



# ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ENERGYRES 2009 - FORUM ΑΠΕ/ΕΞΕ

---

Παρασκευή 20 Φεβρουαρίου 2009

**ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΓΕΡΑΣΙΜΟΥ**

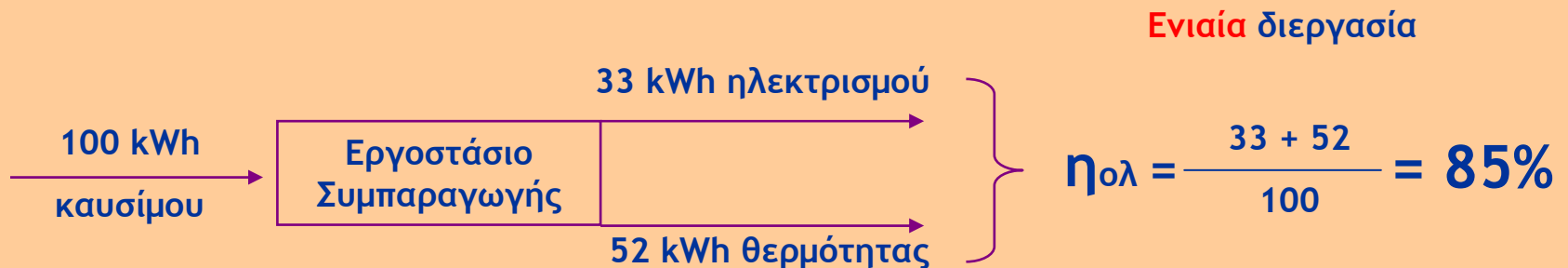
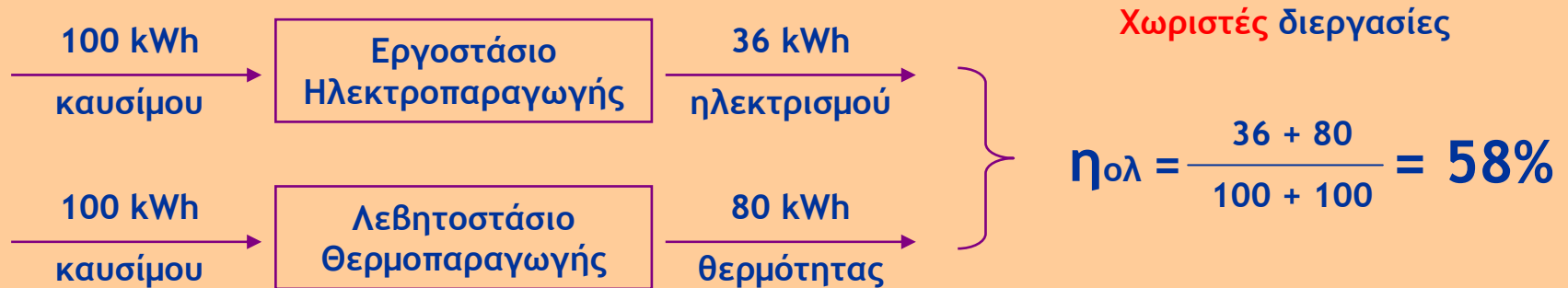
ΑΝΤΙΠΡΟΕΔΡΟΣ ΕΣΣΗΘ

ΠΡΟΕΔΡΟΣ & Δ.Σ. ΙΤΑ α.ε.



## Τί είναι η Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού & Θερμότητας (ΣΗΘ);

Ορίζεται η **ταυτόχρονη** παραγωγή χρήσιμης θερμικής ενέργειας & ηλεκτρικής ή/και μηχανικής ενέργειας από την **ίδια αρχική** ενέργεια, στο πλαίσιο μόνο **μίας διεργασίας**.





## Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού & Θερμότητας Υψηλής Αποδοτικότητας (ΣΗΘΥΑ)

---

Ορίζεται η συμπαραγωγή που εξασφαλίζει **εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας τουλάχιστον** κατά δέκα τοις εκατό (**10 %**) σε σύγκριση με τη χωριστή παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας.

Ο όρος ΣΗΘΥΑ θεσμοθετείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση ήδη από το **2004** μέσω της αντίστοιχης **Κοινοτικής Οδηγίας 8**.

Η προσοχή της Κοινότητας είναι στραμμένη στην εξάπλωση διατάξεων ΣΗΘΥΑ, ενώ πλέον όλοι οι κατασκευαστές σχετικού εξοπλισμού προσφέρουν συμπαραγωγές διατάξεις που μπορούν να χαρακτηρισθούν ΣΗΘΥΑ.

Η εξοικονόμηση καυσίμου μέσω διατάξεων ΣΗΘΥΑ κρίνεται **αναλόγως του χρησιμοποιούμενου καυσίμου** και η αποδοτικότητα της διάταξης ΣΗΘΥΑ **συγκρίνεται** με τις πλέον αποδοτικές διατάξεις **χωριστής** ηλεκτροπαραγωγής & θερμοπαραγωγής **για το ίδιο καύσιμο**.



## Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού & Θερμότητας Υψηλής Αποδοτικότητας (ΣΗΘΥΑ)

Η εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας κρίνεται βάσει του ακόλουθου τύπου:

$$PESR = 1 - \frac{1}{(\eta_e / \eta_{er}) + (\eta_h / \eta_{hr})}$$

$\eta_e$  : ο ηλ.β.α. της ΣΗΘΥΑ

$\eta_{er}$  : ο ηλ.β.α. της διατ. αναφ.

$\eta_h$  : ο θερμ.β.α. της ΣΗΘΥΑ

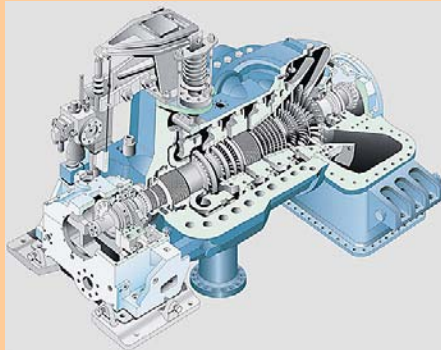
$\eta_{hr}$  : ο θερμ.β.α. της διατ. αναφ.

Οι σύγχρονες εμβολοφόρες αεριομηχανές συχνά **ξεπερνούν** το **20%** ως προς την **εξοικονόμηση πρωτογενούς καυσίμου**.

Τυπική Εμβολοφόρος Μηχανή Αερίου

$$PESR = 1 - \frac{1}{(42\% / 52\%) + (44\% / 90\%)} = 23\%$$

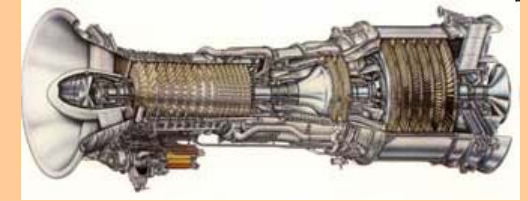
## Τεχνολογίες ΣΗΘ



Ατμοστρόβιλοι



Εμβολοφόρες Μ.Ε.Κ.



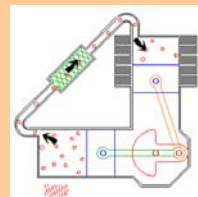
Αεριοστρόβιλοι

Εργοστάσιο  
Συμπαράγωγής

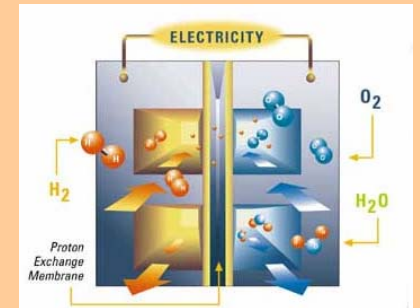
Μικροαεριοστρόβιλοι



Μηχανές Stirling



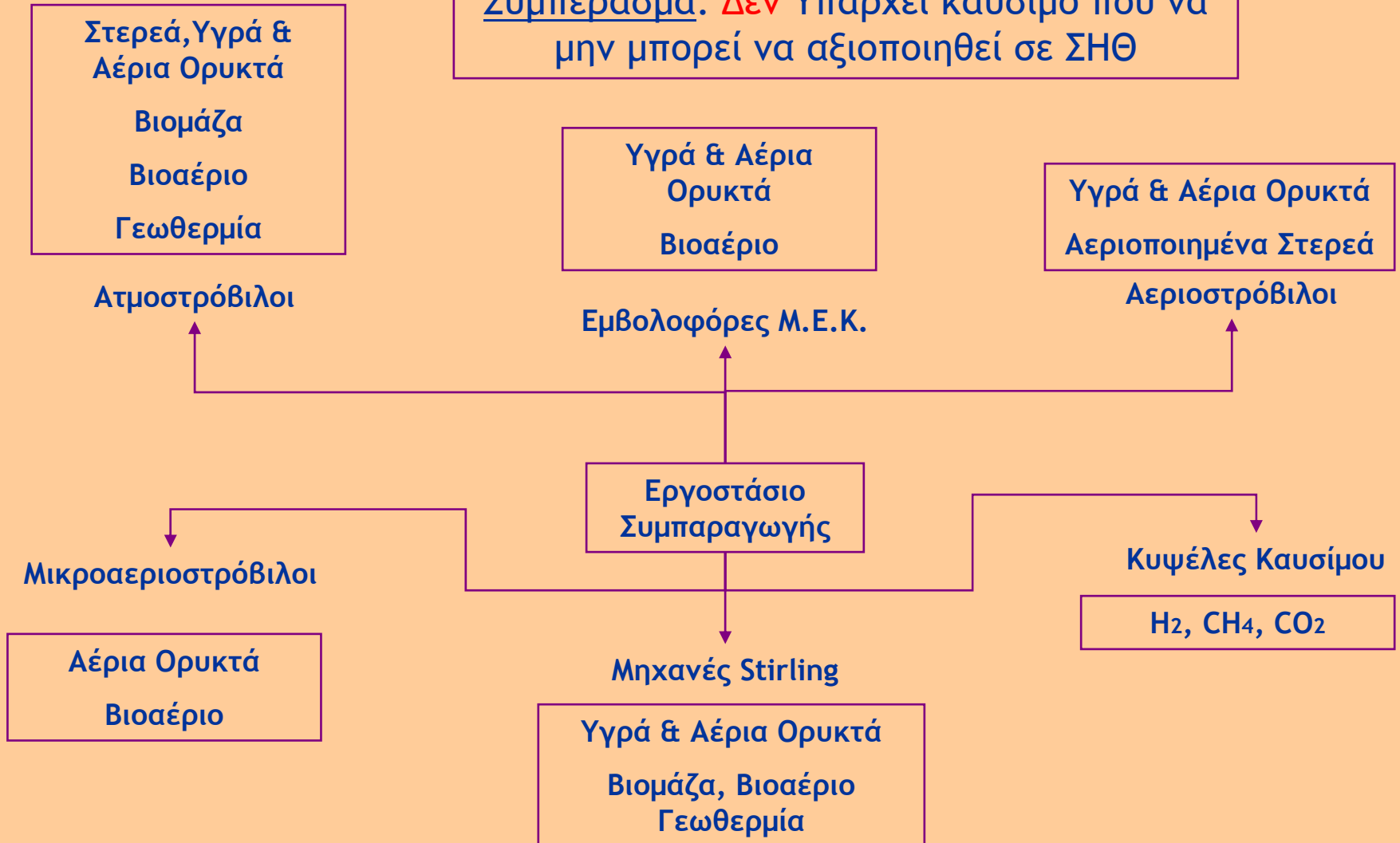
Κυψέλες Καυσίμου





## Καύσιμα ΣΗΘ

Συμπέρασμα: Δεν Υπάρχει καύσιμο που να μην μπορεί να αξιοποιηθεί σε ΣΗΘ





## Πλεονεκτήματα ΣΗΘ - ΣΗΘΥΑ

Οικονομικά	Περιβαλλοντικά	Τεχνικά	Κοινωνικά
<p>Εξοικονόμηση Καυσίμου τόσο σε επίπεδο διεργασίας / επιχείρησης, όσο και σε Εθνικό Επίπεδο</p> <p>Ταμειακές Εισροές από ηλεκτρισμό που ενισχύουν τη θέση του διαχειριστή της διάταξης ΣΗΘΥΑ</p> <p>Μείωση της εξάρτησης σε εισαγόμενα καύσιμα και σχετικές υποδομές</p>	<p>Μείωση του εκπεμπόμενου CO<sub>2</sub> - η ΣΗΘΥΑ έχει πανευρωπαϊκά βασικό ρόλο στην προσπάθεια επίτευξης των στόχων του ΚΙΟΤΟ</p> <p>Μείωση της υπερβολικής όχλησης συγκεκριμένων περιοχών (π.χ. Κοζάνη - Πτολεμαΐδα)</p> <p>Αξιοποίηση όλων των τοπικά διαθέσιμων καυσίμων &amp; ιδιαίτερα της ΒΙΟΜΑΖΑΣ</p>	<p>Αποκέντρωση της Ηλεκτρ/γής σε εθνικό επίπεδο με άμεσο θετικό αποτέλεσμα στις απώλειες του δικτύου και στην ανάγκη για δαπανηρά δίκτυα μεταφοράς</p> <p>Μείωση αναγκών σε δίκτυα μεταφοράς καυσίμων</p>	<p>Συγκράτηση του τοπικού επιστημονικού &amp; τεχνικού δυναμικού στην περιφέρεια</p> <p>Αποδυνάμωση των στρεβλώσεων οικονομικών δραστηριοτήτων από την ύπαρξη υπερκέντρων ενεργειακής παραγωγής</p>

## Εφαρμογές ΣΗΘΥΑ στην Ελλάδα

Τριτογενής Τομέας - Εκπαιδευτικό Ίδρυμα

### ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Διάταξη εμβολοφόρου αεριομηχανής με στόχο:

- Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας προς ίδια χρήση.
- Η υποκατάσταση της πηγής ενέργειας για την παραγωγή Ψύξης (ηλεκτρική προς θερμική).
- Η ανάκτηση θερμότητας για θέρμανση χώρων (υποκατάσταση πετρελαίου).







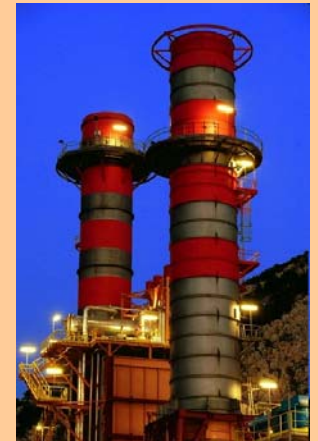
## Εφαρμογές ΣΗΘΥΑ στην Ελλάδα

## Δευτερογενής Τομέας - Βιομηχανία

### ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

Διάταξη συμπαραγωγικού συνδυασμένου κύκλου:

- Καύση Φυσικού Αερίου & Εγκατεστημένη Ηλεκτρική Ισχύς 334MW.
- Η λειτουργία της Μονάδας, μειώνει την ανάγκη καύσης μαζούτ που απαιτείτο για την παραγωγή ατμού και βελτιώνει σημαντικά τις περιβαλλοντικές επιδόσεις.
- Με την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, ενισχύεται το Εθνικό Σύστημα, με 2.500.000 MWh ετησίως.





## Εφαρμογές ΣΗΘΥΑ στην Ελλάδα

## Πρωτογενής Τομέας - Θερμοκήπιο

ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ ΔΡΑΜΑΣ



ΟΜΙΛΟΣ **I T A**

Εφαρμογή ΣΗΘΥΑ για μείωση κόστους παραγωγής σε μοντέρνο υαλόφρακτο  
θερμοκήπιο 100 στρ. με ταυτόχρονο καθαρισμό και αξιοποίηση των καυσαερίων

100.000 m<sup>2</sup> γυάλινου θερμοκηπίου ύψους 6,1 μέτρων





## Εφαρμογές ΣΗΘΥΑ στην Ελλάδα

## Πρωτογενής Τομέας - Θερμοκήπιο

ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑ ΔΡΑΜΑΣ



ΟΜΙΛΟΣ **I T A**

Εφαρμογή ΣΗΘΥΑ για μείωση κόστους παραγωγής σε μοντέρνο υαλόφρακτο  
θερμοκήπιο 100 στρ. με ταυτόχρονο καθαρισμό και αξιοποίηση των καυσαερίων

Σταθμός ΣΗΘΥΑ συνολικής ηλεκτρικής ισχύος 4,8ΜWe



Εφαρμογές ΣΗΘΥΑ στην Ελλάδα

Τριτογενής Τομέας - Τηλεθέρμανση Σερρών

ΘΕΡΜΗ ΣΕΡΡΩΝ



ΟΜΙΛΟΣ **I T A**

Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού & Θερμότητας Υψηλής Αποδοτικότητας & Δίκτυο  
Τηλεθέρμανσης Σερρών

4 Εμβολοφόρες ΜΕΚ συνολικής Ηλεκτ. Ισχύος 16ΜWe





Εφαρμογές ΣΗΘΥΑ στην Ελλάδα

Τριτογενής Τομέας - Τηλεθέρμανση Σερρών

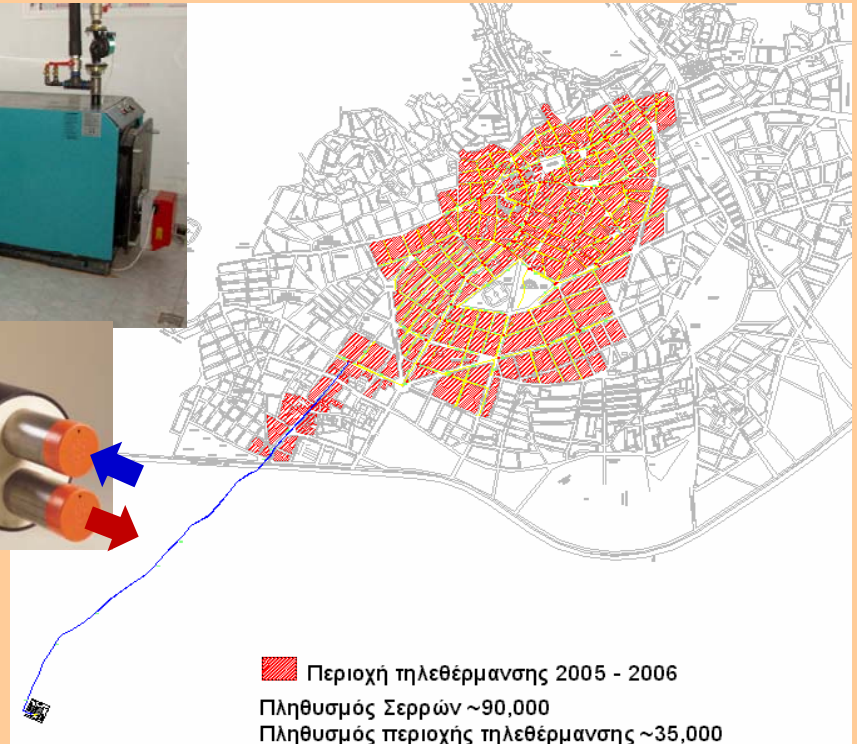
ΘΕΡΜΗ ΣΕΡΡΩΝ



ΟΜΙΛΟΣ **ITA**

Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού & Θερμότητας Υψηλής Αποδοτικότητας & Δίκτυο  
Τηλεθέρμανσης Σερρών

Γενική Άποψη Σταθμού, Υποσταθμού Θερμικού Καταναλωτή & Δικτύου Τ/Θ

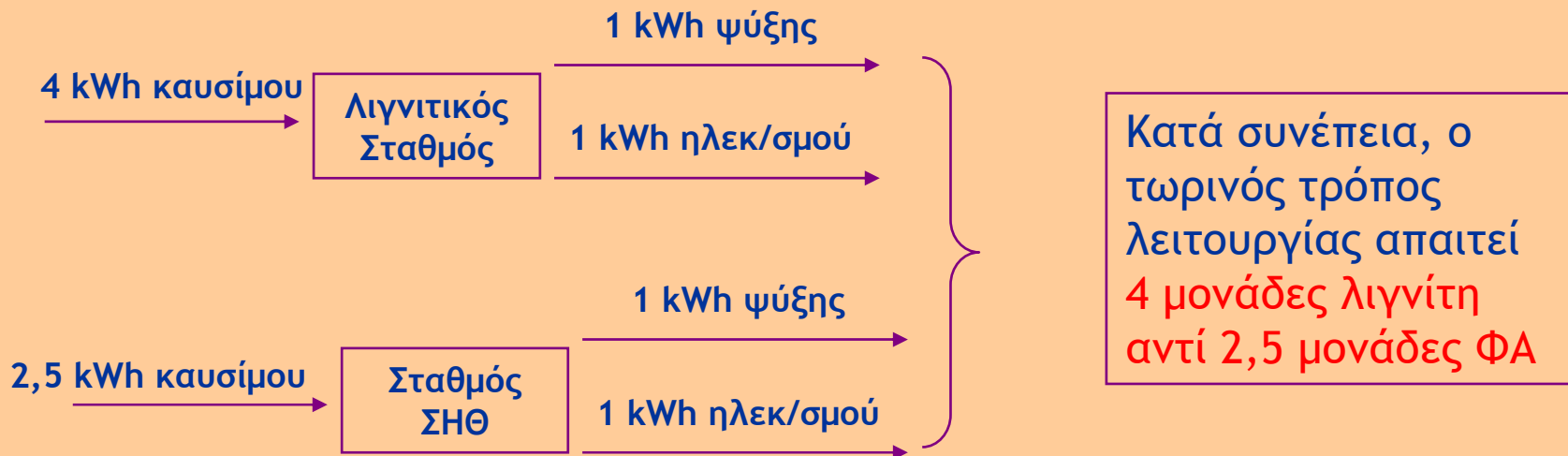


## Χαμένες Ευκαιρίες...

Τα Υπερκέντρα Εμπορικών Καταστημάτων, χρησιμοποιούν **αποκλειστικά** ηλεκτρική ενέργεια για την κάλυψη των αναγκών τους σε Ηλεκτρισμό και Ψύξη/Θέρμανση



Αν και αποτελούν ιδανικό χρήστη διατάξεων ΣΗΘ, αυτή τη στιγμή συμβαίνει:





## Ερωτήματα...

---

Εφόσον η ΣΗΘ αποδεδειγμένα είναι βασική συνιστώσα **αιιφορίας**, συνεισφέροντας στη μείωση κατανάλωσης καυσίμων, στη μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> & στην ισόρροπη κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη,

**γιατί** είναι τόσο δυσχερής η διείσδυσή της στις τοπικές ενεργειακές αγορές παρά την πρόωθσή της σε κεντρικό ευρωπαϊκό επίπεδο;

**ΕΜΠΟΔΙΑ** τόσο **ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΑ** όσο και **ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ**



...και λόγω της επερχόμενης κλιματικής αλλαγής η διείσδυση της ΣΗΘΥΑ είναι αγώνας ταχύτητας...



## Διοικητικά Εμπόδια Διείσδυσης ΣΗΘ

---

- Δαιδαλώδης διαδικασίες αδειοδότησης & σύμβασης πώλησης ηλεκτρισμού
- Όσο και αν επανακαθορίζονται οι διαδικασίες (Ν.3468/2006) η εφαρμογή της ΣΗΘ στον τριτογενή τομέα παραμένει στην τύχη της
- Η ΣΗΘ διέπεται αδειοδοτικά από διαδικασίες που αφορούν τις ΑΠΕ, **δεν υπάρχει ενιαίο πλαίσιο για αυτήν**, ακόμη και η διανομή θερμότητας υπάγεται στις διατάξεις ξεχωριστού Νόμου (Ν.3175/2003)
- Έλλειψη θεσμοθετημένων χρηματοδοτικών εργαλείων, όπως η Χρηματοδότηση από Τρίτους (ΧΑΤ), τα οποία θα διευκολύνουν σημαντικά την εξάπλωση της ΣΗΘ
- Οι χειριστές των θεμάτων στις Υπηρεσίες είναι ελάχιστα ενήμεροι για τις σχετικές τεχνολογίες





## Διοικητικά Εμπόδια Διείσδυσης ΣΗΘ

---

Βεβαίως τα διοικητικά εμπόδια μειώνονται με την πάροδο του χρόνου. Μόλις το 2009 έγινε Νόμος του Κράτους (Ν. 3734/2009) η Κοινοτική Οδηγία για την Προώθηση της ΣΗΘ. Σε αυτήν πρέπει να τονιστούν ιδιαίτερα δύο άρθρα:

### Το άρθρο 10

Βάσει του οποίου επιτέλους θεσμοθετείται η **Τυποποιημένη Μονάδα ΣΗΘ**, η οποία με πολύ απλούστερες διαδικασίες μπορεί να εγκαθίσταται στον Τριτογενή Τομέα. Υπογραμμίζεται ιδιαίτερα ο **ρόλος** που ο **ΕΣΣΗΘ** διαδραμάτισε στην ενσωμάτωση αυτού του άρθρου.

### Το άρθρο 11

Βάσει του οποίου επιτέλους θεσμοθετείται διαδικασία εποπτευόμενη από το ΥΠ.ΑΝ. για την πορεία διείσδυσης της ΣΗΘ, τις δυσχέρειες που αντιμετωπίζει, όπως και τον προσδιορισμό του δυναμικού της ΣΗΘ στην Ελλάδα.

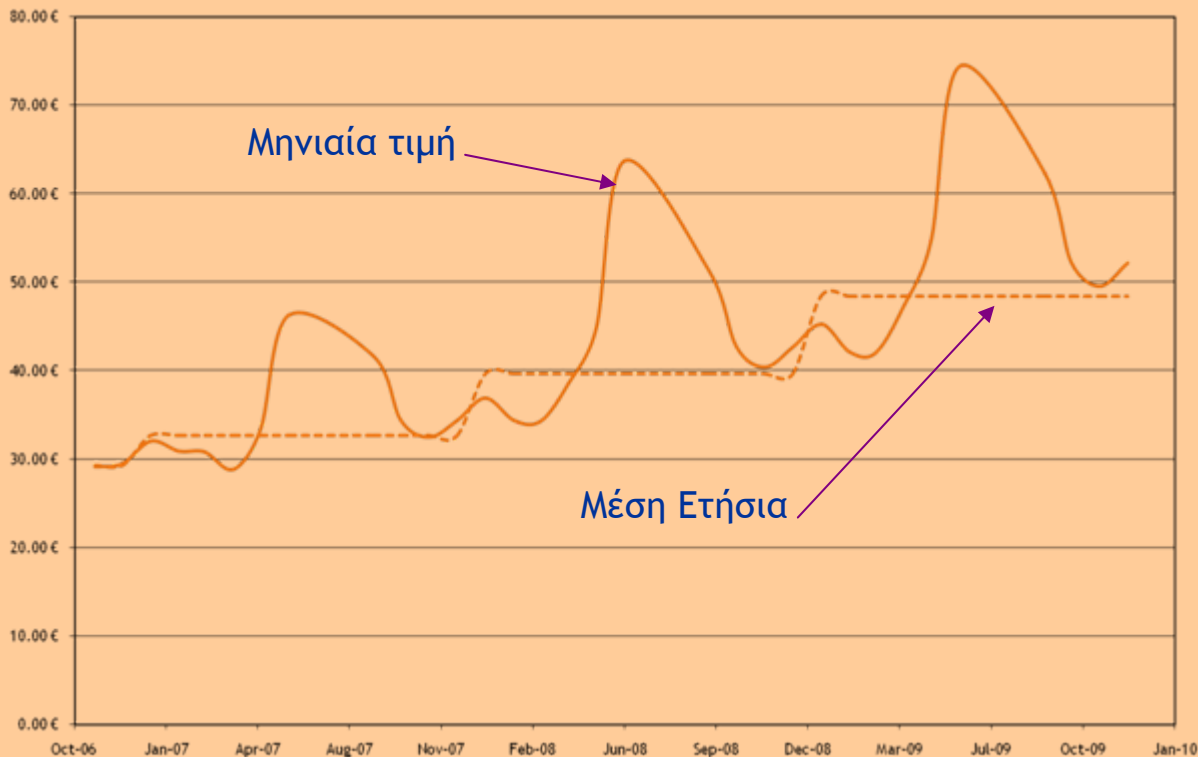
Η θεσμοθετούμενη διαδικασία είναι **απαραίτητη & ελπιδοφόρα**, **ζητούμενο** παραμένει η **ταχύτητα** και **ποιότητα εφαρμογής** της



## Οικονομικά Εμπόδια Διείσδυσης ΣΗΘ

Τιμολογιακή Στρέβλωση σε σχέση με τις ΑΠΕ για την πώληση ηλεκτρικής ενέργειας

Η ΣΗΘ, εφόσον δεν προέρχεται από Βιομάζα είναι κοστολογικά άμεσα συνδεδεμένη με το κόστος καυσίμου.



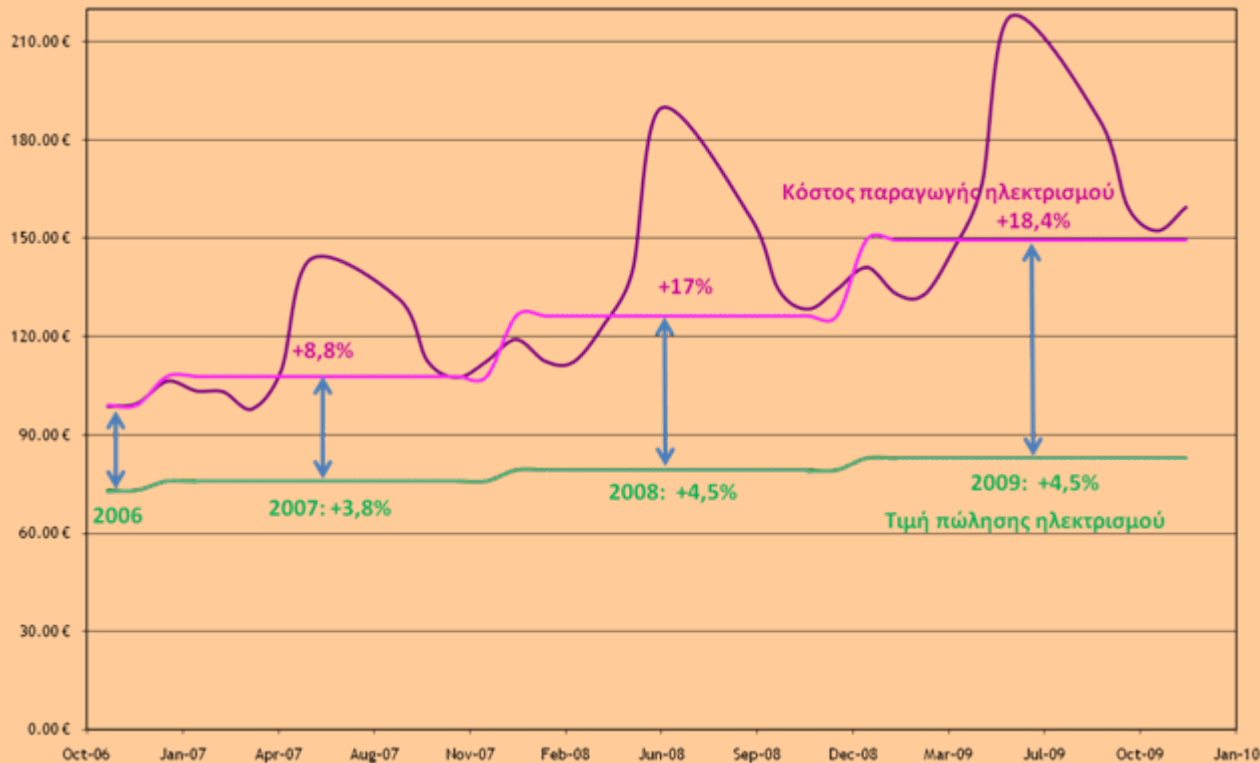
Αύξηση της τιμής  
Φυσικού Αερίου  
κατά την περίοδο  
2006 - 2009 κατά  
**>65%**



## Οικονομικά Εμπόδια Διείσδυσης ΣΗΘ

Εφόσον η τιμή πώλησης δεν συνδέεται με το κόστος του χρησιμοποιούμενου καυσίμου, το λειτουργικό κόστος των εγκαταστάσεων ΣΗΘ βαθμιαία αποβαίνει απαγορευτικό για τη λειτουργία τους.

**Αυτός είναι και ο βασικός λόγος ΜΗ διείσδυσης της ΣΗΘ στην Ελλάδα!**



**Αύξηση της τιμής  
Πώλησης  
Ηλεκτρ/μού κατά  
την περίοδο 2006 -  
2009 κατά 13%**



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Εφόσον η τιμή πώλησης δεν συνδέεται με το κόστος του χρησιμοποιούμενου καυσίμου, το λειτουργικό κόστος των εγκαταστάσεων ΣΗΘ βαθμιαία αποβαίνει απαγορευτικό για τη λειτουργία τους.

