

1<sup>η</sup> Ημερίδα Συλλόγου Φοιτητών Μηχανικών Διαχείρισης Ενεργειακών Πόρων  
του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας

*«Το Ενεργειακό Μίγμα της Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας στην Ελλάδα»*

Κοζάνη, 16-1-2008

## **ΑΠΕ-Οδικός Χάρτης της ΕΕ:**

*Ώρα να ανοίξουμε το δρόμο και στην Ελλάδα!*

**Λ. Γούτα**

**Χημικός Μηχανικός  
Σύμβουλος σε θέματα Ενέργειας, Περιβάλλοντος  
και Ανάπτυξης**

# Οι ΑΠΕ είναι της μόδας! Γιατί? Το πρόβλημα

## Διπλό πρόβλημα: 1<sup>ον</sup>-Ενεργειακή εξάρτηση&Ασφάλεια

1. Όλη η ανάπτυξη του τελευταίου αιώνα βασίσθηκε και **εξαρτάται από τα ορυκτά καύσιμα**
  - Εξάρτηση της παγκόσμιας παραγωγής ενέργειας κατά 80% (κατά 60% από Πετρέλαιο και Φυσικό Αέριο).
2. Κάθε αυξομείωση **αποθεμάτων** ή **τιμής** για λόγους
  - παραγωγής, ή
  - γεωπολιτικής αστάθειας ή
  - μεγάλων φυσικών καταστροφών ή ακόμα-ακόμα και λόγω
  - χρηματιστηριακών ή άλλων καιροσκοπικών παιχνιδιών,διαταράσσει όλη την παγκόσμια οικονομία
3. Πρόβλεψη για **συνεχή αύξηση των αναγκών** σε ενέργεια, έως και 50% ως το 2030 (2005), λόγω :
  - ✓ ανάπτυξης, βελτίωσης βιοτικού επιπέδου,
  - ✓ αύξησης πληθυσμού (το 50% της αύξησης στις αναπτυσσόμενες χώρες)

*Το ιστορικό  
ρεκόρ των  
100\$/βαρέλι !*

# Οι ΑΠΕ είναι της μόδας! Γιατί? Το πρόβλημα

## Διπλό πρόβλημα: 1<sup>ο</sup>-Ενεργειακή εξάρτηση&Ασφάλεια

4. Εξάρτηση από **εισαγωγές** καυσίμου Ως το 2030  
Ευρώπη : Εξάρτηση κατά **50%** —————→ 70-80%  
(1,2% του ΑΕΠ)

Εισάγει :

- |                          | Σε 25 χρόνια |     |
|--------------------------|--------------|-----|
| ▪ 82% του πετρελαίου     | —————→       | 93% |
| ▪ 57% του φυσικού αερίου | —————→       | 84% |

Ελλάδα : Εξάρτηση **70% !!!**

# Οι ΑΠΕ είναι της μόδας! Γιατί? Το πρόβλημα

## *Διπλό πρόβλημα: 2<sup>ο</sup>-Εκπομπές άνθρακα-Κλιματικές Αλλαγές*

- Οι διαπιστώσεις γύρω από τις κλιματικές αλλαγές δεν ήταν ποτέ άλλοτε τόσο ανησυχητικές και η αντιμετώπισή τους τόσο επιτακτική.
- Δεσμευτικός ο στόχος της ΕΕ για μείωση εκπομπών 20% ως το 2020.
- Οι εκπομπές από ΑΠΕ σχεδόν μηδενικές

# Οι ΑΠΕ είναι της μόδας! Η απάντηση

Τα κύρια **ερωτήματα**

- Θα έχουμε αρκετή ενέργεια για το μέλλον;
- Πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ενέργεια χωρίς να βλάψουμε το κλίμα;

**Ζητούμενο,**

να εξασφαλίσουμε **φθηνή, καθαρή και προσιτή ενέργεια** για εμάς και τις επόμενες γενιές.

## Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

- Δίνουν απαντήσεις στο διπλό πρόβλημα
- Ένα από τα σημαντικότερα όπλα (μαζί με την εξοικονόμηση)

# Οι ΑΠΕ είναι της μόδας! Μερικά στοιχεία

## Τα πλεονεκτήματα

- Εγχώριες πηγές
- Δεν υπάρχει αβεβαιότητα για τη μελλοντική διαθεσιμότητά τους
- Κατά κύριο λόγο αποκεντρωμένες
- Ενισχύουν την απασχόληση και την ανταγωνιστικότητα

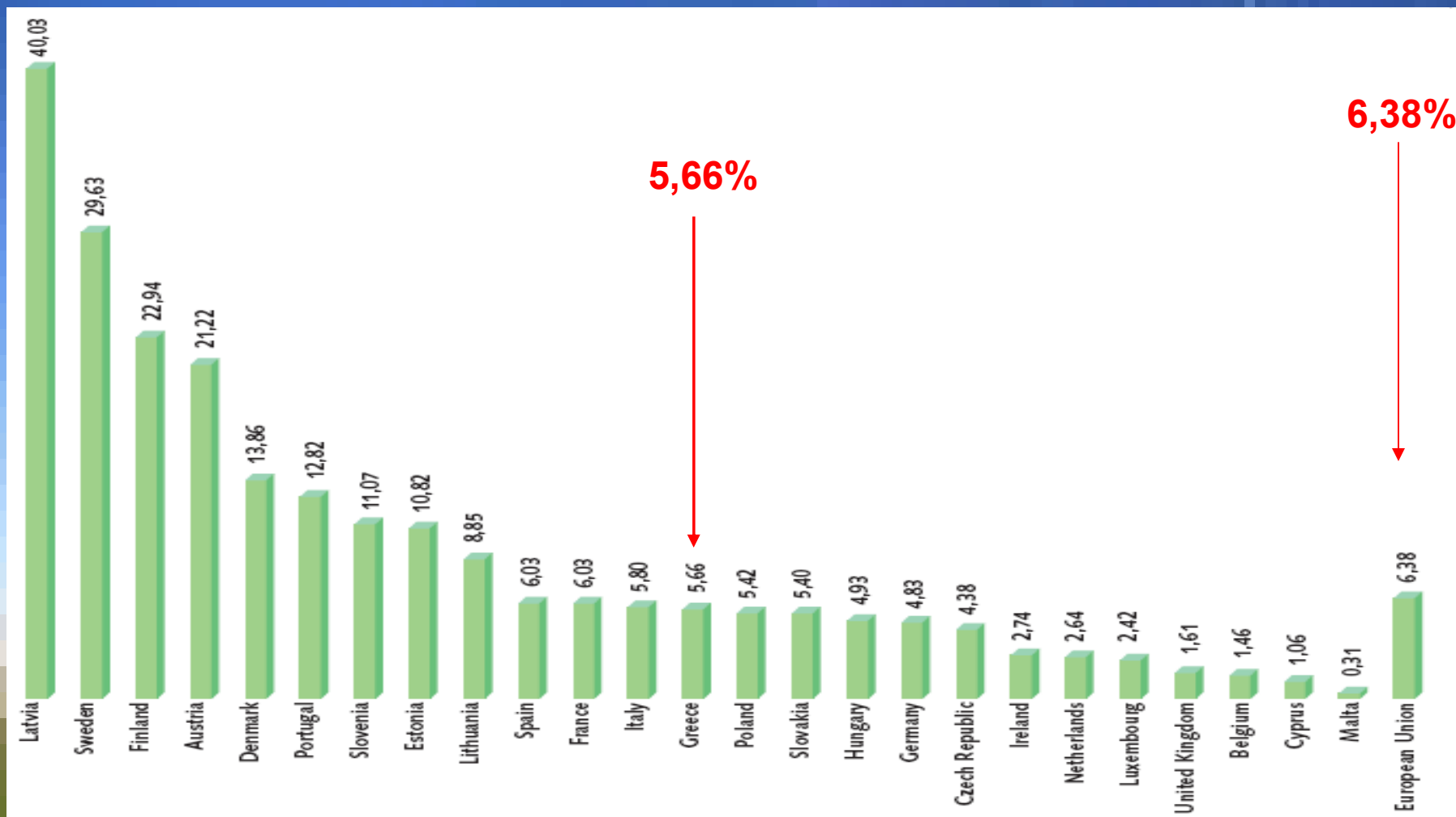
*Ωστόσο δεν είναι ακόμα οικονομικά συμφέρουσες και χρειάζονται στήριξη.*

## ΑΠΕ, Σε ποιους **τομείς**?

1. Ηλεκτροπαραγωγή
2. Μεταφορές
3. Θέρμανση / ψύξη

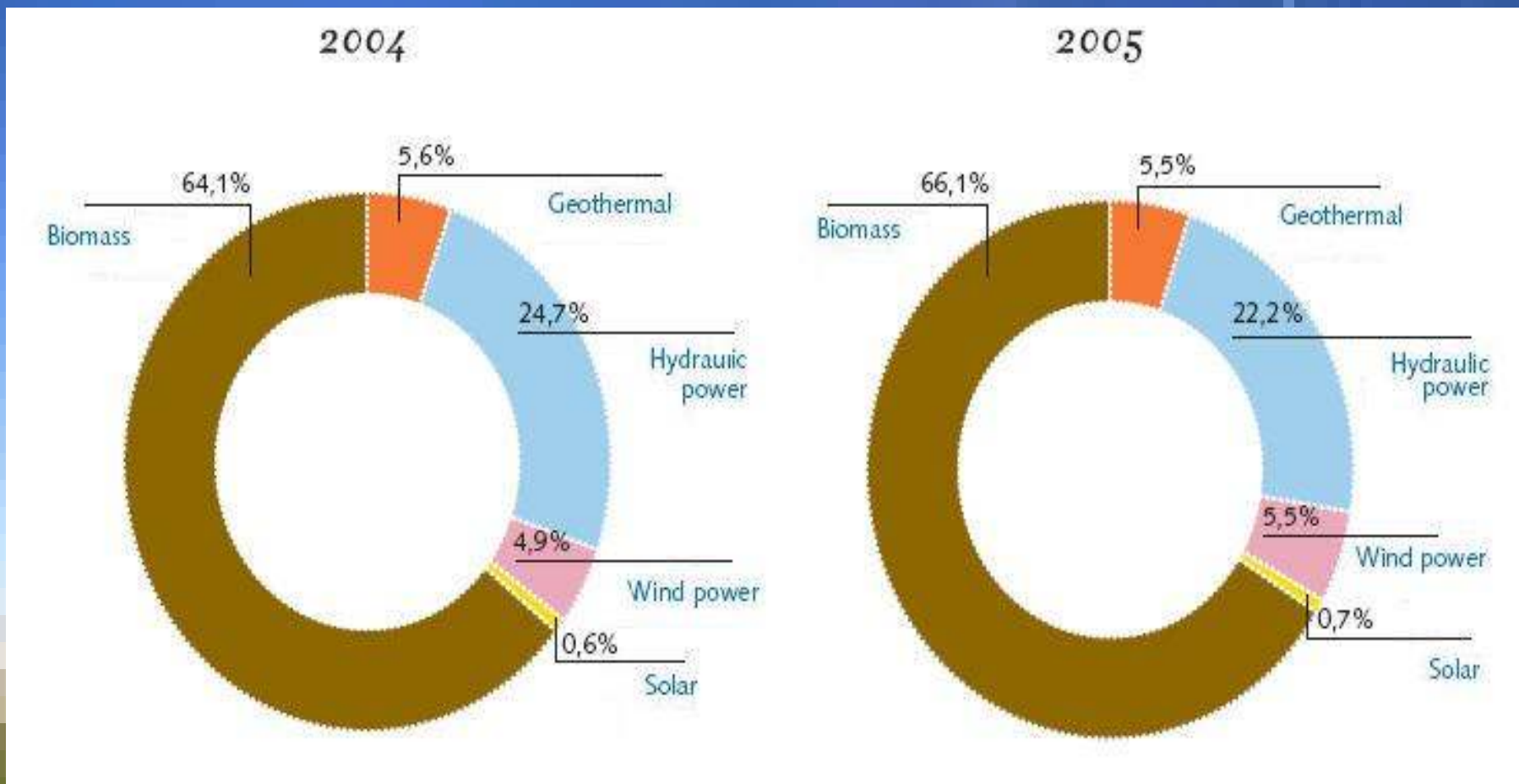
# Η πρόσφατη εικόνα

Μερίδιο ΑΠΕ στην πρωτογενή κατανάλωση ενέργειας στις χώρες της ΕΕ  
(σε %) το **2005**



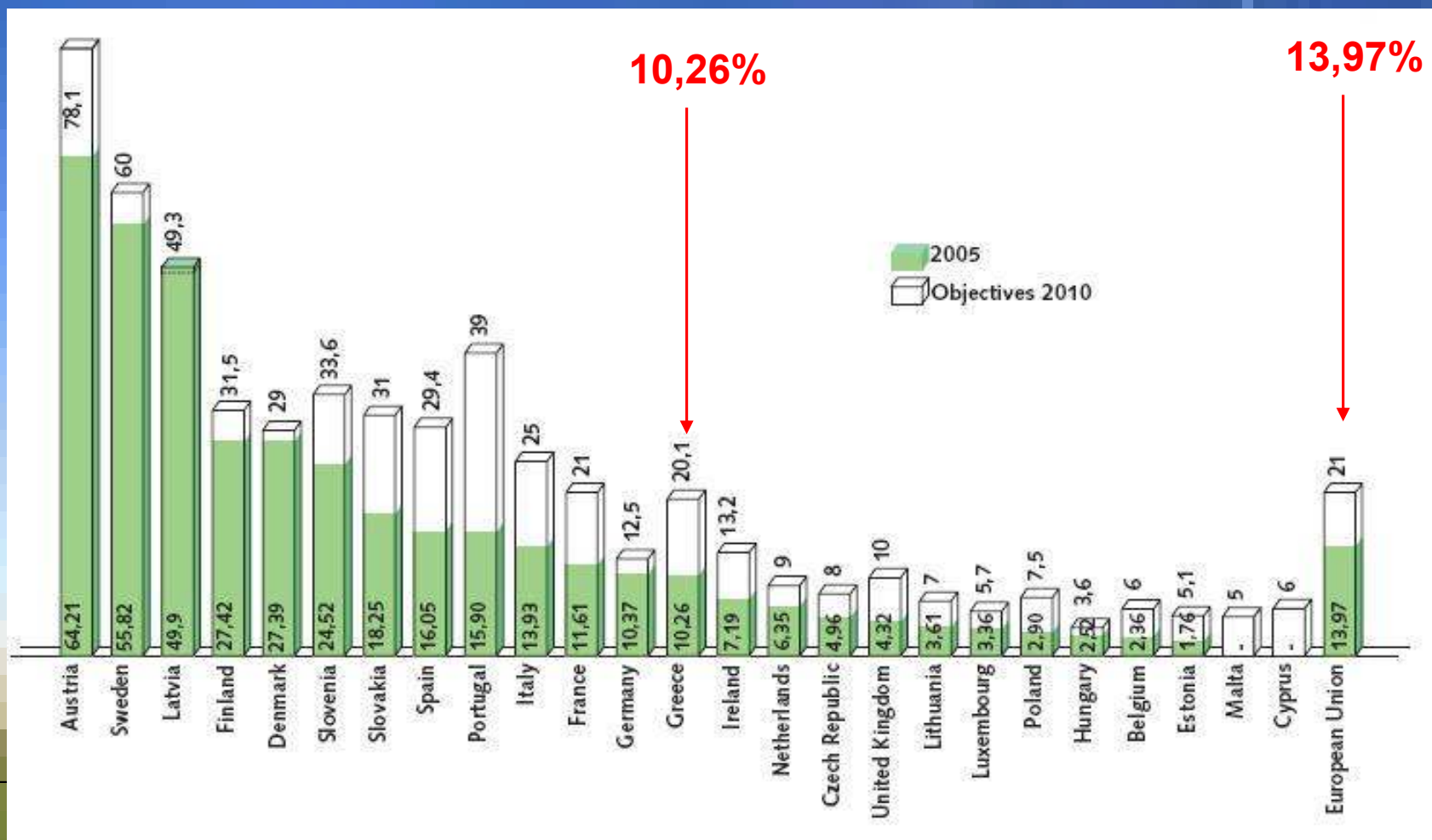
# Η πρόσφατη εικόνα

Μερίδιο της κάθε πηγής στην πρωτογενή παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας, %



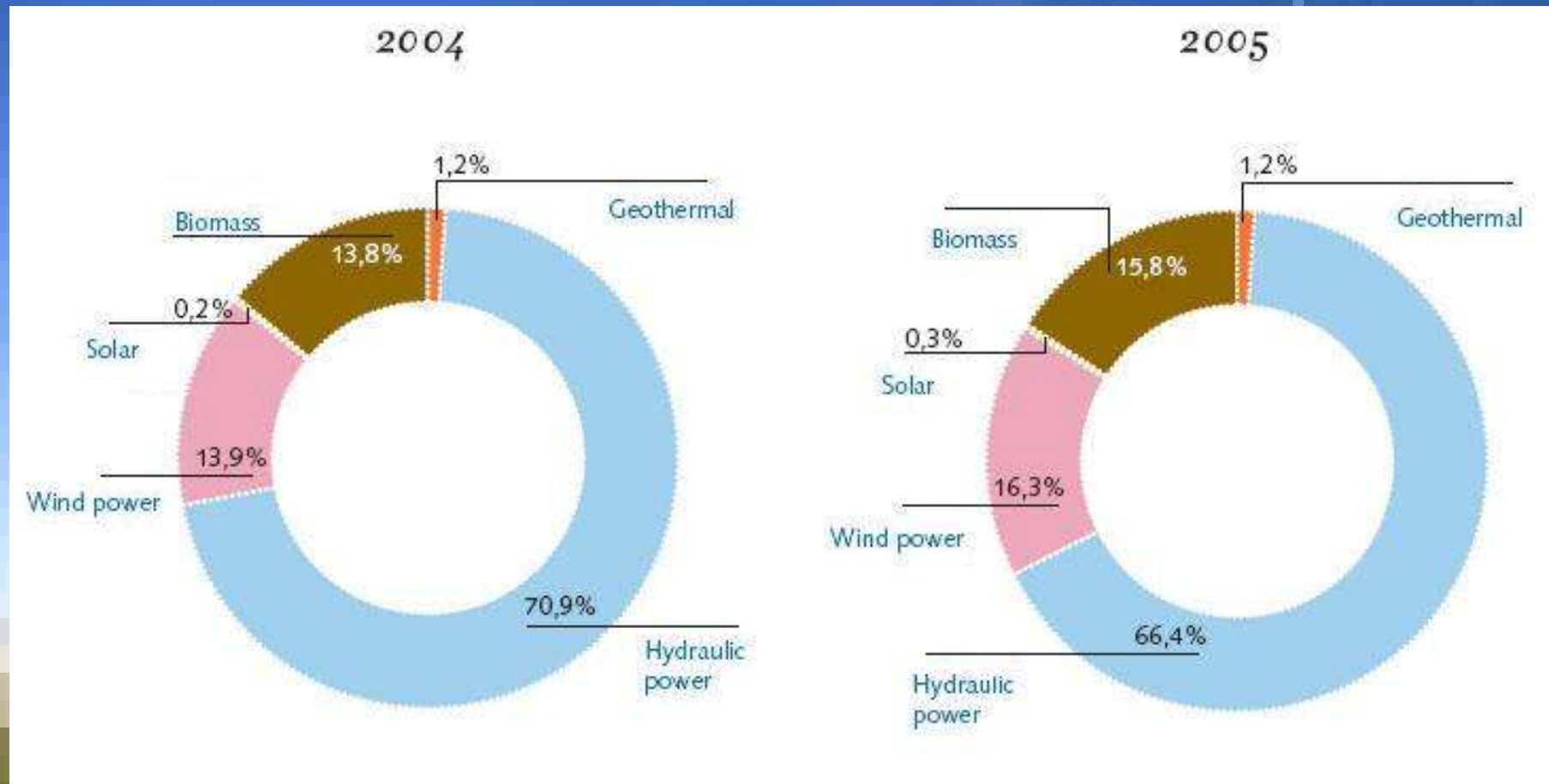
# Η πρόσφατη εικόνα

Μερίδιο ΑΠΕ στη μικτή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας στις χώρες της ΕΕ το 2005, σε σχέση με τους στόχους για το 2010, %



# Η πρόσφατη εικόνα

Μερίδιο της κάθε πηγής στην ανανεώσιμη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, %



# Η πορεία των ΑΠΕ στην ΕΕ ως σήμερα

**1997, Λευκή Βίβλος** για τις ΑΠΕ -COM (1997) 599- :

Μερίδιο **12%** των ΑΠΕ από την κατανάλωση ενέργειας ως το 2010.

Μάλλον απίθανη η επίτευξη μεριδίου >10% ως το 2010.

Διαφορές νομικού πλαισίου ανά τομέα

**Ηλεκτροπαραγωγή:** η Οδηγία 2001/77/ΕΚ βοήθησε στη σχεδόν εκπλήρωση των στόχων του τομέα (21% ως το 2010-πρόβλεψη 19%).  
Ανομοιογένεια στα Κράτη Μέλη.

**Μεταφορές:** Πρόσφατη εκκίνηση ισχυρής αύξησης στα βιοκαύσιμα, Οδηγία 2003/30/ΕΚ, Στρατηγική της ΕΕ για βιοκαύσιμα, COM (2006)34. Δύσκολη η επίτευξη των στόχων.

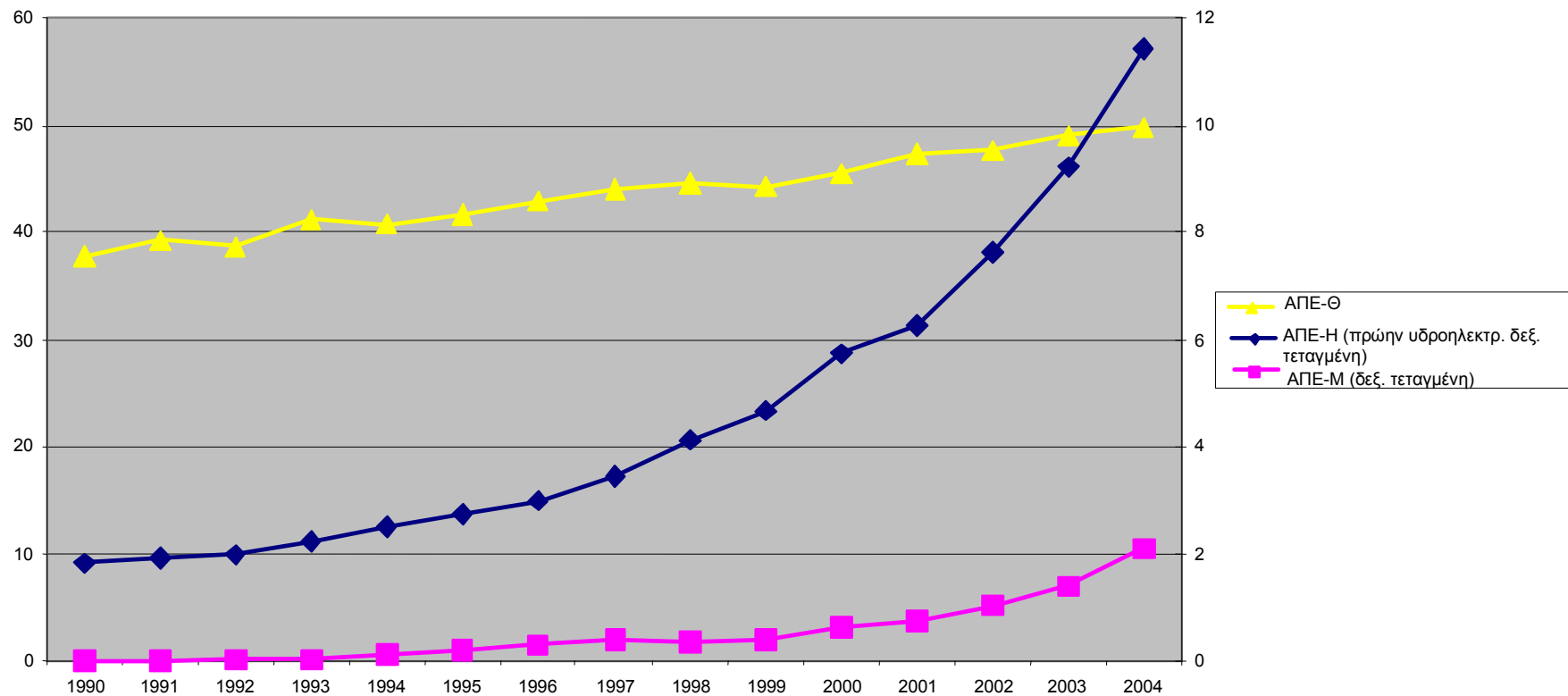
**Θέρμανση/ψύξη:** Χαμηλοί ρυθμοί-ανυπαρξία πλαισίου.

**50% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας της ΕΕ.**

**Σήμερα μόνο 10% από ΑΠΕ.**

# Η επίδραση του νομικού πλαισίου

Η κατανομή της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (ηλεκτροπαραγωγή, μεταφορές και θέρμανση)  
1990-2004 (εκατομ. ΤΙΠ)



# Τι μπορεί να γίνει ως το 2020-Μερικά στοιχεία

## Ηλεκτροπαραγωγή

Από 15% σήμερα μπορεί να αυξηθεί σε 34%.

Το 12% θα μπορούσε να είναι από αιολική (το 1/3 της από υπεράκτια)

Σήμερα στη Δανία 18% του ηλεκτρισμού από αιολικά, στη Γερμανία 8% και στη Γαλλία 6%.

Αναμένεται μείωση κόστους φωτοβολταϊκών κατά 50%.

## Θέρμανση-Ψύξη

Δυνατός ο διπλασιασμός μεριδίου από ΑΠΕ, από το σημερινό 9%, κυρίως από βιομάζα, αλλά και με άλλες, όπως, με απλή εφαρμογή σημερινών τεχνολογιών,

- Στη Σουηδία σήμερα, 185.000 γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (50% της ΕΕ). Με παρόμοια εφαρμογή σε όλη την ΕΕ θα παραγόταν 15 εκ ΤΙΠ.
- Με ηλιακές εγκαταστάσεις όπως της Γερμανίας ή Αυστρίας, άλλα επιπλέον 12 εκ ΤΙΠ.

# Τι μπορεί να γίνει ως το 2020

## Μεταφορές-Βιοκαύσιμα

Δυνατότητα για 14% της αγοράς, ισοδύναμο με 43 εκ ΤΙΠ.

Βιοαιθανόλη : 4% σήμερα στη Σουηδία  
20% στη Βραζιλία (πρωτοπόρος παγκοσμίως)

Βιοντίζελ : 6% σήμερα στη Γερμανία (πρωτοπόρος παγκοσμίως)  
Προς το παρόν κραμβέλαιο, σογιέλαιο, φοινικέλαιο και αργότερα  
βιοκαύσιμα δεύτερης γενιάς (κυρίως από ξυλεία καλλιέργειας).

# Μερικά ακόμα στοιχεία της αγοράς

Αν και ακόμα οι ΑΠΕ δεν είναι οικονομικά ανταγωνιστικές με τα συμβατικά καύσιμα, οι εξελίξεις είναι γρήγορες

## Αιολικά

Από τις πιο ώριμες τεχνολογίες (η πιο οικονομικά αποδοτική).

Ετήσιοι ρυθμοί ανάπτυξης διεθνούς αγορά, 12% (αναμένεται 4πλασιασμός έως το 2020).

## Φωτοβολταϊκά

Το μεγαλύτερο δυναμικό προς αξιοποίηση από την ηλιακή ενέργεια.

Ακόμα πολύ χαμηλή αξιοποίηση διεθνώς (ηλεκτροπαραγωγή & θέρμανση).

Ωστόσο ταχεία ανάπτυξη με ετήσιους ρυθμούς αύξησης 30%.

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σημαντικά ακριβότερη.

Απαιτούνται τεχνολογικές βελτιώσεις υλικών.

## Βιοκαύσιμα

Συμβατικά βιοκαύσιμα: υψηλό κόστος, μικρή απόδοση και προβλήματα α' ύλης

Ελπίδες στα βιοκαύσιμα δεύτερης γενιάς

## Υδρογόνο / Αέριο σύνθεσης

Η προοπτική του μέλλοντος

Έχει ακόμα να επιλύσει θέματα κόστους και εφαρμογής ευρείας κλίμακας.

# Τι πρέπει να γίνει

## Γενικός στόχος

Για αποτελεσματικότητα απαιτούνται καθορισμένοι, εστιασμένοι και υποχρεωτικοί στόχοι. Πχ. το 12% για το 2010 απεδείχθη ανεπαρκές. Το **20% για το 2020** θεωρείται εφικτό και αναγκαίο- δεσμευτικό.

## Στόχος για βιοκαύσιμα

Κοστίζουν,

ωστόσο είναι η μοναδική ΑΠΕ στις μεταφορές που εξαρτώνται πλήρως από το πετρέλαιο. Ο μόνος τομέας όπου οι εκπομπές CO<sub>2</sub> αυξάνουν ραγδαία.

Απαιτείται σαφής στόχος-δεσμευτικός: **10% για το 2020**.

(συντηρητική εκτίμηση με βάση διαθεσιμότητα και αειφορική παραγωγή)

Τροποποίηση οδηγίας για την ποιότητα καυσίμων.

## Εθνικοί στόχοι

*Εθνικά Σχέδια Δράσης βάσει δυναμικού και εθνικών προτεραιοτήτων*

*Τομεακοί στόχοι*

---

# Τα οφέλη από τον στόχο του 20%

## 1. Ασφάλεια εφοδιασμού

Ετήσια μείωση ζήτησης ορυκτών καυσίμων κατά 252 εκ ΤΙΠ - τα 200 από εισαγωγές - (κατανάλωση ενέργειας ΗΒ, Λετονίας και Λιθουανίας!)

## 2. Κλιματικές αλλαγές

Ετήσια μείωση CO<sub>2</sub> κατά 600-900 εκ ΤΙΠ

Όφελος 150-200 δις ευρώ (με κόστος CO<sub>2</sub> 25 ευρώ/τόν.)

Θετικές συνέπειες στην ποιότητα της ατμόσφαιρας στην ηλεκτροπαραγωγή.

## 3. Κόστος

Συνεχής, σημαντική μείωση κόστους (κατά 50% στην αιολική, σε 15 χρόνια, κατά 60% στα ΦΒ από το 1990)

Με τιμή πετρελαίου 48 \$/βαρ, κόστος εφαρμογής 18 δις ευρώ (μέσο ετήσιο)  
78 \$/βαρ, 10,6 δις ευρώ

**Με τιμές 25 ευρώ/tn κόστος CO<sub>2</sub> και 78\$/βαρ. καλύπτεται όλο το κόστος του στόχου**

Αναμένονται επενδύσεις 350 δις ευρώ στην ΕΕ ως το 2020.

# Ο αντίκτυπος του στόχου του 20%

## 4. Ανταγωνιστικότητα

**ΕΕ, παγκόσμιος πρωτοπόρος** στις ΑΠΕ, πχ. 60% της παγκόσμιας αγοράς η βιομηχανία αιολικής ενέργειας, ηλιακές θερμικές συσκευές (το 50% των εγκατεστημένων στην Κίνα).

Κύκλος εργασιών **20 δις ευρώ**,

Απασχόληση **300.000 εργαζομένων**

Αύξηση της απασχόλησης κυρίως σε γεωργικές και απομακρυσμένες περιοχές

Εξαγωγικές ευκαιρίες (60.000 νέες θέσεις εργασίας στη Γερμανία λόγω εξαγωγών αιολικών).

**Στόχος** : Διατήρηση της ηγετικής θέσης της ΕΕ

Εξαγωγές τεχνολογίας

Σημαντική πρόκληση

# Ψήφισμα της ΕΕ για τον Οδικό Χάρτη των ΑΠΕ

- **Νομοθετικό πλαίσιο** για τις ΑΠΕ, με το οποίο να
  - βελτιωθεί και ενισχυθεί το πλαίσιο του ηλεκτρισμού και των βιοκαυσίμων (κριτήρια βιωσιμότητας των βιοκαυσίμων-πιστοποίηση-σύνδεσή τους με χρηματοδότηση)
  - εισαχθεί νομικό πλαίσιο για θέρμανση/ψύξη (για 2πλασιασμό τουλάχιστον του μεριδίου των ΑΠΕ)
  - Περιλαμβάνει δεσμευτικούς τομεακούς στόχους
- Συμπερίληψη του εξωτερικού κόστους στο Σύστημα Εμπορίας Ρύπων  
Τα κέρδη να επενδυθούν σε έρευνα στις νέες τεχνολογίες ΑΠΕ
- **Εθνικά Σχέδια Δράσης** με τομεακούς στόχους και ανασκόπηση ανά 3ετία
- Συμφωνία με κάθε ΚΜ και δέσμευσή στους στόχους του, ώστε να επιτευχθεί το συνολικό 20% της ΕΕ. **Συνέπειες** σε περίπτωση μη επίτευξης των στόχων.
- Αναγκαιότητα μιας **ενιαίας εσωτερικής αγοράς** στην ΕΕ
- Απλοποίηση των διαδικασιών και εξάλειψη **διοικητικών εμποδίων** από τα ΚΜ
- Βοήθεια για μεταφορά νέων τεχνολογιών στις **αναπτυσσόμενες χώρες**

# Στην Ελλάδα

- Πλούσιο δυναμικό ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- Χάθηκε πολύτιμος χρόνος
- Σήμερα, **ευνοϊκό θεσμικό πλαίσιο**:
  - Για τη λειτουργία. Σταθερή απόδοση των επενδύσεων με *υψηλές τιμές και σε βάθος χρόνου*, (10+10 έτη).
  - Για την κατασκευή. Κρατικές επιδοτήσεις 20-40% ή φοροαπαλλαγές (Αναπτυξιακός νόμος).
- **Ωστόσο**
  - δύσκολη, χρονοβόρα και γραφειοκρατική αδειοδοτική διαδικασία
  - έλλειψη ηλεκτρικού δικτύου
  - το κενό του Ειδικού Χωροταξικού Πλαισίου
  - προβλήματα ελλιπούς ενημέρωσης κοινού και τοπικών κοινωνιών

# Επιδότηση ενέργειας από ΑΠΕ

Ηλεκτροπαραγωγή από:	Τιμή ενέργειας (€/MWh)	
	Διασυνδεδεμένο δίκτυο	Μη διασυνδεδεμένα νησιά
(α) Αιολική ενέργεια	75.82	87.42
(β) Αιολικά πάρκα στη θάλασσα	92.82	
(γ) Υδροηλεκτρικές μονάδες < 15 MWe	75.82	87.42
(δ) Φωτοβολταϊκά <100 kW, εγκατεστημένα σε ακίνητα ιδιόκτητα ή γειτονικά του ίδιου ιδιοκτήτη	452.82	502.82
(ε) Φωτοβολταϊκά >100 kW	402.82	452.82
(στ) Ηλιακή ενέργεια πλην φωτοβολταϊκών < 5 MWe	252.82	272.82
(ζ) Ηλιακή ενέργεια πλην φωτοβολταϊκών > 5 MWe	232.82	252.82
(η) γεωθερμία, βιομάζα, καύση αποβλήτων, βιοαέριο	75.82	87.42
(ι) Λοιπές ΑΠΕ	75.82	87.42
(κ) Μονάδες συνδυασμένου κύκλου (CHP)	75.82	87.42

# Στην Ελλάδα

- Πολύ μεγάλο επενδυτικό ενδιαφέρον για τις ΑΠΕ τα τελευταία χρόνια, κυρίως στην αιολική, τα φωτοβολταϊκά και το βιοντίζελ.
- Το επενδυτικό ενδιαφέρον ξεπερνά κατά πολύ τους εθνικούς στόχους για το 2010
- Εφόσον πραγματοποιηθούν όλες αυτές οι επενδύσεις, οι αγορές αυτές μοιάζουν ήδη κορεσμένες σε αυτούς τους τομείς.
- Το παράδειγμα του βιοντίζελ και των προβλημάτων του
  - Κατανομή
  - Έλλειψη ελληνικής πρώτης ύλης
  - Πολύ φθηνό εισαγόμενο βιοντίζελ από ΗΠΑ

# Συμπέρασμα

- Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας θα αποκτούν όλο και μεγαλύτερο παγκόσμιο ενδιαφέρον.
- Οι τεχνολογίες ωριμάζουν, τα κόστη μειώνονται και η ελπίδα είναι ότι η ΕΕ θα μπορέσει να καλύψει σημαντικό μέρος των ενεργειακών της απαιτήσεων από τις ΑΠΕ, βελτιώνοντας έτσι και τις περιβαλλοντικές της επιδόσεις.
- Η χώρα μας πρέπει να δει τον τομέα **όχι ως υποχρέωση** συμμόρφωσης, **αλλά ως μια πρόκληση** ενεργειακή, περιβαλλοντική, επιχειρηματική, ανταγωνιστικότητας.
- Για να γίνει κάτι τέτοιο απαιτούνται :
  - σοβαρός, μακροπρόθεσμος και οραματικός σχεδιασμός σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο
  - Άρση των διοικητικών εμποδίων
  - Ενημέρωση και κινητοποίηση των πολιτών και των τοπικών κοινωνιών για τα οφέλη