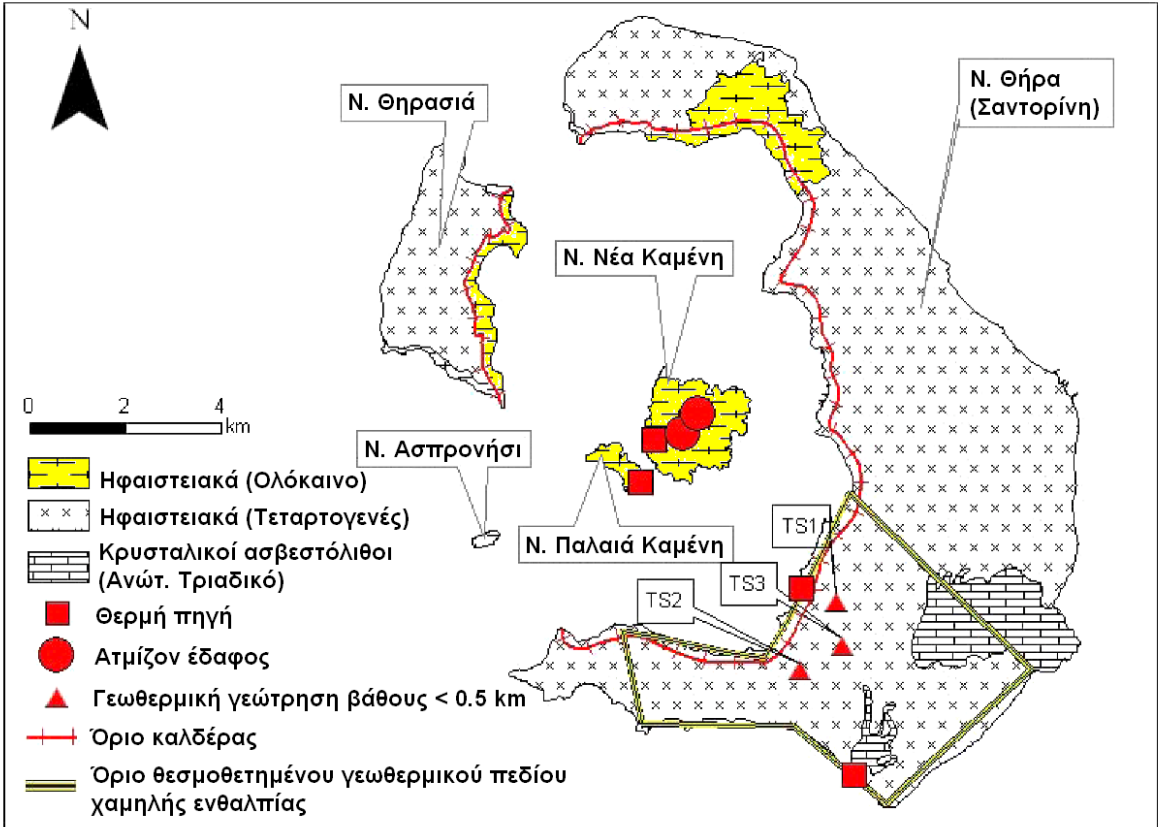
&

Βαρυτομετρική έρευνα



Προσδοκώμενο γεωθερμικό δυναμικό

Τοπική ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας
 25 MWe



N. Κώς

Τοπική ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας
60 MWe

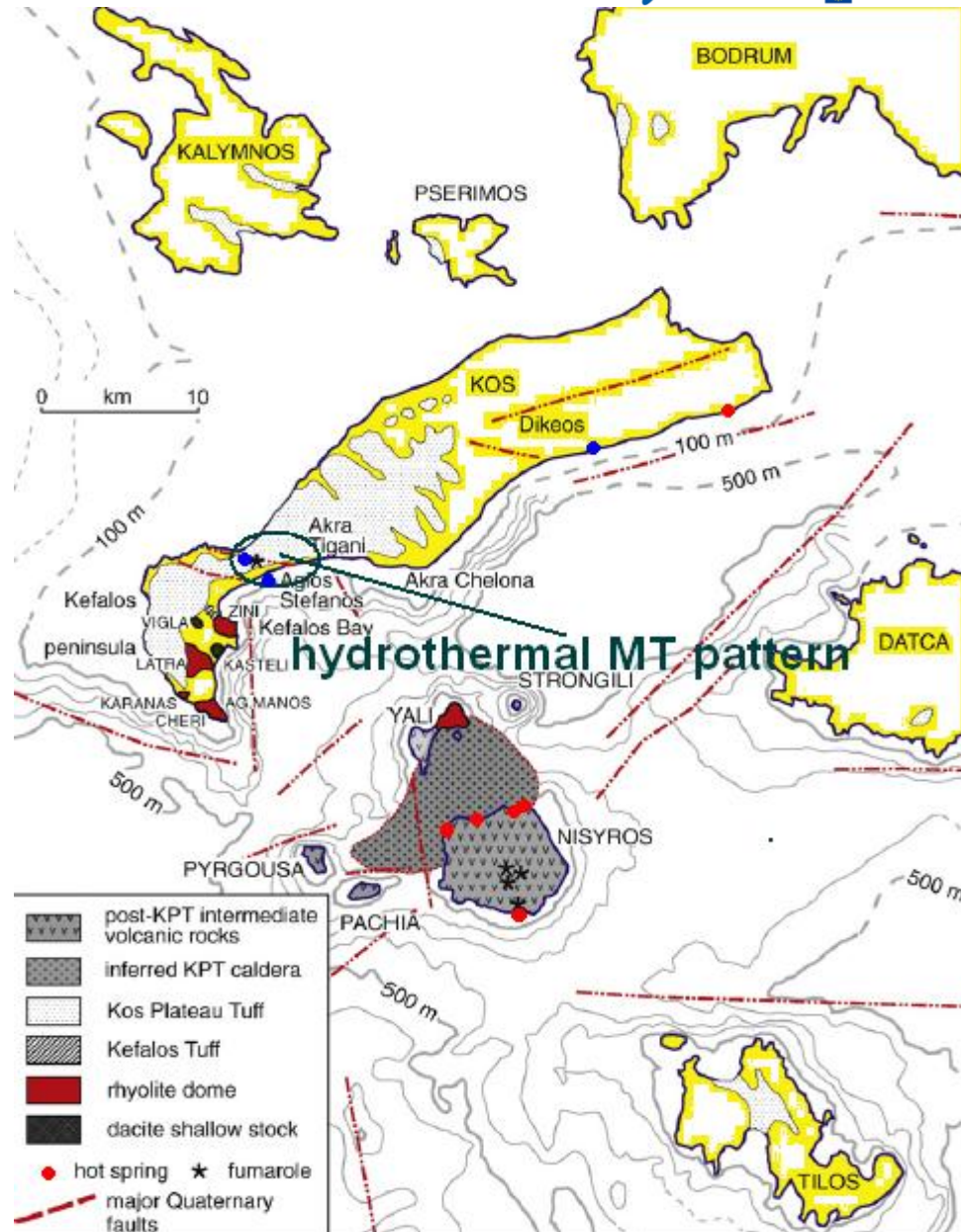
Ηφαιστειακά πετρώματα
από δύο υποθαλάσσια
ηφαίστεια

Θερμή πηγή
45 °C

γεωθερμόμετρα
K/Mg/Na ⇒ 110/190 °C
MI=2.07

&

2D-MT γεωφυσική έρευνα



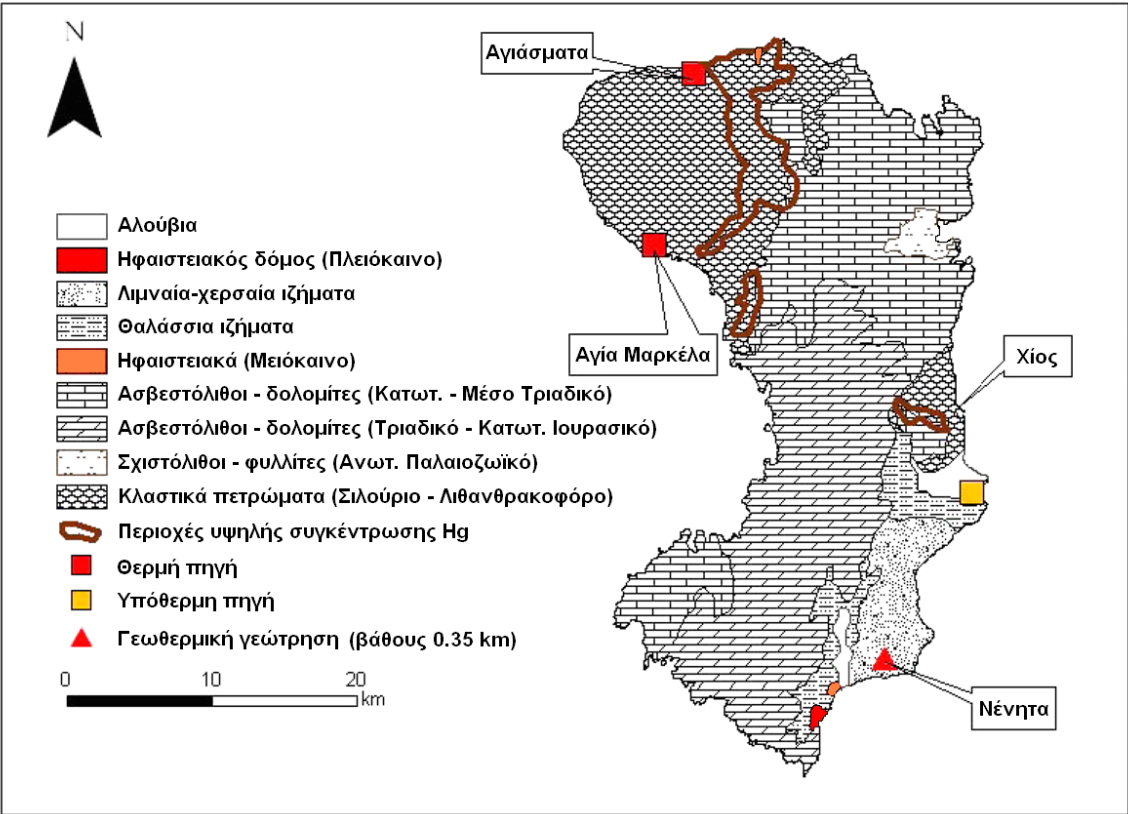
Magma evolution in the Pliocene–Pleistocene succession of Kos, South Aegean arc (Greece), Georgia Pe-Piper, Ben Moulton, Lithos 106 (2008) 110–124

N. Χίος

Τοπική ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας
40 MWe

Γεωθερμικές γεωτρήσεις
Βάθος: <0.5 km
T = 80 °C

Γεωθερμόμετρα
K/Mg/Na
Αγιάσματα ⇒ 150/245 °C
Αγ.Μαρκέλα ⇒ 140/215 °C
Νένητα ⇒ 150/210 °C
MI=2.06-2.27

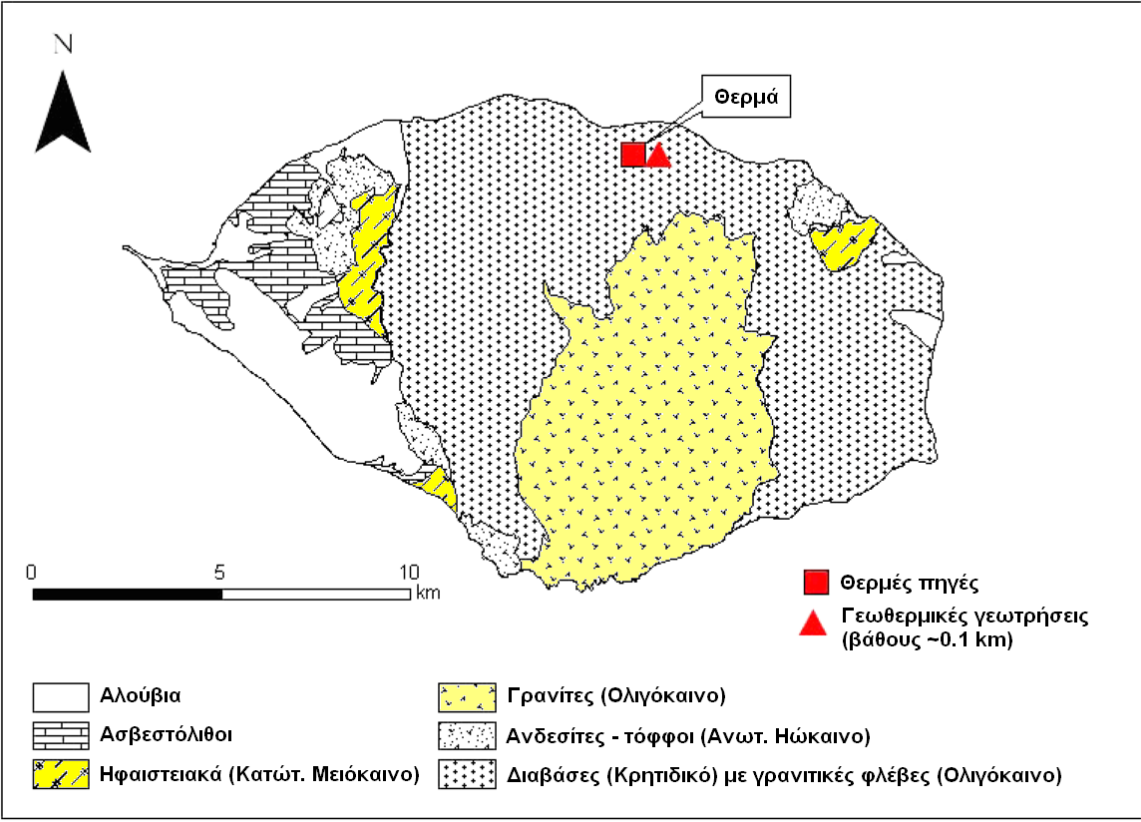


Ν. Σαμοθράκη

Τοπική ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας
5 MWe

Γεωθερμικές γεωτρήσεις
Βάθος: <0.1 km
T = 100 °C

Γεωθερμόμετρα
K/Mg/Na
Θερμά ⇒ 170/250 °C
MI=2.21



Ν. Ικαρία

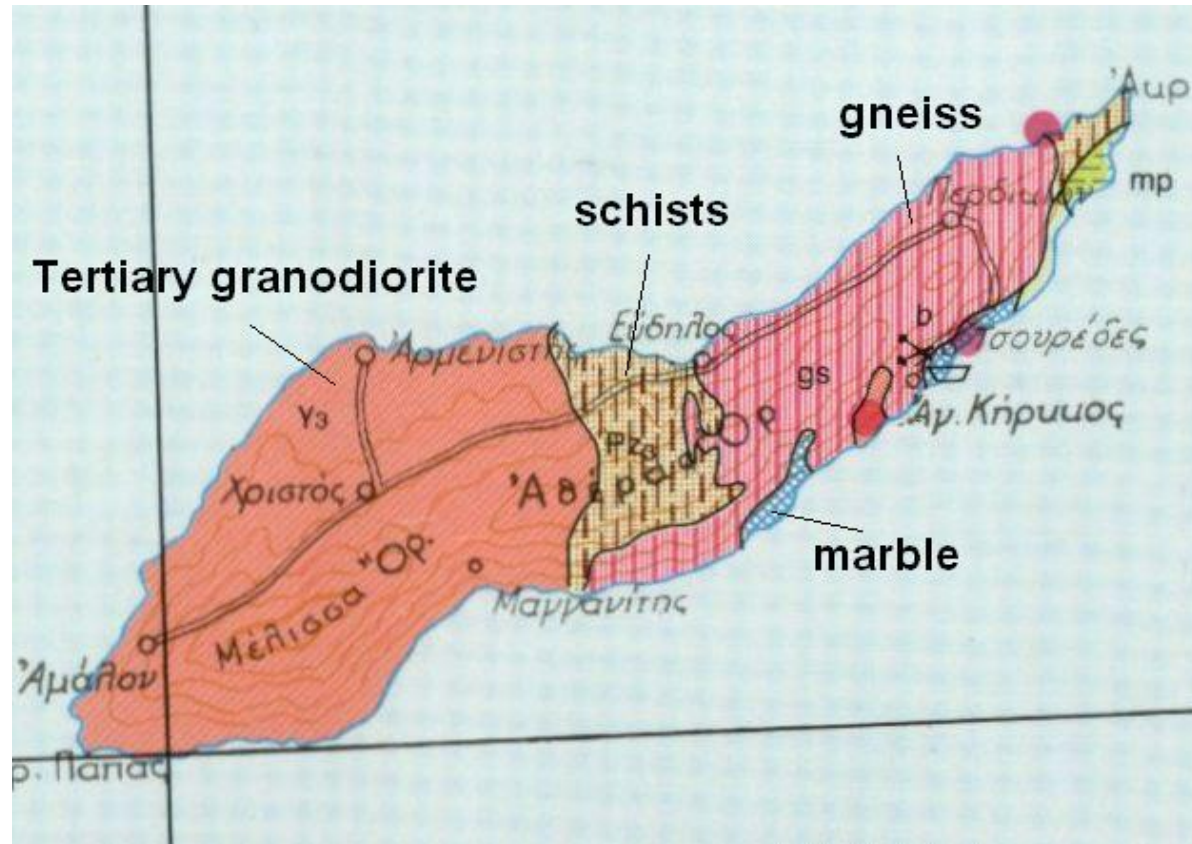
Τοπική ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας
 Ικαρία: 10 MWe
 Σάμος: 65 MWe

Μιο-Πλειοκαινικός
 γρανοδιορίτης

 Θερμές πηγές
 T = 43-59 °C
 Ροή θερμότητας >5 MW_{th}

Γεωθερμόμετρα
 K/Mg/Na

 Θερμά ⇒ 110/180 °C
 MI=2.13



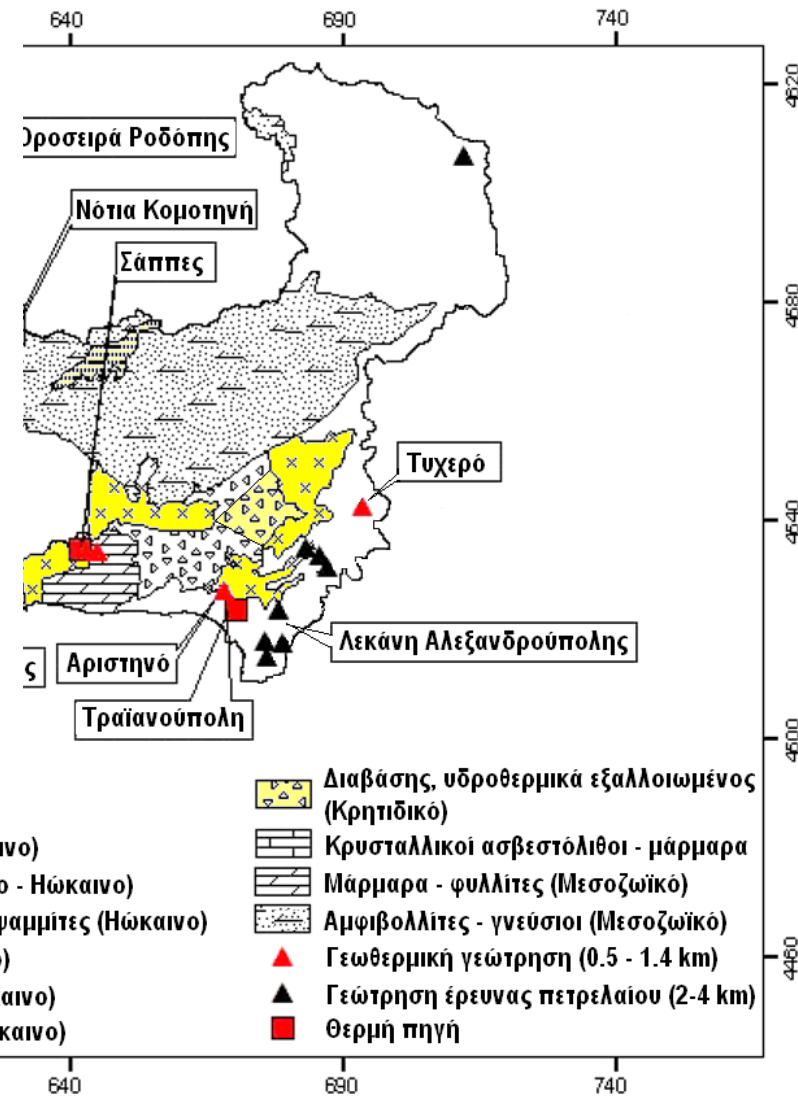
Λεκάνη Αλεξανδρούπολης-Έβρου

Γεωθερμικές γεωτρήσεις
 Βάθος: <0.5 km
 T = 50-85 °C

Γεωθερμόμετρα
 K/Mg/Na

Αριστηνό ⇒ 125/180 °C MI=2.44
 Τραϊνούπολη ⇒ 135/190 °C MI=2.26
 Τυχερό ⇒ 60/135 °C MI<2
 Σάππες ⇒ 115/235 °C MI<2

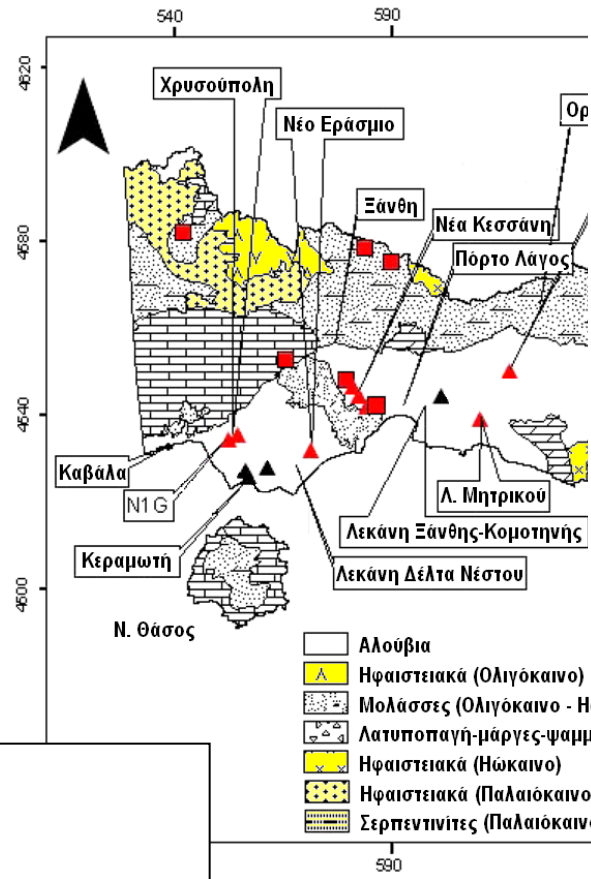
Γεωτρήσεις για έρευνα H/C
 Πεδιάδα Έβρου
 Βάθος: 3-4 km
 T = 100-140 °C



- Αλούβια
- ▲ Ηφαιστειακά (Ολιγόκαινο)
- ▨ Μολάσες (Ολιγόκαινο - Ηώκαινο)
- ▩ Λατυποπαγή-μάργες-ψαμμίτες (Ηώκαινο)
- ⊗ Ηφαιστειακά (Ηώκαινο)
- ⊗ Ηφαιστειακά (Παλιόκαινο)
- ▨ Σερπεντινίτες (Παλιόκαινο)
- ⊗ Διαβάσης, υδροθερμικά εξαλλοιωμένος (Κρητιδικό)
- ▨ Κρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι - μάρμαρα
- ▨ Μάρμαρα - φυλλίτες (Μεσοζωϊκό)
- ▨ Αμφιβολλίτες - γνεύσιτοι (Μεσοζωϊκό)
- ▲ Γεωθερμική γεώτρηση (0.5 - 1.4 km)
- ▲ Γεώτρηση έρευνας πετρελαίου (2-4 km)
- Θερμή πηγή

Λεκάνη Δέλτα Νέστου

Γεωθερμικές γεωτρήσεις
 Βάθος: <1 km
 T = 60-80 °C



Βαθιές γεωτρήσεις
 Κεραμωτή
 βάθος: 3-4 km
 T = 120-165 °C
 γεώτρηση N1G
 βάθος: 1.4 km
 T = 120 °C

Γεωθερμόμετρα
 K/Mg/Na
 Χρυσούπολη ⇒ 80/125 °C MI=2.20
 Νέο Εράσμιο ⇒ 160/210 °C MI=2.33
 Νέα Κεσσάνη ⇒ 130/240 °C MI<2

Λεκάνες Στρυμώνα & Μυγδονίας

Γεωθερμικές γεωτρήσεις

βάθος: <0.5 km

Άγκιστρο: 50 °C

Σιδηρόκαστρο: 75 °C

Ηράκλεια: 60 °C

Νιγρίτα: 65 °C

Αχινός-Ϊβηρα: 35 °C

Ακροπόταμος: 90 °C

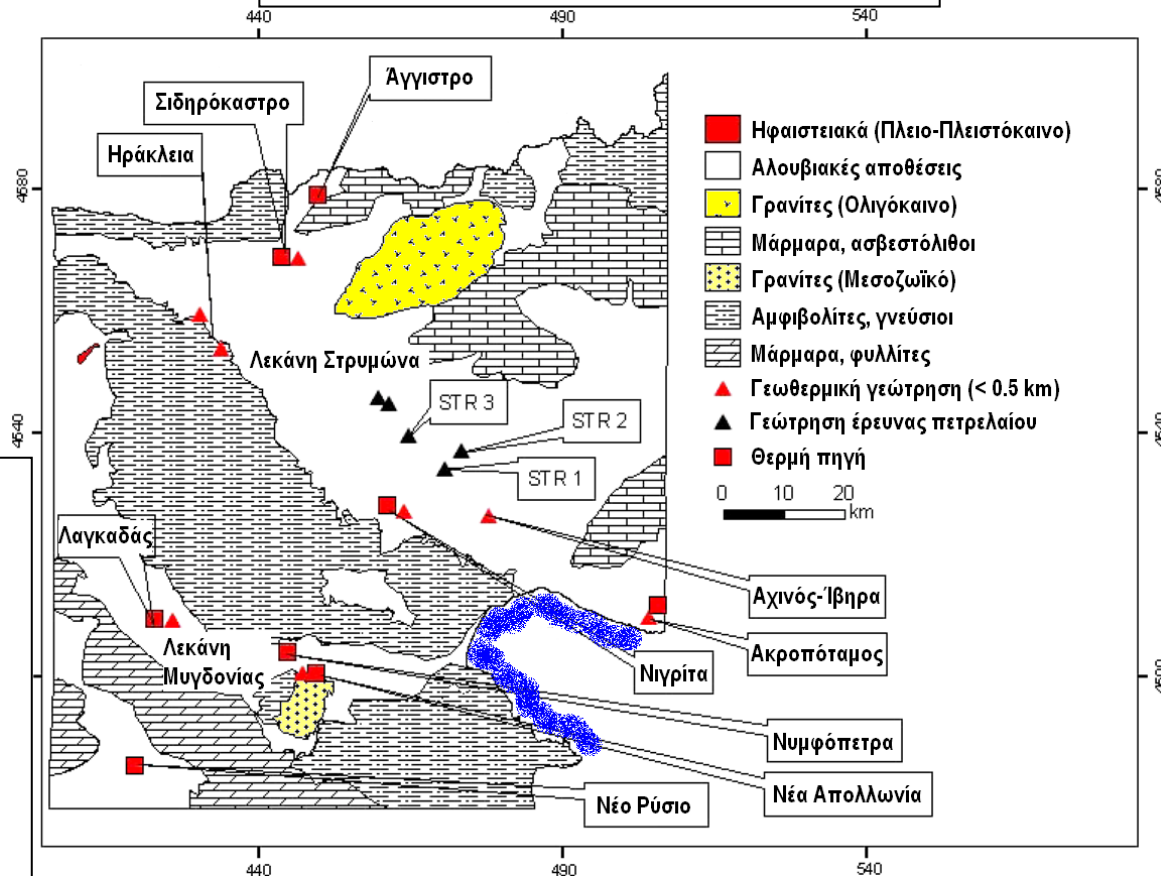
Νέα Απολλωνία: 55 °C

Λαγκαδάς: 40 °C

Γεωτρήσεις για έρευνα Η/Σ

Βάθος: 2.7-3.7 km

T = 90-135 °C



Γεωθερμόμετρα

K/Mg/Na

Agistro ⇒ 55/175 °C MI<2

Sidirokastro ⇒ 100/300 °C MI<2

Iraklia ⇒ 80/190 °C MI<2

Nigrita ⇒ 90/280 °C MI<2

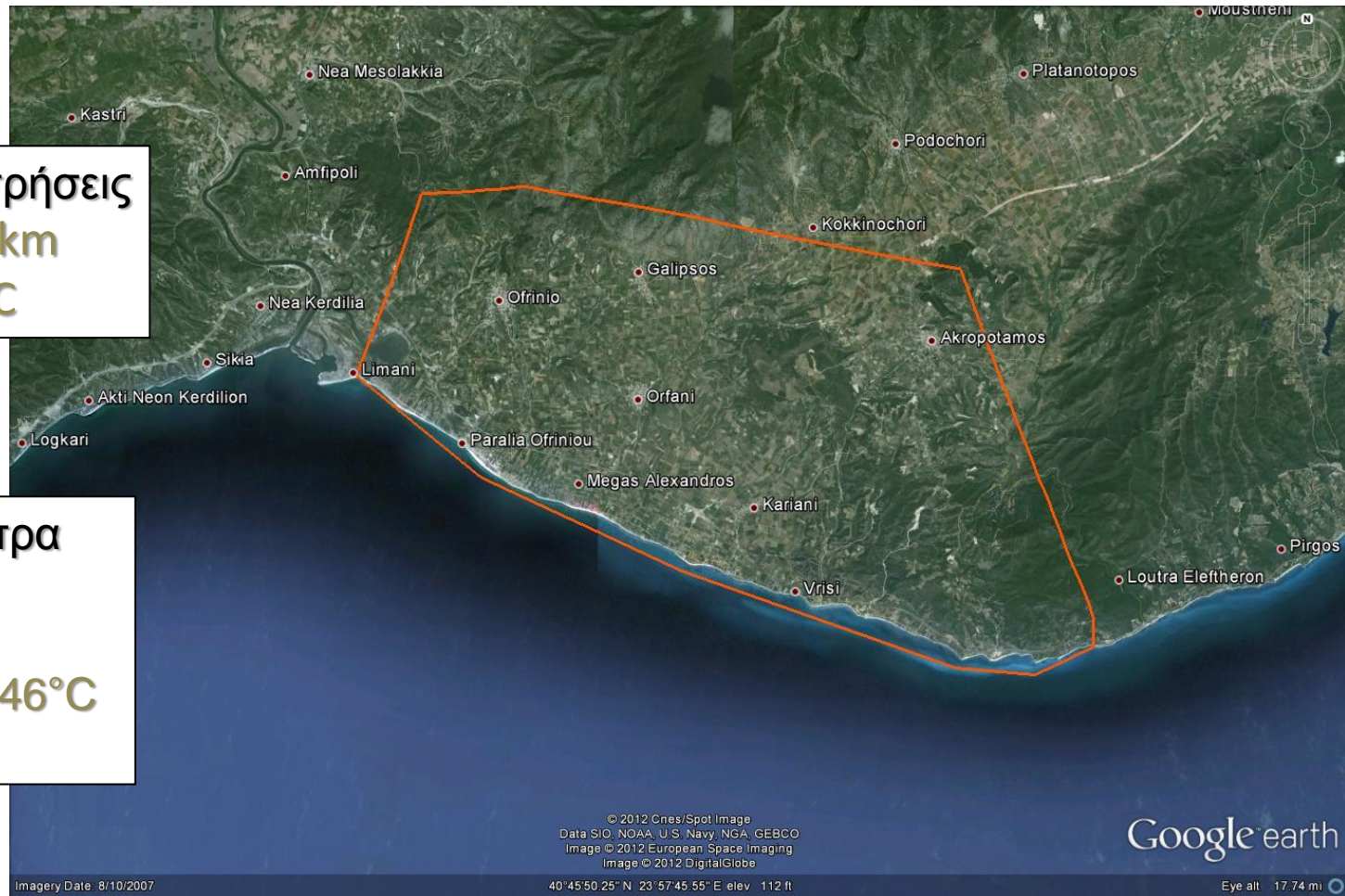
Akropotamos ⇒ 110/250 °C MI<2

Nea Apolonia ⇒ 80/155 °C MI<2

Ακροπόταμος

Γεωθερμικές γεωτρήσεις
βάθος: <0.55 km
T = 45-90 °C

Γεωθερμόμετρα
K/Mg/Na
AKR-6 ⇒ 90/146°C
MI=2.15



© 2012 Cnes/Spot Image
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image © 2012 European Space Imaging
Image © 2012 DigitalGlobe

Λεκάνη Σπερχειού – Β. Ευβοϊκού

Θερμές πηγές - γεωτρήσεις

Αιδηψός: 81 °C

Γιάλτρα: 50 °C

Καμένα Βούρλα: 46 °C

Θερμοπύλες: 44 °C

Λουτρά Υπάτης: 32 °C

Λουτρά Πλατύστομου: 34 °C

Γεωθερμόμετρα

K/Mg/Na

Αιδηψός ⇒ 120/175 °C MI=2.25

Θερμοπύλες ⇒ 105/180 °C MI=2.04

Καμένα Βούρλα ⇒ 100/190 °C MI<2

Υπάτη ⇒ 95/230 °C MI<2



Προοπτικές ανάπτυξης

Μήλος & Νίσυρος

- Η ανάπτυξη του γεωθερμικού πεδίου και η εγκατάσταση του σταθμού ηλεκτροπαραγωγής μπορεί να ξεκινήσει άμεσα
- Οι τοπικές ανάγκες ηλεκτροδότησης μπορούν να καλυφθούν πλήρως σε 3 έτη από την έναρξη των εργασιών
- Η πλήρης εκμετάλλευση του γεωθερμικού δυναμικού είναι δυνατή, μόνον ύστερα από σύνδεση με το ηπειρωτικό ηλεκτρικό δίκτυο

Λοιπές περιοχές

- Είναι απαραίτητη περαιτέρω γεωφυσική και γεωχημική έρευνα
- Ακολουθούμενη από βαθιές γεωτρήσεις 3 km βάθους
- Οι πρώτοι σταθμοί ηλεκτροπαραγωγής θα είναι έτοιμοι σε 5-7 έτη

Ευχαριστώ για την προσοχή σας