



# Παραγωγική Ανασυγκρότηση και Βιώσιμη Ανάπτυξη σε Νησιωτικές Περιοχές - Η περίπτωση της Καρπάθου

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 18 Απριλίου 2019

## Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας & Βιώσιμη Ανάπτυξη στα Νησιά του Αιγαίου

Γεώργιος Παπαδάκης, Καθηγητής



# Γιατί λέμε Ναι στις ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας;

- Καθαρές πηγές ενέργειας
  - Δεν ρυπαίνουν, δεν παράγουν αέρια του θερμοκηπίου
- Η παραγόμενη ενέργεια καταναλώνεται τοπικά
  - δηλ. συμβάλλουν στην τοπική ανάπτυξη
- Δημιουργούν νέα οικονομία – νέες θέσεις εργασίας
- Συμβάλλουν στην ενεργειακή ανεξαρτησία.

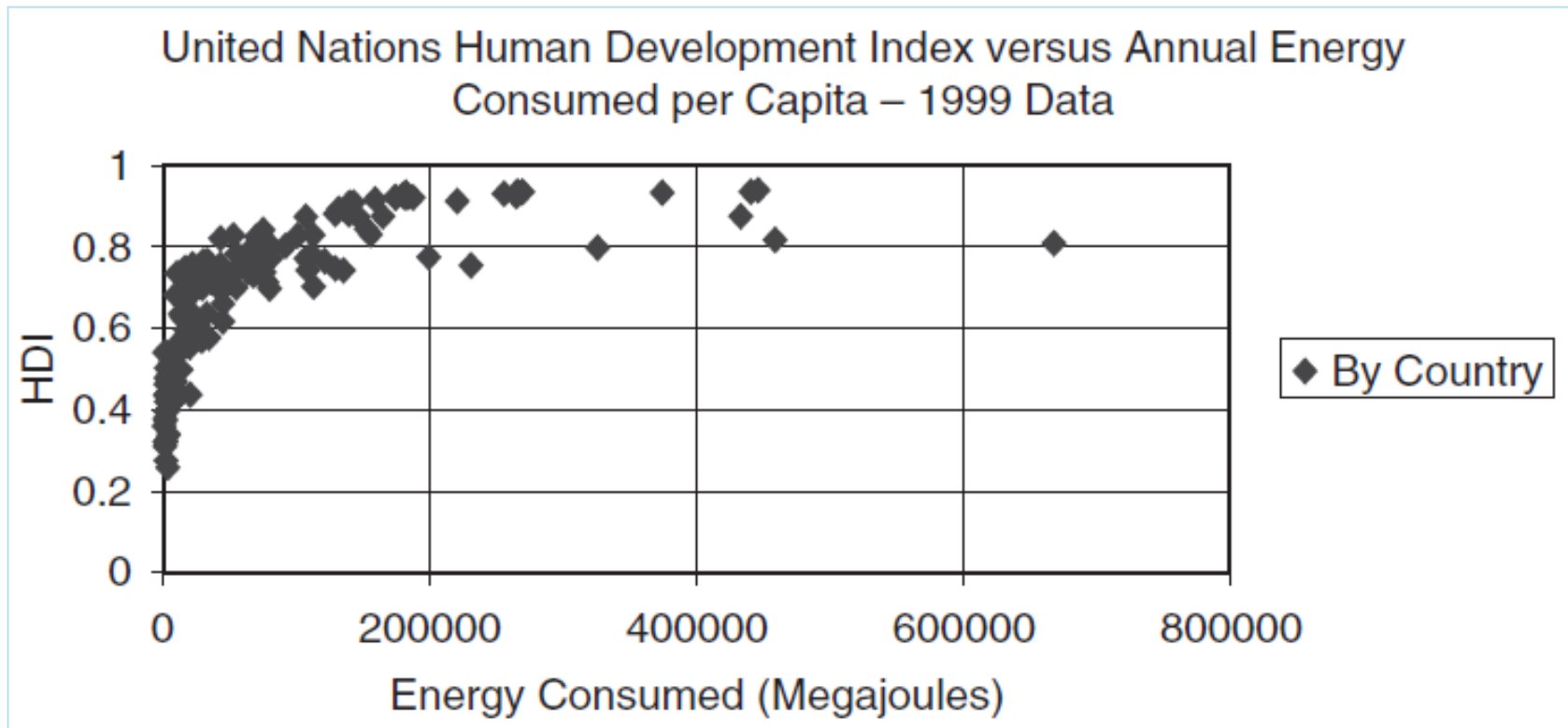


# Γιατί λέμε Όχι στις συμβατικές πηγές ενέργειας;

- Δεν είναι καθαρές
  - Ρυπαίνουν και εκπέμπουν αέρια του θερμοκηπίου
- Δημιουργούν εξάρτηση σε ξένες πηγές ενέργειας και ξένες αγορές
- Έχουν μεγάλη αβεβαιότητα κόστους



# Ανθρώπινη ανάπτυξη και ετήσια ενεργειακή κατανάλωση



Ο δείκτης HDI μετρά την ανθρώπινη ανάπτυξη σε μια χώρα λαμβάνοντας υπόψη: προσδόκιμο ζωής, παιδεία, και εισόδημα.



# Συμβατικά καύσιμα

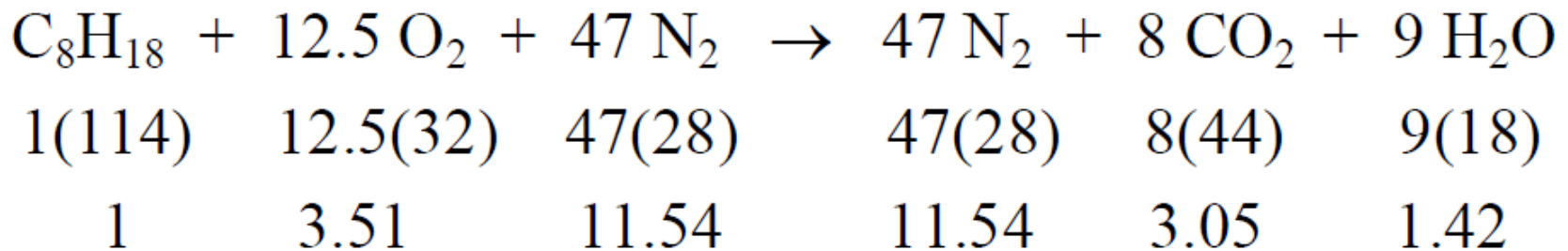
- Στερεά (Γαιάνθρακας, λιγνίτης)
- Υγρά (Ορυκτό πετρέλαιο και παράγωγα, ελαφρύ πετρέλαιο, βενζίνη, κηροζίνη)
- Αέρια (φυσικό αέριο, και άλλα αέρια παραγόμενα από το πετρέλαιο όπως LPG, H<sub>2</sub>)



# Καύσιμα

- Τα καύσιμα είναι ουσίες που περιέχουν άνθρακα (C) (εκτός H<sub>2</sub>) που «καίγονται» παρουσία αέρα δηλ. αντιδρούν με το O<sub>2</sub> του αέρα ενώ παράγεται θερμότητα

- π.χ. καύση βενζίνης



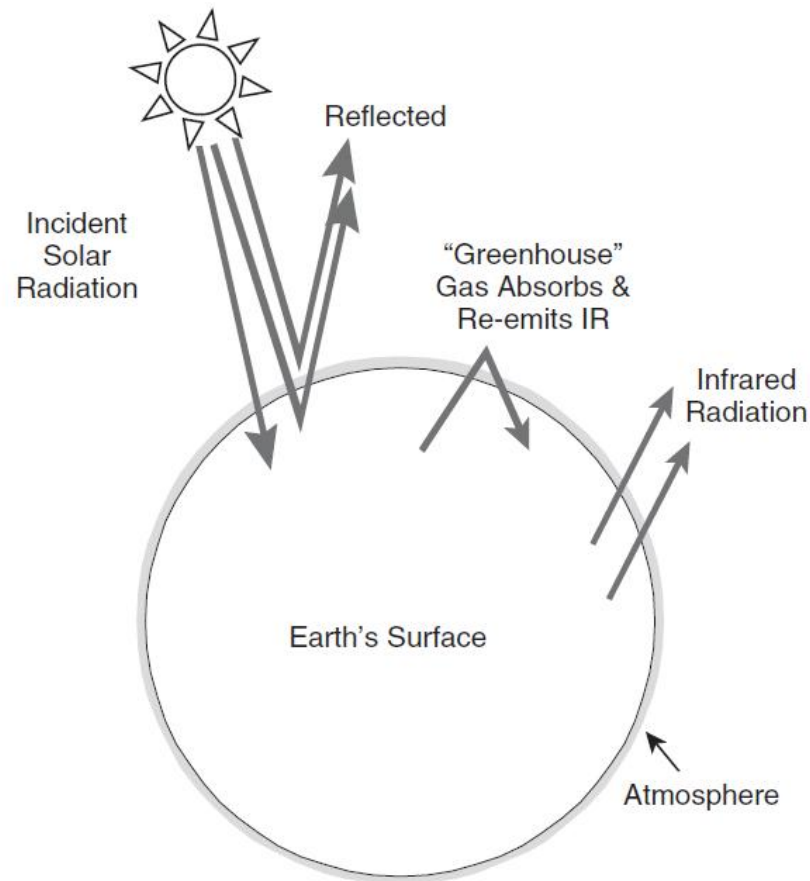


# Συμβατικά καύσιμα

- Συμβατικά καύσιμα (γαιάνθρακες, πετρέλαιο και φυσικό αέριο) σχηματίστηκαν εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια πριν από φυτά και μικροοργανισμούς
- Η καύση τους θα απελευθερώσει  $\text{CO}_2$  που είχε απορροφηθεί αυτά τα εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια πριν σε εκατό/διακόσια χρόνια.



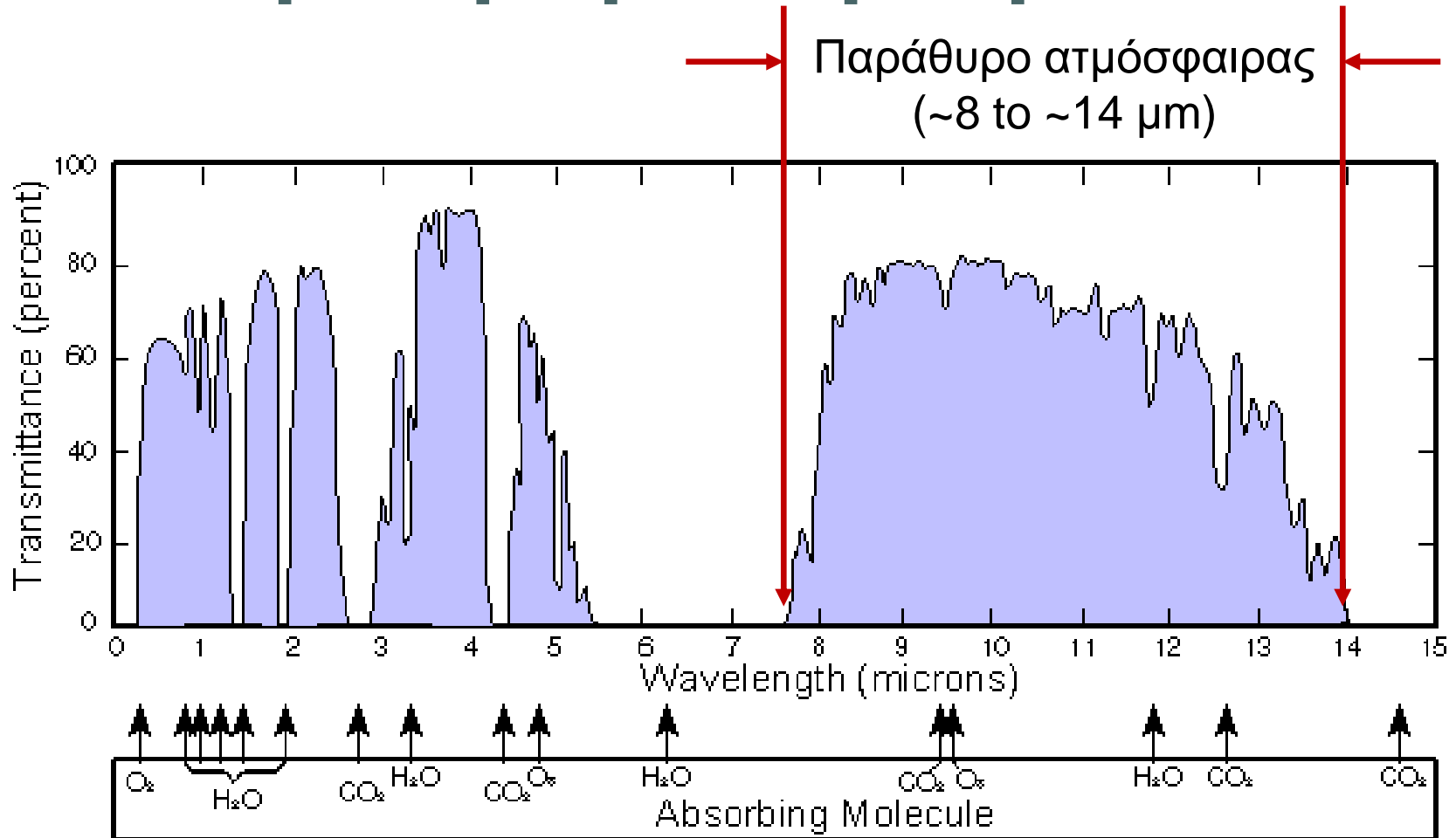
# Το φαινόμενο του θερμοκηπίου







# Ατμοσφαιρικό φάσμα

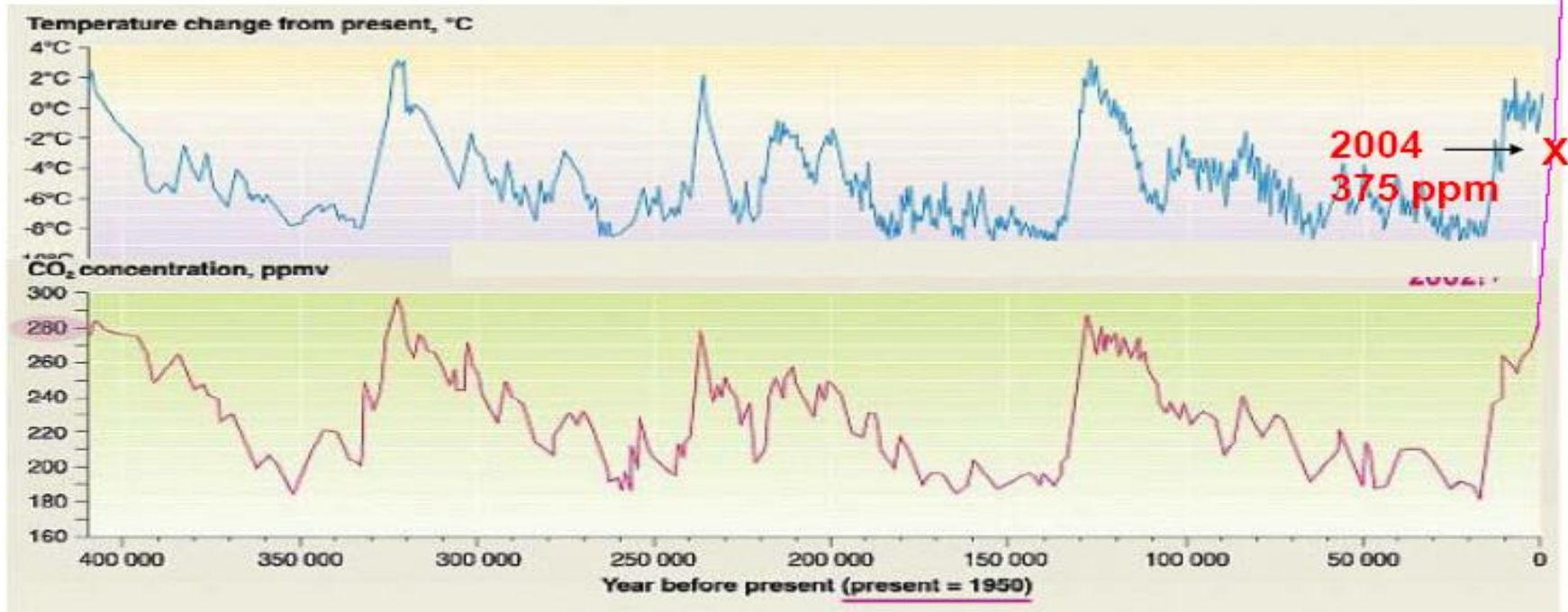




# Climate and CO<sub>2</sub> have varied over time!

Last 400 000 years  
from "the Vostok Ice Core"

Year 2100  
base case  
700 ppm





# Ο ρόλος των ΑΠΕ: τριπλός

- Περιβαλλοντικός
  - Πολιτικός
  - Οικονομικός
- Βιώσιμη  
ανάπτυξη



# Διαθέσιμες ΑΠΕ και αντίστοιχες τεχνολογίες (1)

- **Βιομάζα:** Προέρχεται από διάφορους τύπους οργανικής ύλης όπως ενεργειακές και δασικές φυτείες, γεωργικά υπολείμματα και απόβλητα πόλης. Η βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για θέρμανση, ψύξη και παραγωγή ηλεκτρισμού και καυσίμων για τις μεταφορές.
- **Βιοκάυσιμα:** Παράγονται από την επεξεργασία της πρώτης ύλης βιομάζας, (στερεά, υγρά και αέρια).



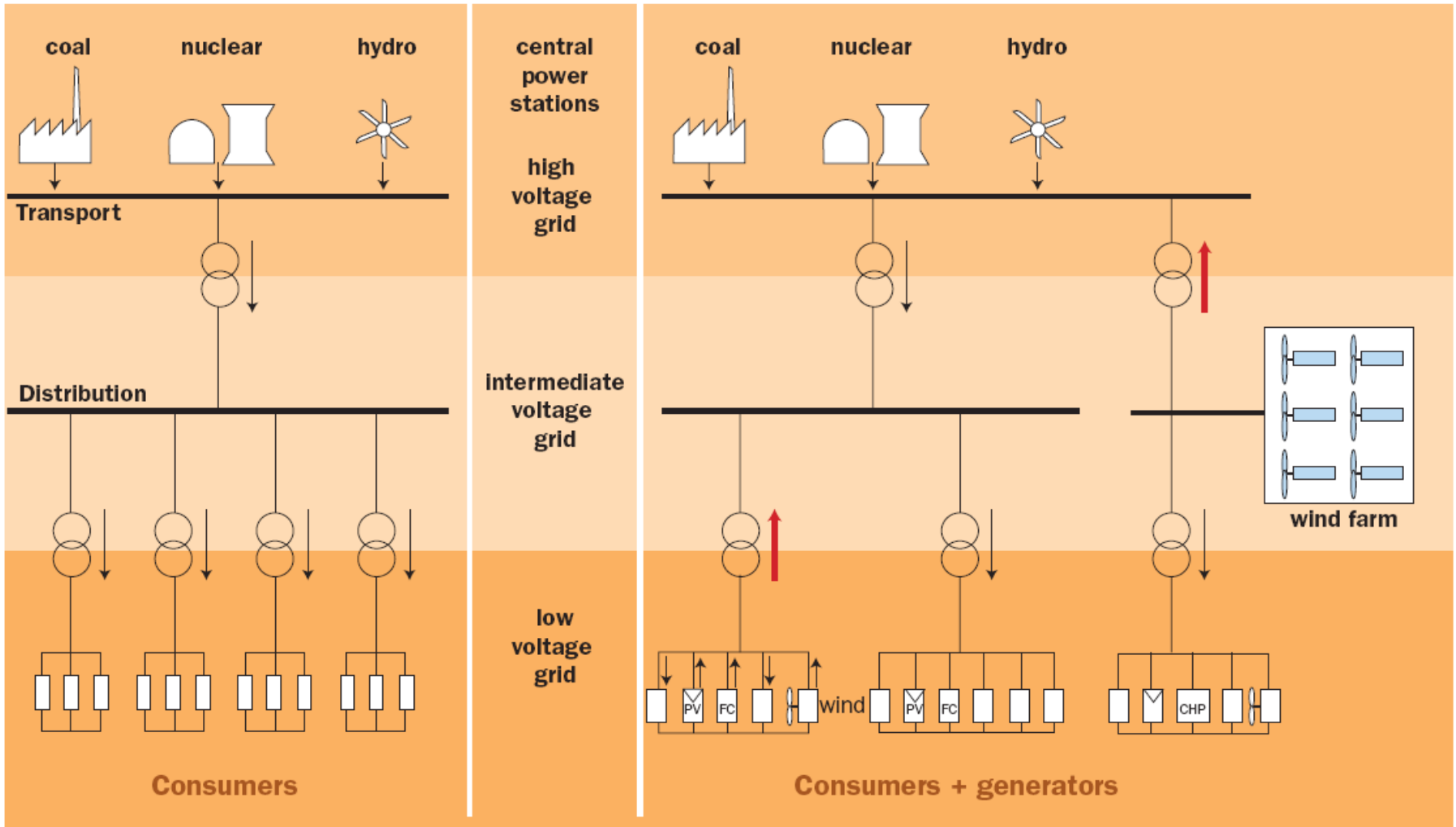
# Διαθέσιμες ΑΠΕ και αντίστοιχες τεχνολογίες (2)

- **Υδροηλεκτρική ενέργεια:** Οφείλεται στην κίνηση μάζας νερού σε ποτάμια, κανάλια, υδατορεύματα, υδατοπτώσεις και με τη μετατροπή της δυναμικής και κινητικής ενέργειας με τη βοήθεια υδρο-στροβίλων παράγεται μηχανική και ηλεκτρική ενέργεια.
- **Αιολική ενέργεια:** Οι αιολικές μηχανές αφαιρούν και μετατρέπουν την κινητική ενέργεια του ανέμου με τη βοήθεια των πτερυγίων σε μηχανική και ηλεκτρική ενέργεια.
- **Ηλιακή ενέργεια:** Ο ήλιος είναι η πρωταρχική πηγή ενέργεια στον κόσμο για τη παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού με κατάλληλους συλλέκτες παράγεται θερμότητα (και ψύξη) και ηλεκτρική ενέργεια (άμεσα με φωτοβολταϊκά και έμμεσα αφού παραχθεί θερμότητα).



# Διαθέσιμες ΑΠΕ και αντίστοιχες τεχνολογίες (3)

- **Αντλίες θερμότητας:** Αφαιρούν θερμότητα από μια εξωτερική πηγή (π.χ. αέρας, νερό, υπέδαφος) και την μεταφέρουν σε ένα ρευστό (π.χ. νερό, αέρας) που στη συνέχεια χρησιμοποιείται για να αποδώσει τη θερμότητα αυτή.
- **Γεωθερμία:** Χρησιμοποιείται εδώ και αιώνες για μπάνια και θέρμανση. Σήμερα χρησιμοποιείται και για την παραγωγή θερμότητας.
- **Θαλάσσια:** Προέρχεται από θαλάσσια ρεύματα, παλίρροιες, και τα κύματα. Με κατάλληλους μετατροπείς παράγεται μηχανική και ηλεκτρική ενέργεια.



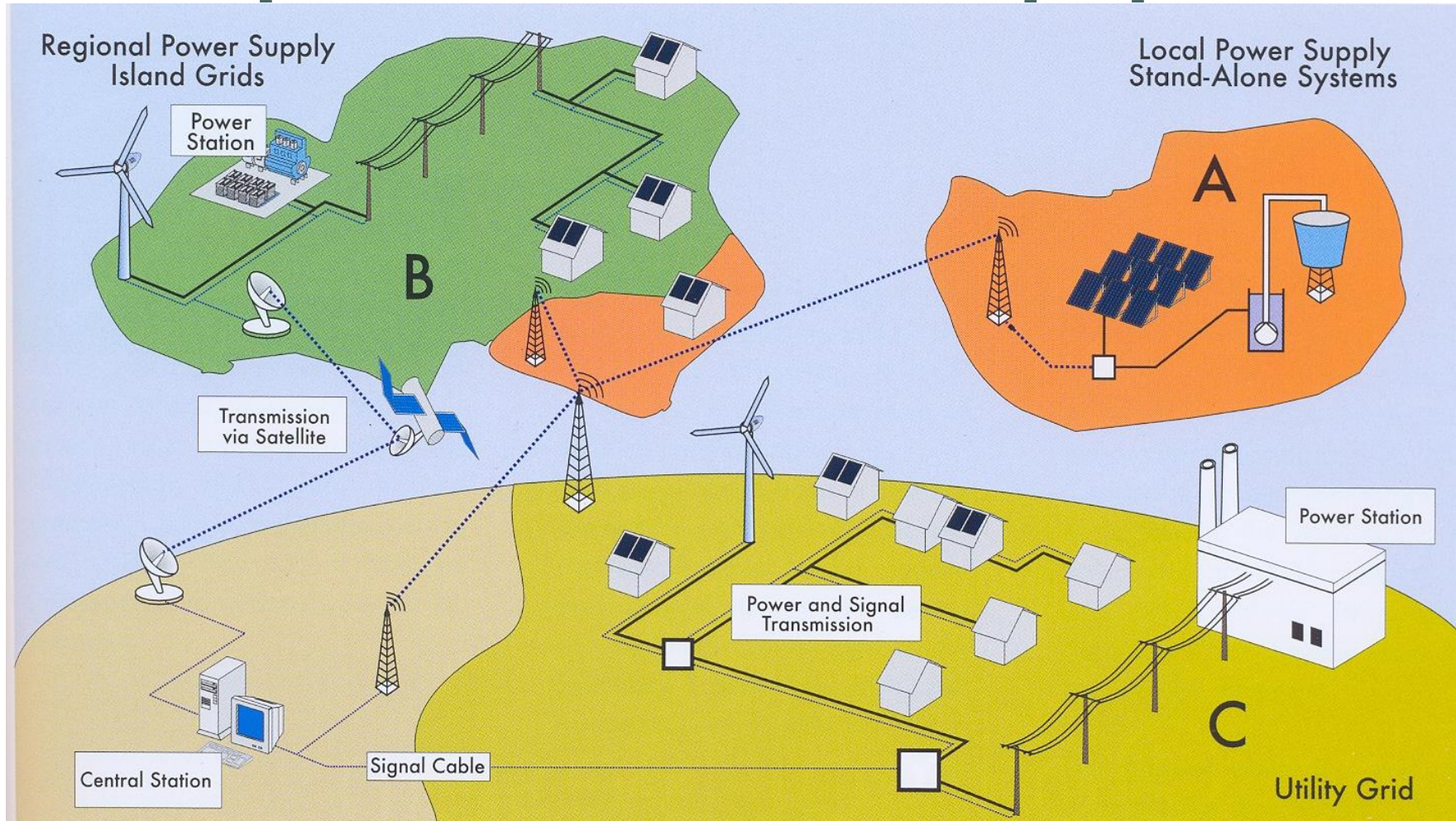
**Conventional  
Power Distribution Structure**

**Future Grid with  
Decentralized Power Production**





# Το μέλλον που είναι ήδη εδώ







# Νερό – ΑΠΕ και Νησιά



Σύρος  
στη  
δεκαετία  
'60



# Φρέσκο νερό για τα νησιά και τις παράκτιες περιοχές

- Είναι η Αφαλάτωση μια λύση φιλικά περιβαλλοντική (βιώσιμη);
- Το πρόβλημα της παροχής ενέργειας;



# Κόστη: ΦΒ-ΑΟ (αυτόνομο)

Data for PV-RO systems operating 7 hours and 24 hours per day

	Unit	24 hour per day system	7 hour per day system
<b>RO capacity</b>	<b>m<sup>3</sup>/d</b>	<b>250</b>	<b>857</b>
Specific RO CAPEX	\$/m <sup>3</sup> /d	2,320	2,090
RO CAPEX	\$	580,000	1,791,130
PV capacity	kWp	243	230
Specific PV CAPEX	\$/kWp	1,470	1,470
PV CAPEX	\$	357,210	338,100
Battery capacity	kWh	180	
Cost of energy storage	\$/kWh	1.50	
Share of energy stored in battery	%	63	
<b>Electricity average cost of RO plant</b>	<b>\$/kWh</b>	<b>1.06 – 1.10</b>	<b>0.11 – 0.15</b>

IRENA report: Renewable desalination: Technology options for islands, 2015



# Κόστη: ΦΒ-ΑΟ (αυτόνομο)

- For 7-hour operation of the PV-RO system
  - cost of water was **\$2.30/m<sup>3</sup>** at a 5% Weighted Average Cost of Capital (WACC)
  - **\$3.30/m<sup>3</sup>** at a 10% WACC (PV costs for 2014-2015)
- For 24-hour operation,
  - cost of water was **\$5.40/m<sup>3</sup>** at a WACC of 5%
  - **\$5.80** at a WACC of 10% (higher because of the batteries)
- The cheaper **intermittent (as also the variable)** operation has not yet become a commercially practice.

IRENA report: Renewable desalination: Technology options for islands, 2015



# ΑΠΕ και νησιά του Αιγαίου

- Είναι πραγματικά περιορισμένοι οι πόροι στα νησιά;
- Ηλιος
- Άνεμος



# Φρέσκο νερό για τα νησιά και τις παράκτιες περιοχές

- Αφαλάτωση?
- Ναι! Τροφοδοτούμενη από ΑΠΕ
- Θεσμικά μέτρα για την εισαγωγή της αφαλάτωσης με ΑΠΕ



# Προτάσεις για την ανάπτυξη

- Γεωργία – Κτηνοτροφία – Αλιεία
  - Αμπέλι - κρασί, Ελιά - λάδι, Αρωματικά φυτά
  - Μελισσοκομία
  - Κτηνοτροφία
- Ενέργεια – ΑΠΕ
  - Νερό – Υδρογόνο
- Μεταφορές
- Υδροδρόμια – Μαρίνες
- Τοπικές μεταφορές (υδρογόνο – ηλεκτρικά οχήματα)
- **Θεσμικές αλλαγές (για τη διευκόλυνση επενδύσεων)**
- **Τουρισμός και διατήρηση του περιβάλλοντος των νησιών**



Σας ευχαριστώ πολύ

Γιώργος Παπαδάκης, [gpar@aia.gr](mailto:gpar@aia.gr)