

# “Γεωθερμία”

Δρ. Κωνσταντίνος Καρύτσας

# Γεωθερμική Ενέργεια

- Υψηλή Ενθαλπία:
  - ❖  $T > 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Χαμηλή Ενθαλπία:
  - ❖  $T \Rightarrow 25\text{-}150 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Αβαθής Γεωθερμία:
  - ❖  $T < 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$

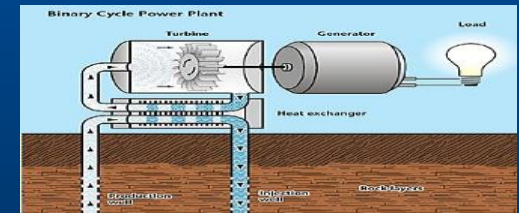
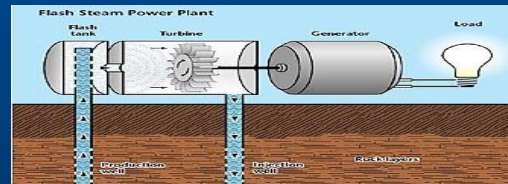
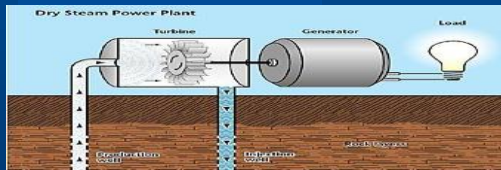
# Ηλεκτροπαραγωγή

## Γεωθερμία

Ξηρός Ατμός ( $T > 180^{\circ}\text{C}$ )

Υγρός Ατμός ( $T > 150^{\circ}\text{C}$ )

Διαδικός Κύκλος ( $T > 80^{\circ}\text{C}$ )



# ΜΟΝΑΔΑ ΔΥΑΔΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΥ - ORC



8 ΜΑΙΟΥ 2010

Κ.Α.Π.Ε.

4

## Geothermal electricity (installed capacity MWe) - EGEC 2009

	2008			2020			TOTAL
	conventional	binary	EGS	conventional	Binary	EGS	
Italy	850			1300		200	1500
Germany		1	2		200	800	1000
France	15		1	200	50	20	270
Austria		1,5			30	20	50
UK						200	200
Spain					200	300	500
Czech rep						50	50
Portugal		28			100	20	120
Greece					300	150	450
Hungary					80	300	380
Slovakia					25	75	100
Slovenia					10	10	20
Bulgaria					50	150	200
Romania					100	100	200
Cyprus					10		10
<b>TOTAL</b>	<b>865</b>	<b>30,5</b>	<b>3</b>	<b>1500</b>	<b>1230</b>	<b>2526</b>	<b>5256</b>

# ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

	T, C	MWe		
		2013	2017	2020
Μήλος	>300	15	15	150
Σαντορίνη	150-300		5	10
Νίσυρος	>300	10	10	40
Σαμοθράκη	240-260		5	20
Χίος	210-240		20	20
Λέσβος	170-200		5	20
Λ. Δέλτα Νέστου	160-210		25	50
Λ. Αλεξανδρούπολης	150-190		20	50
Κώς	160-190		5	10
Μέθανα	180-190		5	10
Σουσάκι	185		5	10
Σπερχειός-Β.Ευβοϊκός	170		5	10
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>25</b>	<b>125</b>	<b>400</b>

# Χρήσεις Γεωθερμίας Χαμηλής Ενθαλπίας

- Τηλεθέρμανση
- Θέρμανση Θερμοκηπίων και εδαφών
- Ιχθυοκαλλιέργειες
- Θερμά Λουτρά
- Βιομηχανικές Εφαρμογές
  - ❖ Ξήρανση αγροτικών προϊόντων, τροφίμων, δερμάτων, εμφιάλωση ποτών κ.λπ.
- Άλλες Χρήσεις
  - ❖ Αφαλάτωση θαλασσινού νερού, ψύξη κτιρίων, άρδευση αγροτικών καλλιεργειών

EGEC 2009	Direct uses (DH, greenhouses, spas...)		Heating and cooling from CHP	TOTAL			
	MWth	2008	2020	2020	2020	GWh	Ktoe
Austria	50	100	60	160	720	62	
Belgium	4	80	100	180	810	70	
Bulgaria	100	200	100	300	1350	116	
Czech rep	4	10	50	60	270	23	
Denmark	10	20	50	70	315	27	
France	310	800	100	900	4050	348	
Germany	180	500	800	1300	5850	503	
Greece	70	150	300	450	2025	174	
Hungary	650	1500	300	1800	8100	696	
Italy	500	1500	1500	3000	13500	1161	
Netherlands	12	200	20	220	990	85	
Portugal	30	50	150	200	900	77	
Romania	150	300	300	600	2700	232	
Slovenia	65	100	20	120	540	46	
Slovakia	360	1000	200	1200	5400	464	
Spain	20	100	150	250	1125	97	
UK	5	40	150	190	855	74	
<b>TOTAL</b>	<b>ca. 2500</b>	<b>7000</b>	<b>4500</b>	<b>11500</b>	<b>52000</b>	<b>4500</b>	



## Στόχος 2020: 260 MW θερμικών χρήσεων (πλέον των 39 MW θερμών-ιαματικών λουτρών) ήτοι επιπλέον 215 MW

### Προτεινόμενα μέτρα:

- Απελευθέρωση γεωθερμικού δυναμικού μέχρι 70°C και βάθους έως 200m για ιδία χρήση  
Η ενέργεια αυτή θα απελευθερώσει γεωθερμικό δυναμικό 93,1 MW από το οποίο σήμερα αξιοποιούνται τα 10.3 MW (11%). Με αυτό το μέτρο εκτιμάται ότι θα ξεκινήσει άμεση ανάπτυξη εφαρμογών θέρμανσης κτηρίων με ρυθμούς ανάπτυξης αντίστοιχους των γεωθερμικών αντλιών θερμότητας, ο οποίος σε διεθνές επίπεδο ανέρχεται σε 16.5% ετησίως, οπότε μέχρι το 2020 θα έχουμε επιπλέον 40 MW εγκατεστημένα για θέρμανση κτηρίων.
- Επιδότηση θερμοκηπίων θερμαινόμενα με γεωθερμία χαμηλής ενθαλπίας με αυτόματη εκμίσθωση του απαιτούμενου γεωθερμικού δυναμικού  
Αυτή τη στιγμή υπάρχει ενδιαφέρον από επενδυτές για εγκατάσταση 1000 στρεμμάτων γεωθερμικών θερμοκηπίων. Το μέτρο αυτό εκτιμάται ότι θα οδηγήσει στην άμεση υλοποίηση αυτών των επενδύσεων, οι θερμικές ανάγκες των οποίων ανέρχονται σε 175 MW.

# Θέρμανση Θερμοκηπίου



8 ΜΑΙΟΥ 2010

Κ.Α.Π.Ε.

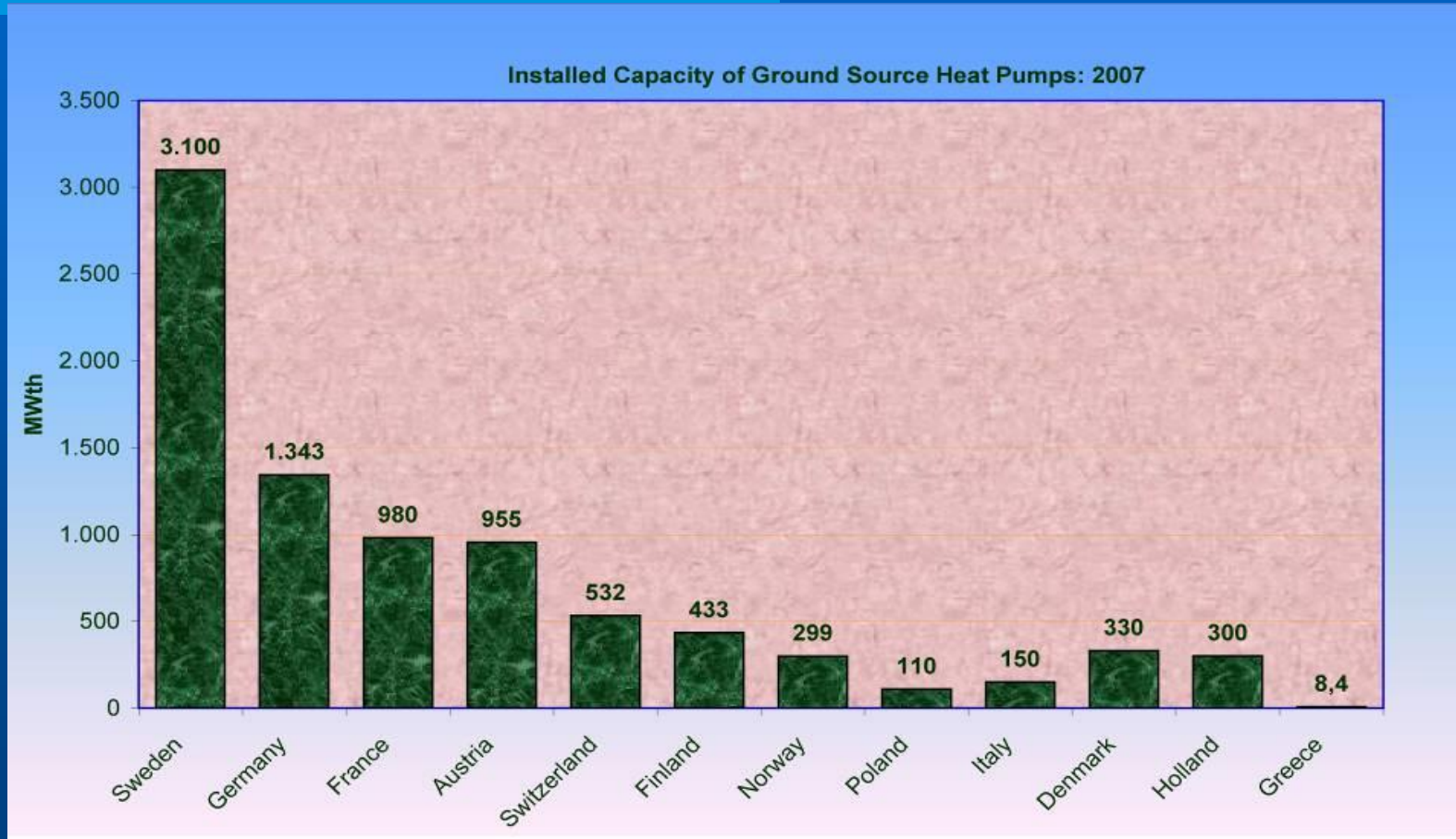
10

# Αβαθής Γεωθερμία ( $T < 25 \text{ }^\circ\text{C}$ )

## Γεωθερμικές Αντλίες Θερμότητας (ΓΑΘ):

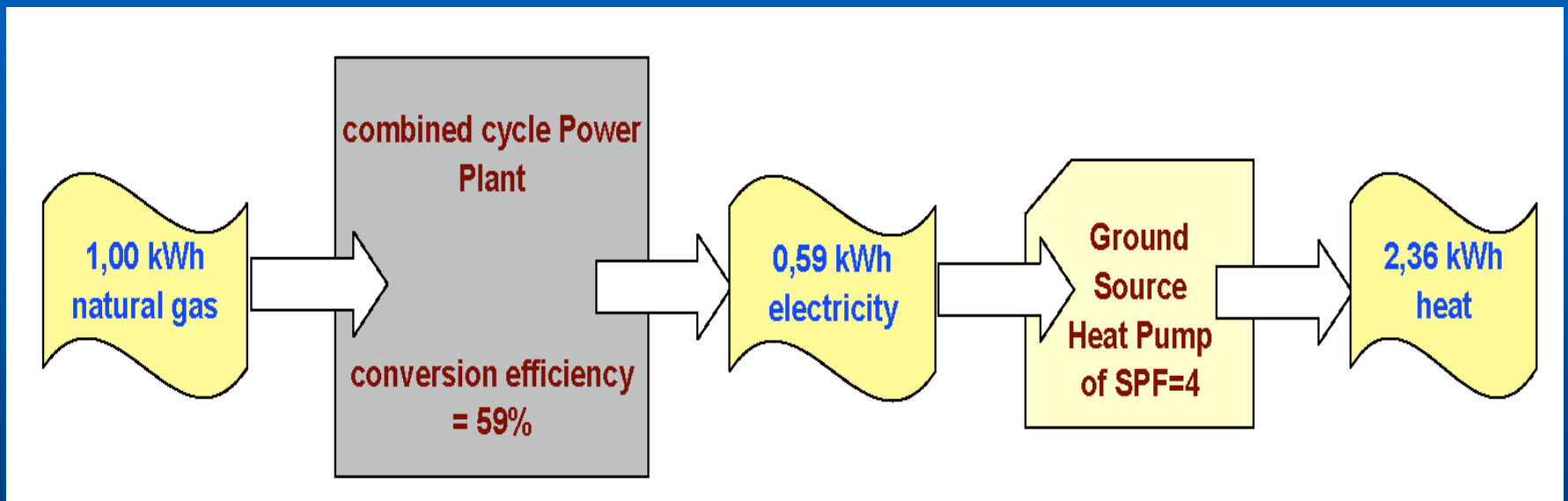
- ❖ Θέρμανση, Ψύξη και Ζεστό Νερό Χρήσης
- ❖ Σε οποιοδήποτε χώρο: Θερμοκήπια, Οικίες, Ξενοδοχεία, Κτίρια Γραφείων, Τηλεθερμάνσεις/Τηλεψύξεις

# Η Ευρωπαϊκή Αγορά ΓΑΘ το 2007





# Εξοικονόμηση Πρωτογενούς Ενέργειας



# ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΓΑΘ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Υφιστάμενη κατάσταση: 40 MWth - 100% Αύξηση το έτος

Στόχος 2020: 330 MW

Προτεινόμενα μέτρα:

- Με τον σημερινό ρυθμό ανάπτυξης της αγοράς (16.5%) μέχρι το 2020 θα έχουμε εγκατεστημένα 150 MW. Επομένως απαιτούνται επιπλέον μέτρα προκειμένου να εγκατασταθούν επιπλέον 180 MW. Προτείνουμε τα εξής μέτρα και παραθέτουμε την επίδραση που εκτιμάμε ότι θα έχει το κάθε μέτρο με βάση τη σφυγμομέτρηση της αγοράς 20 εγκαταστατών και τα μέχρι σήμερα μηνύματα που παίρνουμε από την αγορά.
- Χρήση πιστοποιημένων ΓΑΘ με συνολικό SPF>4 30 MW
- Πιστοποίηση εγκαταστατών 30 MW
- Χρηματοδότηση από τρίτους 30 MW
- Έκπτωση του συνόλου του κόστους ΓΑΘ από το φορολογητέο εισόδημα 35 MW
- Παροχή νυχτερινού τιμολογίου στις ΓΑΘ 25 MW
- Απλές διαδικασίες αδειοδότησης και παροχής κινήτρων 30 MW

GSHP EGEC 2009 .000 Units	2008	2020	> MWth	> GWh	> Ktoe
Sweden	310	400	4400	9680	832
Germany	150	600	6600	14520	1249
France	85	400	4400	9680	832
Austria	50	150	1650	3630	312
UK	70	600	6600	14520	1249
Spain	10	200	2200	4840	416
Italy	20	200	2200	4840	416
Portugal	2	30	330	726	62
Greece	10	30	330	726	62
Hungary	2	70	770	1694	146
Bulgaria	2	10	110	242	21
Romania	8	305	3355	7381	635
Cyprus	?	5	55	121	10
<b>TOTAL</b>	<b>ca. 750</b>	<b>3516</b>	<b>38676</b>	<b>85087</b>	<b>7316</b>

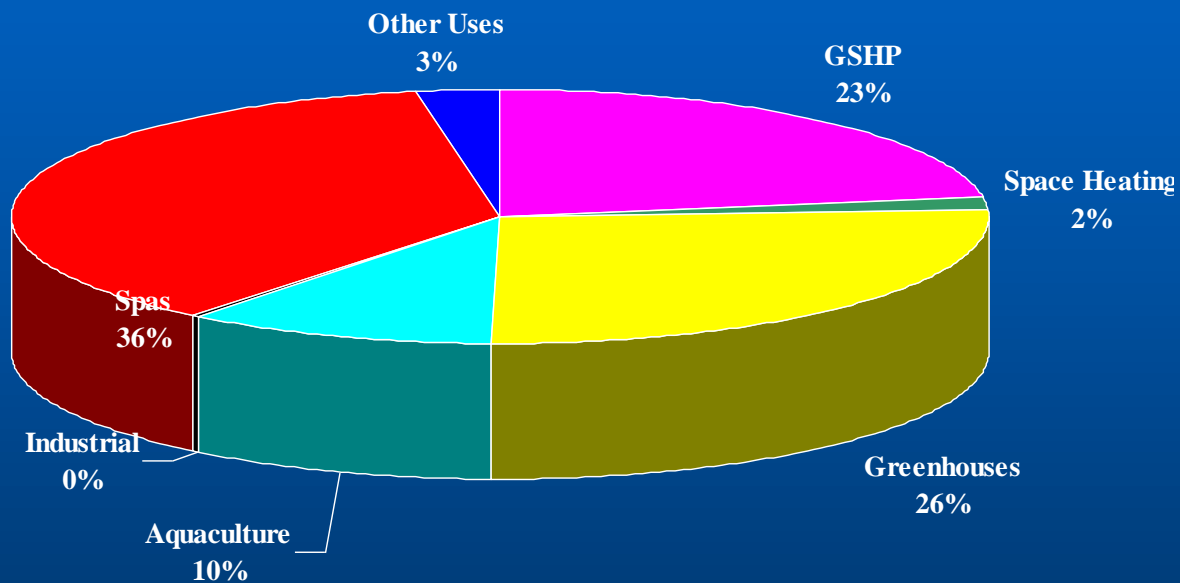






# Γεωθερμικές Εφαρμογές στην Ελλάδα: 125 MW<sub>th</sub>

CRES 2009



*Ευχαριστώ για την προσοχή σας*