

Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας  
Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών

---

# Τεχνική και ενεργειακή νομοθεσία

**Ενότητα :** Η οδηγία για τις Ανανεώσιμες Πηγές  
Ενέργειας – ΕΕ 2020

Σκόδρας Γεώργιος, Αν. Καθηγητής  
[gskodras@uowm.gr](mailto:gskodras@uowm.gr)

**Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών**



Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας



# Άδειες Χρήσης

---

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ψηφιακά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Το πρόβλημα...

---

- Εξάρτηση από εισαγωγές
- Εξάρτηση από πεπερασμένα ορυκτά καύσιμα
- Οι επιπτώσεις των ορυκτών καυσίμων στο περιβάλλον
- Οι δεσμεύσεις του πρωτοκόλλου του Κyoto
- Μόλις 8.5% της παραγόμενης ενέργειας από την ΕΕ των 27 προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας



# Το Πρόβλημα (2)...

---

- “Οι προκλήσεις μετασχηματισμού του Ευρωπαϊκού ενεργειακού συστήματος παραμένουν επείγουσες και αποκαρδιωτικές: η ΕΕ σήμερα εισάγει περίπου το 55% της ενέργειας – και ενδέχεται να φθάσει το 70% τα επόμενα 20 ως 30 χρόνια. Το 2030 η ΕΕ θα εισάγει το 84% του φυσικού αερίου, το 59% του άνθρακα και το 94% του πετρελαίου. Σ’ τις συνθήκες, είναι φανερό ότι η ικανοποίηση της ζήτησης ενέργειας θα είναι μεγάλη πρόκληση.”
- - The European Renewable Energy Council, “RE-Thinking 2050: A 100% Renewable Energy Vision for the European Union”



# Το 2009 η ΕΕ Υιοθέτησε Οδηγία για την Προώθηση της Χρήσης Ενέργειας

---

- Στόχοι
- Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και συμμόρφωση με το Πρωτόκολλο του Κyoto
- Προώθηση της ενεργειακής ασφάλειας
- Προώθηση της τεχνολογικής ανάπτυξης και της καινοτομίας
- Δημιουργία θέσεων εργασίας και περιφερειακή ανάπτυξη, ιδίως σε αγροτικές και απομονωμένες περιοχές



# Η οδηγία της ΕΕ 2020 έχει Τρεις Κύριους Στόχους

---

- Μείωση των αερίων θερμοκηπίου κατά 20% ως προς τα επίπεδα του 1990
- Μείωση εκπομπών μέσω βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας κατά 20%, και
- Αύξηση του μεριδίου ενέργειας από Ανανεώσιμες στο 20%



# Πως θα επιτευχθούν...

---

- Κάθε κράτος-μέλος έχει δεσμευθεί για μια σειρά εξατομικευμένων προοδευτικών “στόχων” εκκινώντας από το 2011
- Κάθε κράτος-μέλος όφειλε να υποβάλλει ένα Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, μέχρι τον Ιούνιο 2010
- Παροχής στατιστικών στοιχείων
- Κοινά προγράμματα μεταξύ των κρατών-μελών και με τρίτες χώρες





# Πως θα επιτευχθούν (2)...

---

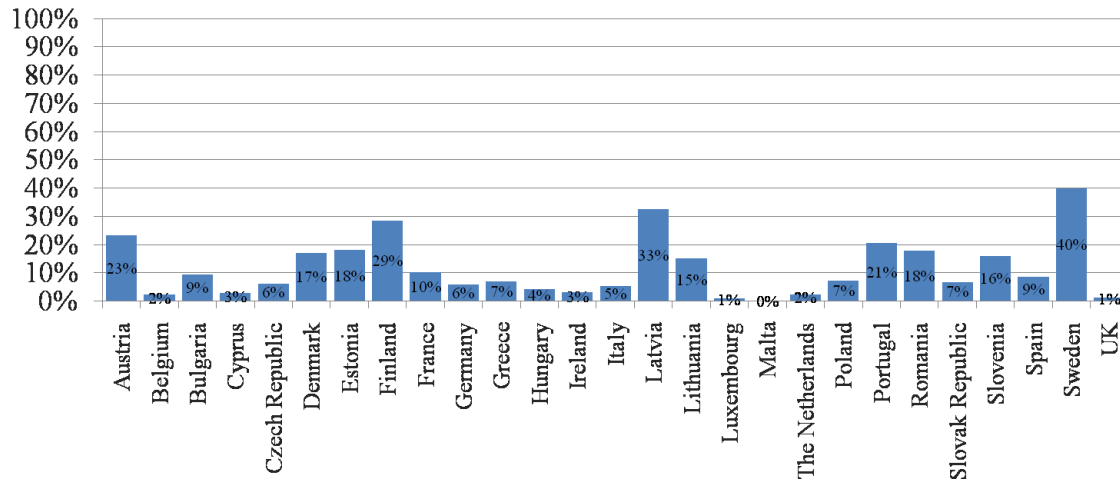
- Εγγυήσεις για την προέλευση της ενέργειας
- Προσβασιμότητα στο ηλεκτρικό δίκτυο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές
- Κριτήρια αειφορίας για τα βιοκαύσιμα και το βιοντήζελ (bioliquids)



# Οι στόχοι της ΕΕ για την Ανανεώσιμη Ενέργεια είναι Ανάλογοι με αυτούς

- 28 US πολιτείες έχουν θέσει δεσμευτικούς στόχους
- 5 πολιτείες έχουν μη-δεσμευτικούς στόχους (ND, SD, UT, VA, and VT)
- Το Maine (40% ως το 2017) και η California (33% ως το 2030) έχουν τις πλέον αυστηρές απαιτήσεις
- Illinois
  - 25% by 2025
  - Επιλέξιμες Ανανεώσιμες: Θερμικά ηλιακά, Φωτοβολταϊκά, Βιοαέριο, Αιολική, Βιομάζα, Υδροηλεκτρική, Βιοντήζελ
  - Ιδιωτικές ηλεκτρικές εταιρείες: 75% των φορτίων βάσης πρέπει να προέρχεται από αιολική
  - Εναλλακτικοί πάροχοι ηλεκτρικής ενέργειας στη λιανική: 60% των φορτίων βάσης πρέπει να προέρχεται από αιολική





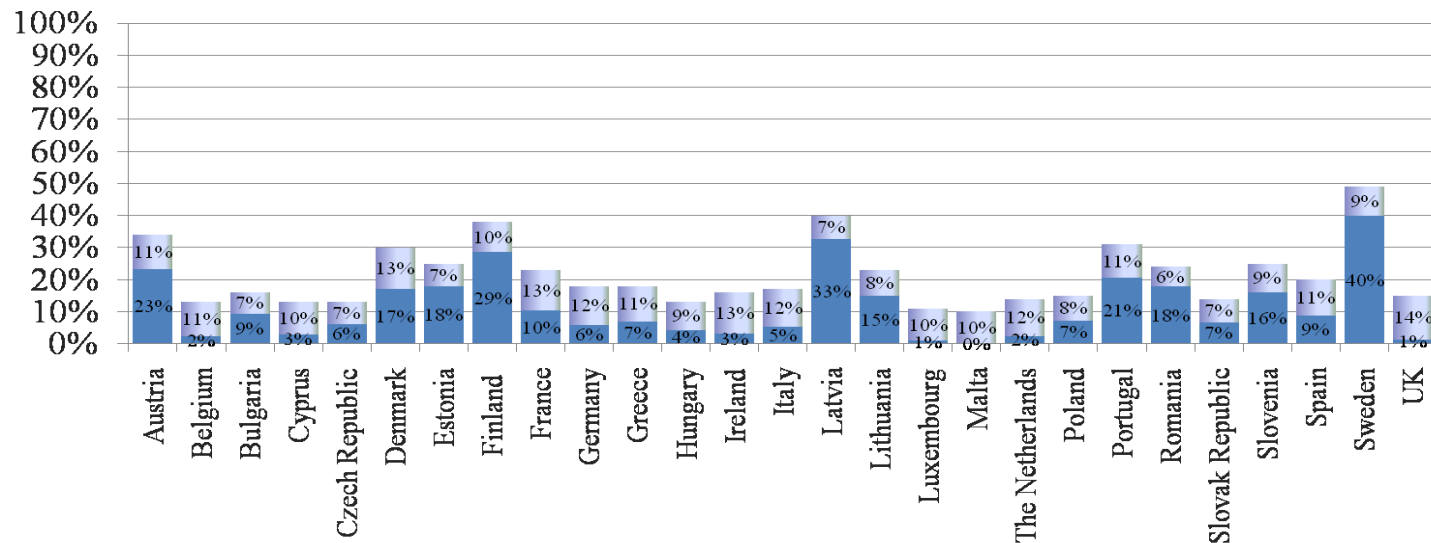
## Η ΕΕ των 27 το 2005

Συμμετοχή (%) των ΑΠΕ στην παραγωγή ενέργειας το 2005

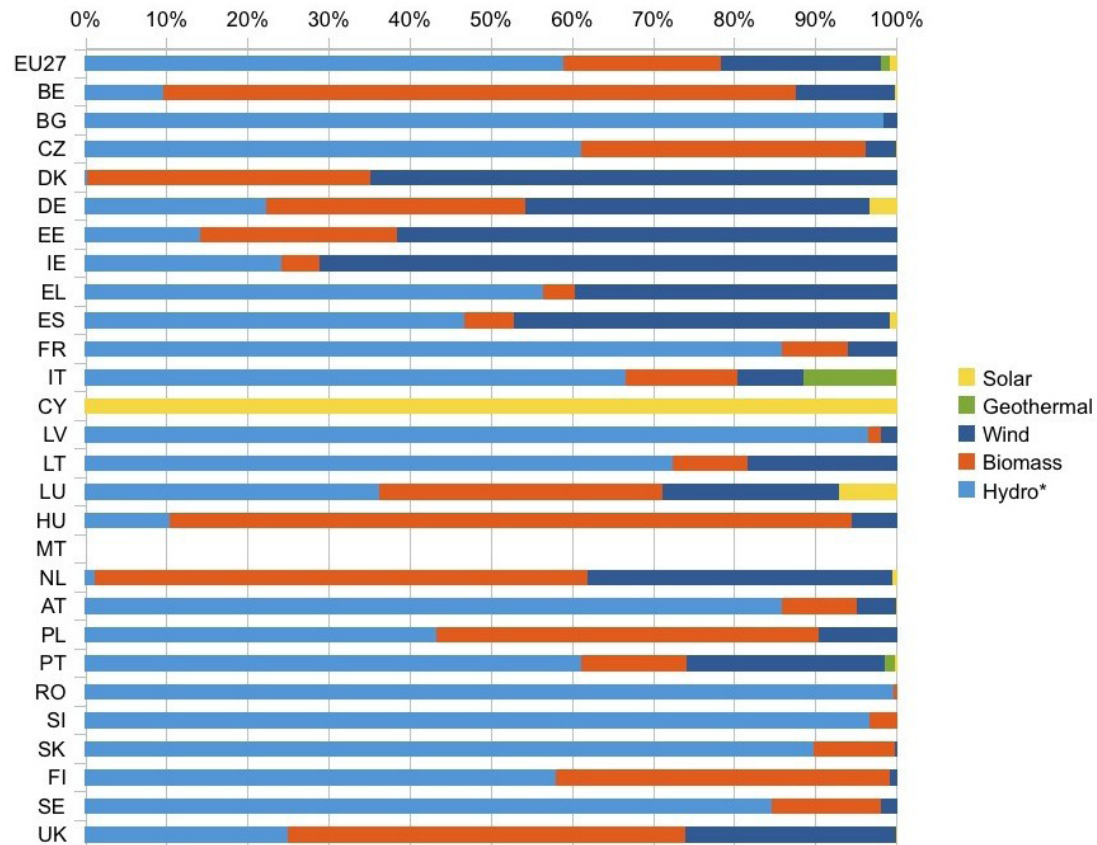


# Η ΕΕ των 27 το 2020

- Συμμετοχή (%) των ΑΠΕ στην παραγωγή ενέργειας το 2020



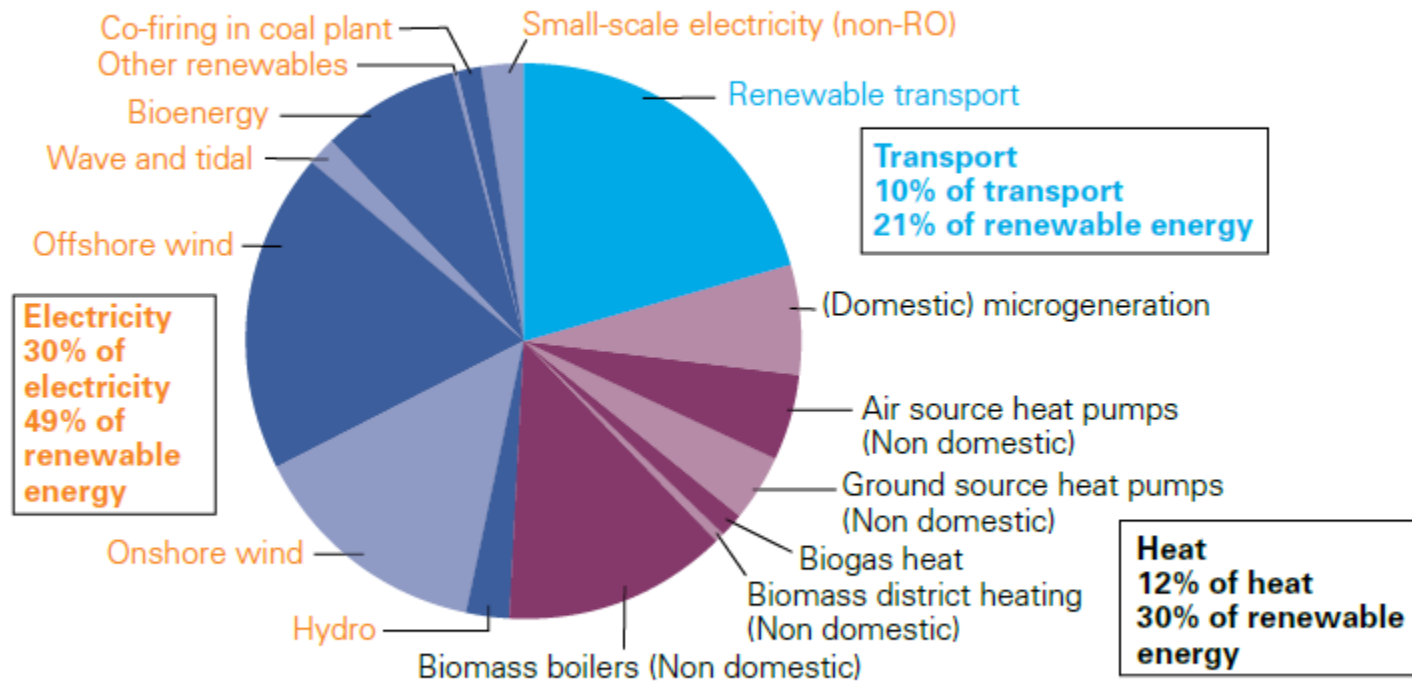
# Συμμετοχή των διαφόρων τεχνολογιών στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ (2007)



# Εθνικά Σχέδια Δράσης: Μ. Βρετανία

Chart 2.3:

Illustrative mix of technologies in lead scenario, 2020 (TWh)



Source: DECC analysis based on Redpoint/Trilemma (2009), Element/Pöyry (2009) and Nera (2009) and DfT internal analysis



# Εθνικά Σχέδια Δράσης...

---

- Τα κράτη-μέλη πρέπει να προσδιορίσουν το ποσοστό συμμετοχής της ανανεώσιμης ενέργειας που επιτύχουν στους τρεις τομείς:
  - Μεταφορές
  - Ηλεκτρική ενέργεια\*
  - Θέρμανση και ψύξη
- Τα κράτη-μέλη πρέπει να προσδιορίσουν το μίγμα των τεχνολογιών που θα χρησιμοποιήσουν για να επιτύχουν τους στόχους τους
- Τα σχέδια πρέπει να περιλαμβάνουν κατάλογο ενεργειών που θα εφαρμόσουν για την επίτευξη των στόχων
- Κράτος-μέλος που δεν επιτυγχάνει τους στόχους οφείλει να καταθέτει αναθεωρημένο σχέδιο δράσης



# Εθνικά Σχέδια Δράσης: Ανάλυση\*

- 45% του στόχου της ανανεώσιμης ενέργειας θα προέλθει από τον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας
  - 41% από αιολικά
    - 29% χερσαία (κατά προσέγγιση)
    - 12% υπεράκτια (κατά προσέγγιση)
  - 31% από υδροηλεκτρικά
  - 18% από βιομάζα
  - 9% από ηλιακή ενέργεια(κυρίως φωτοβολταϊκά)

\*Combined data for 21 countries: Austria, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Germany, Greece, Finland, France, Ireland, Italy, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Portugal, Romania, Spain, Sweden, Slovenia and the United Kingdom.





# Εθνικά Σχέδια Δράσης: Ανάλυση\* (2)

---

- 43% των στόχων θα προέλθει από τον τομέα θέρμανσης και ψύξης
  - 80% θα προέρχεται από βιομάζα
- 12% θα προέλθει από τον τομέα των μεταφορών
  - 66% Biodiesel
  - 22% Βιοαιθανόλη
  - 10% Ηλεκτρική ενέργεια από ΑΠΕ

\*\*Combined data for 21 countries: Austria, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Germany, Greece, Finland, France, Ireland, Italy, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Portugal, Romania, Spain, Sweden, Slovenia and the United Kingdom.



# Πρόσθετη Ανάλυση...

---

- Εκτιμάται ότι 10 κράτη-μέλη θα υπερβούν τους στόχους για το 2020
- Πέντε κράτη-μέλη αναμένεται να μην επιτύχουν τους στόχους για το 2020
- Συνολικά, η ΕΕ αναμένεται να υπερβεί τον στόχο του 20% ενέργεια από ΑΠΕ περισσότερο από 0.3 εκατοστιαίες μονάδες



# Ειδικότερα Εθνικά Σχέδια Δράσης...

---

- Μεγάλη Βρετανία
- Γερμανία
- Ισπανία
- Ελλάδα



# Εθνικά Σχέδια Δράσης: Μ. Βρετανία

## (2)

---

- 15% στόχος το 2020
- Τρέχοντες τομεακοί στόχοι:
  - 30% ηλεκτρισμός
  - 12% θέρμανση/ψύξη, και
  - 10% μεταφορές
- Πως η ΜΒ θα επιτύχει τους στόχους
  - Παροχή οικονομικών κινήτρων για την ανανεώσιμη ενέργεια
  - Εξάλειψη των εμποδίων για την τροφοδοσία με ανανεώσιμη ενέργεια
  - Ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και επενδύσεις στις νέες τεχνολογίες



# Εθνικά Σχέδια Δράσης: Μ. Βρετανία

## (3)

---

- Παροχή οικονομικών κινήτρων για την ανανεώσιμη ενέργεια
  - Περιλαμβάνει σύστημα τιμολόγησης της ηλεκτρικής ενέργειας ανάλογα με το καύσιμο
  - Υποχρέωση για Πιστοποιητικά Ανανεώσιμων και
  - Το UK σχεδιάζει την δημιουργία “Πράσινης” Επενδυτικής Τράπεζας για την διευκόλυνση της διείσδυσης της ανανεώσιμης ενέργειας
- Εξάλειψη των εμποδίων τροφοδοσίας
  - Ανάπτυξη “ευφυών” δικτύων, μερικώς με ενσωμάτωση ευφυών μετρητών



# Εθνικά Σχέδια Δράσης: Μ. Βρετανία (4)

---

- Ανάπτυξη νέων τεχνολογιών
  - Ανάπτυξη υπεράκτιου δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας
  - Ενθάρρυνση της ανάπτυξης σε εμπορική κλίμακα της θαλάσσιας ενέργειας (παλιρροιακής και κυματικής) μέσα στην επόμενη δεκαετία
    - Δίκτυο θαλάσσιων ενεργειακών πάρκων



# Εθνικά Σχέδια Δράσης: Γερμανία

---

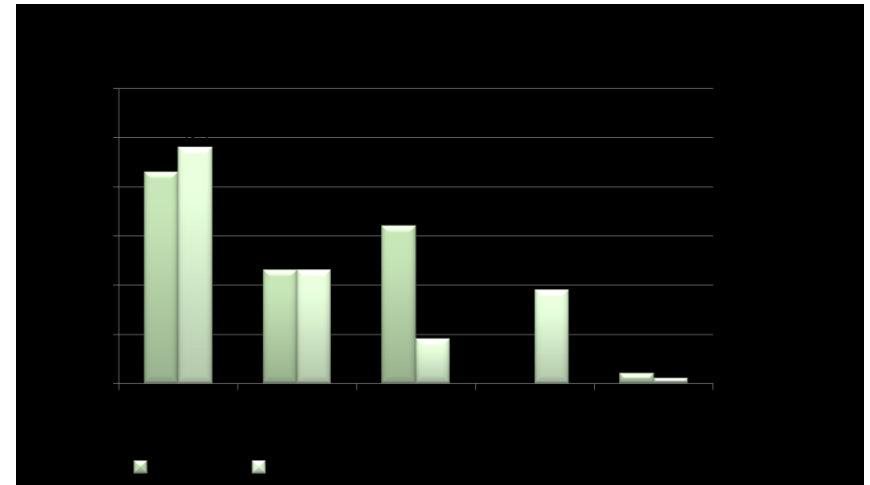
- 18% στόχος το 2020
- τρέχοντες τομεακοί στόχοι:
  - 38.6% ηλεκτρισμός
  - 15.5% θέρμανση/ψύξη, και
  - 13.2% μεταφορές
  - συνδυασμός -> 19.6%
- Εκτιμάται ότι το πλεόνασμα 1.6% της ανανεώσιμης ενέργειας μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνεργατικά προγράμματα



# Εθνικά Σχέδια Δράσης: Γερμανία (2)

---

- Η Γερμανία θα αναπτύξει την ηλιακή ενέργεια για να επιτύχει τους στόχους του 2020 για ανανεώσιμη ενέργεια στον τομέα του ηλεκτρισμού





# Εθνικά Σχέδια Δράσης: Γερμανία (3)

---

- Θέρμανση και ψύξη
  - 2005 – 94% βιομάζα
  - Το 2020 το μίγμα θα διαφοροποιηθεί
    - 79% βιομάζα
    - 9% ηλιακή θερμική ενέργεια
    - 8% αντλίες θερμότητας (γεωθερμία)



# Εθνικά Σχέδια Δράσης: Ισπανία

---

- 20% στόχος το 2020
- 8.7% το 2005
- Τρέχοντες τομεακοί στόχοι:
  - 40% ηλεκτρισμός
  - 18.9% θέρμανση/ψύξη και
  - 13.6% μεταφορές
  - Εκτιμάται ότι το πλεόνασμα 22.7% της ανανεώσιμης ενέργειας μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνεργατικά προγράμματα



# Εθνικά Σχέδια Δράσης: Ισπανία (2)

---

- Έχουν σχεδιαστεί προγράμματα
  - Επενδύσεων στην έρευνα και ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων αποθήκευσης ενέργειας
  - Ανάπτυξη της θαλάσσιας τεχνολογίας για αύξηση του δυναμικού της ανανεώσιμης θαλάσσιας ενέργειας, και την εξάλειψη των εμποδίων ανάπτυξης θαλάσσιων ενεργειακών έργων
  - Υιοθέτηση ευφυούς δικτύου μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας
  - Ανάπτυξη διεθνών ενεργειακών διασυνδέσεων με την Γαλλία και την Πορτογαλία



# Εθνικά Σχέδια Δράσης: Ελλάδα

---

- Το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την επίτευξη της συμβολής των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας σε ποσοστό 20% έως το 2020, απορρέει από την Οδηγία 2009/28/ΕΚ, και περιλαμβάνει εκτιμήσεις για την εξέλιξη του ενεργειακού τομέα και τη διείσδυση των τεχνολογιών των ΑΠΕ έως το 2020.



# Εθνικά Σχέδια Δράσης: Ελλάδα (2)

---

- Οι εκτιμήσεις αυτές εξειδικεύονται στη συμμετοχή των ΑΠΕ στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, θερμότητας και ψύξης κυρίως για τον οικιακό τομέα, αλλά και στη χρήση βιοκαυσίμων στις μεταφορές
- Αναφέρονται επίσης μέτρα για την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και την αύξηση της αξιοποίησης των ΑΠΕ, καθώς και στοιχεία για τις βασικές διοικητικές δομές που θα επιταχύνουν τη διεξόδηση αυτή



# Εθνικά Σχέδια Δράσης: Ελλάδα (3)

---

- Το Εθνικό Σχέδιο Δράσης μετά τις πιθανές βελτιώσεις που θα προέλθουν από τη διαβούλευση με την ΕΕ, θα αποτελέσει τη βάση για τη σύνταξη σχετικής Υπουργικής Απόφασης για τη διείσδυση των ΑΠΕ στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας
- Το Εθνικό Σχέδιο Δράσης και η πρόοδος στην εφαρμογή του θα εξετάζεται ανά δύο χρόνια και θα επικαιροποιείται, ώστε να λαμβάνονται υπόψη οι εξελίξεις της αγοράς και της βελτίωσης των τεχνολογιών, αλλά και η ζήτηση της ενέργειας



# Εθνικά Σχέδια Δράσης: Ελλάδα (4)

---

Εγκατεστημένη Ισχύς Ηλεκτρικής Ενέργειας (MW)										
Τεχνολογία ΑΠΕ	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Σύνολο</b>	269	338	355	444	556	581	855	989	1.232	1.398
<b>ΜΥΗΣ</b>	42	45	45	50	59	64	77	95	158	180
<b>Φωτοβολταϊκά</b>	0	1	1	1	1	1	5	9	12	37
<b>Αιολικά</b>	226	270	287	371	472	491	749	846	1.022	1.140
<b>Βιομάζα</b>	1	22	22	22	24	24	24	39	40	41



# Εθνικά Σχέδια Δράσης: Ελλάδα (5)

Περιφέρεια	Μεγάλα υδροηλεκτρικά	Αιολικά	Μικρά υδρο-ηλεκτρικά	Φωτοβολταϊκά *	Βιομάζα	ΣΥΝΟΛΑ (Χωρίς ΜΥΣ)
Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης	500,0	197,5	2,2	0,2		199,9
Αττικής	0,0	3,1	0,6		33,9	37,6
Βορείου Αιγαίου	0,0	27,9				27,9
Δυτικής Ελλάδος	907,2	93,4	26,5			119,9
Δυτικής Μακεδονίας	375,0		4,5			4,5
Κεντρικής Μακεδονίας	492,0	27,0	45,2	1,7	5,0	78,9
Ηπείρου	543,6		45,2			45,2
Ιονίων Νήσων	0,0	70,8				70,8
Θεσσαλίας	130,0	17,0	20,8	1,9	1,9	41,6
Κρήτης	0,0	164,5	0,6	0,5	0,4	166,0
Νοτίου Αιγαίου	0,0	40,6				40,6
Πελοποννήσου	70,0	212,8	3,0	2,6		218,4
Στερεάς Ελλάδος	0,0	285,3	31,8	3,2		320,3
<b>ΣΥΝΟΛΑ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ (MW)</b>	<b>3.018</b>	<b>1.140</b>	<b>180</b>	<b>37*</b>	<b>41</b>	<b>1.398</b>

\* = Φ/Β <150 kW σε ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ : 27,1 MW





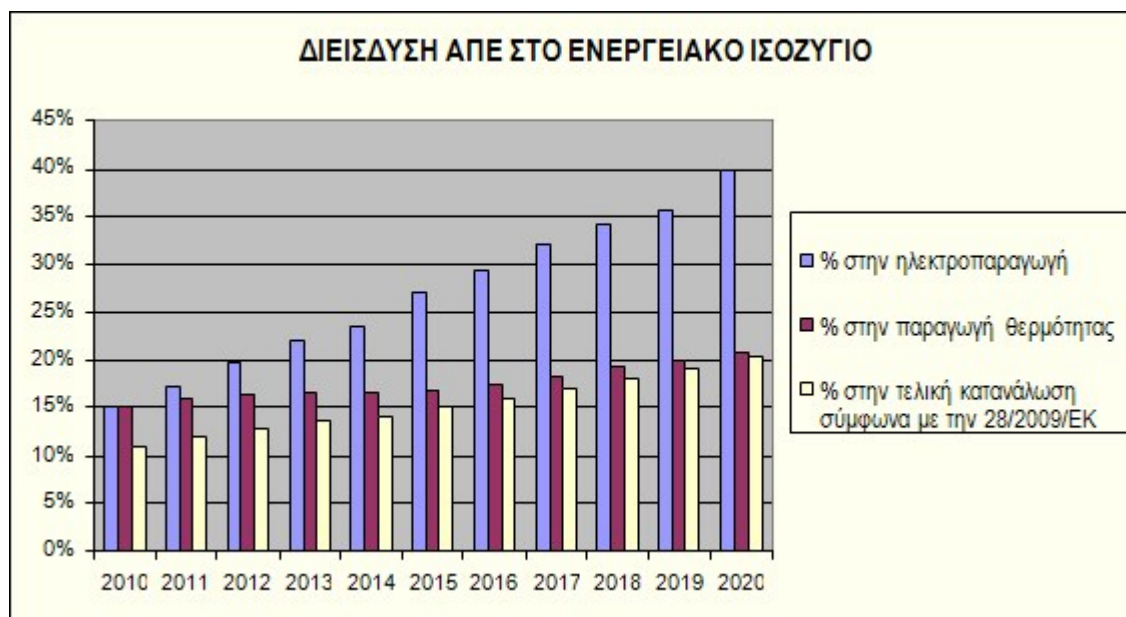
# Εθνικά Σχέδια Δράσης: Ελλάδα (6)

---

- Με το Νόμο 3851/2010, ορίζονται Εθνικοί Δεσμευτικοί Στόχοι για τη συμμετοχή των ΑΠΕ στην καταναλισκόμενη ενέργεια
- Με την Α.Υ./Φ1/οικ.19598/1-10-2010 ορίστηκε η επιδιωκόμενη αναλογία εγκατεστημένης ισχύος και η κατανομή στον χρόνο των διαφόρων τεχνολογιών ΑΠΕ



# Εθνικά Σχέδια Δράσης: Ελλάδα (7)



# Εθνικά Σχέδια Δράσης: Ελλάδα (8)

Κατηγορία	2014	2020
<b>Υδροηλεκτρικά</b>	<b>3.700</b>	<b>4.650</b>
<i>Μικρά (0 – 15 MW)</i>	<i>300</i>	<i>350</i>
<i>Μεγάλα (&gt; 15 MW)</i>	<i>3.400</i>	<i>4.300</i>
<b>Φωτοβολταϊκά</b>	<b>1.500</b>	<b>2.200</b>
<i>Εγκαταστάσεις από επαγγελματίες αγρότες της περίπτωσης (β) της παρ. 6 του άρθ. 15 του ν.3851/2010</i>	<i>500</i>	<i>750</i>
<i>Λοιπές Εγκαταστάσεις</i>	<i>1.000</i>	<i>1.450</i>
<b>Ηλιοθερμικά</b>	<b>120</b>	<b>250</b>
<b>Αιολικά (περιλαμβανομένων θαλάσσιων)</b>	<b>4.000</b>	<b>7.500</b>
<b>Βιομάζα</b>	<b>200</b>	<b>350</b>



# στόχους που τέθηκαν, εφόσον και άλλες ανεπτυγμένες χώρες

---

- Κάθε στόχος θα αυξηθεί στο 30% από 20%
- Η πρόσθετη μείωση θα προέλθει από την βελτίωση της διαχείρισης της ζήτησης και τον περιορισμό των επενδύσεων στην προμήθεια άνθρακα



# Εάν επιτευχθούν οι στόχοι...

---

- Η ΕΕ θα αποτελέσει παράδειγμα για τις άλλες χώρες στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας
- Ευρωπαϊκό Συμβούλιο Ανανεώσιμης Ενέργειας: 100% ανανεώσιμη ενέργεια έως το 2050!



# ΕΣΑΕ: 100% ως το 2050

---

- Πως θα επιτευχθεί ο στόχος 100%
  - Πλήρης απελευθέρωση της αγοράς ενέργειας
  - Υιοθέτηση ευφυών δικτύων
  - Υβριδικά συστήματα ενέργειας
  - Virtual power plants
  - Απάλειψη όλων των επιδοτήσεων για τα ορυκτά καύσιμα και την πυρηνική ενέργεια
  - Επιβολή φόρου άνθρακα στην ΕΕ
  - Μεταφορές: υποκατάσταση του πετρελαίου από υδρογόνο και ηλεκτρική ενέργεια σχεδόν πλήρως από ανανεώσιμες πηγές μέχρι το 2050



# ΕΕ το 2050;...



---

# Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





# Σημείωμα Αναφοράς

---

- Copyright Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Σκόδρας Γεώργιος. «Τεχνική και ενεργειακή νομοθεσία». Έκδοση: 1.0. Κοζάνη 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: [https:// eclass.uowm.gr/courses/MECH246/](https://eclass.uowm.gr/courses/MECH246/)



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Όχι Παράγωγα Έργα Μη Εμπορική Χρήση 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Ως Μη Εμπορική ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό

# Διατήρηση Σημειωμάτων

---

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

