



# Παραγωγή υδρογόνου για οικονομική ανάπτυξη και επιβράδυνση της κλιματικής αλλαγής

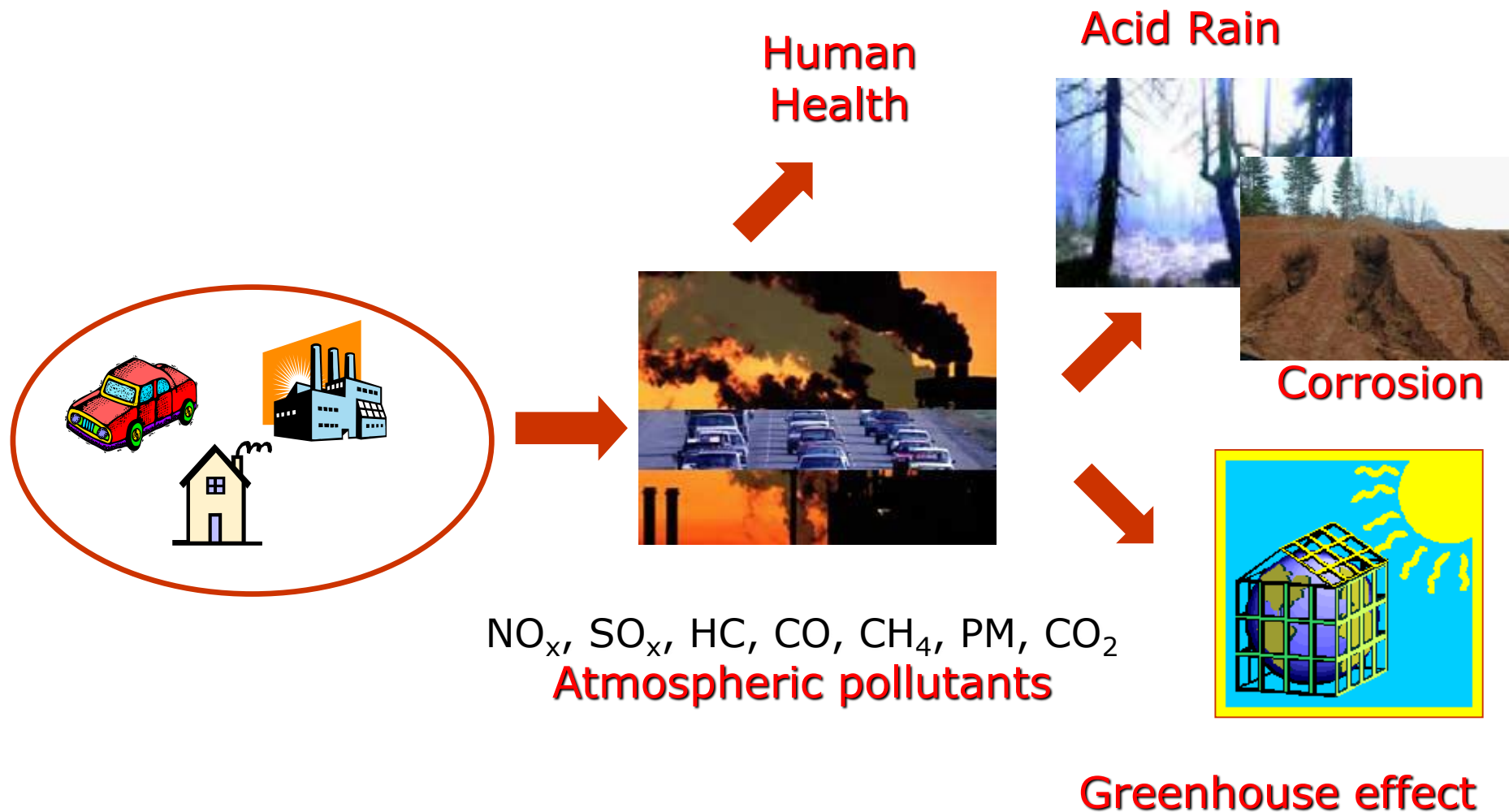
Diary Store www.diarystore.com		Hydrogen	
Atomic number	1	<i>Element Information</i>	
Symbol	H	Discovery year:	1766
Name	Hydrogen	Discovered by:	Henry Cavendish
Atomic Mass	1.00794	Block:	s-block
		Element category:	diatomic non-metal
		Key isotopes:	<sup>1</sup> H, <sup>2</sup> H
		Allotropes:	none
		Density (g cm <sup>-3</sup> ):	0.000082
		CAS number:	1333-74-0
		Electron configuration:	1s <sup>1</sup>



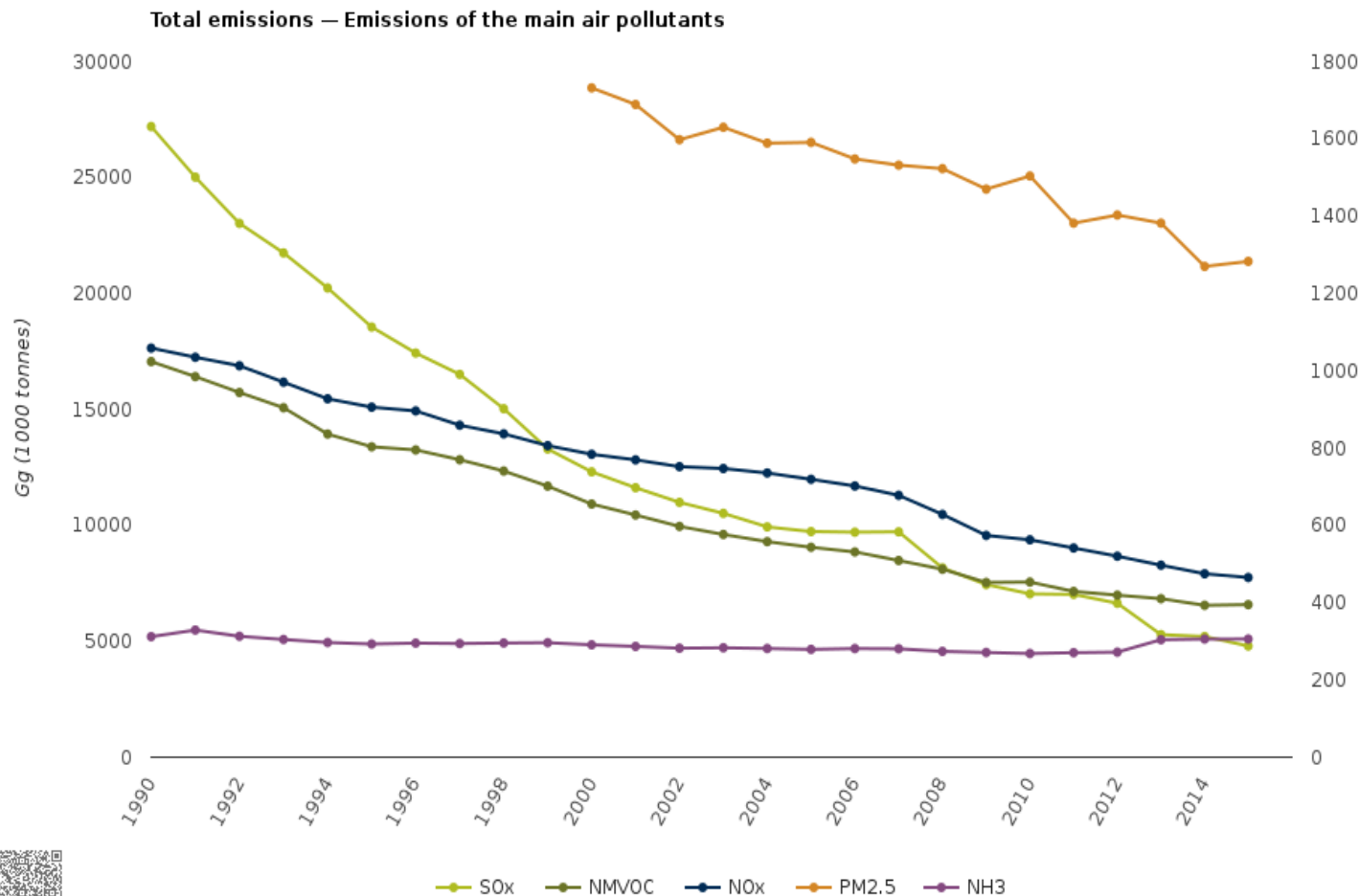
Ξενοφών Βερύκιος  
Ομοτ. Καθηγ. Πανεπιστημίου Πατρών

Ελληνική Εταιρεία Περιβάλλοντος και Πολιτισμού  
ΗΜΕΡΙΔΑ  
Κλιματική Αλλαγή, Ενέργεια και Ελληνικό Περιβάλλον  
Αθήνα, 28 Ιανουαρίου 2020

# "Τοπικοί" και "παγκόσμιοι" ρύποι που παράγονται από τα ορυκτά καύσιμα.

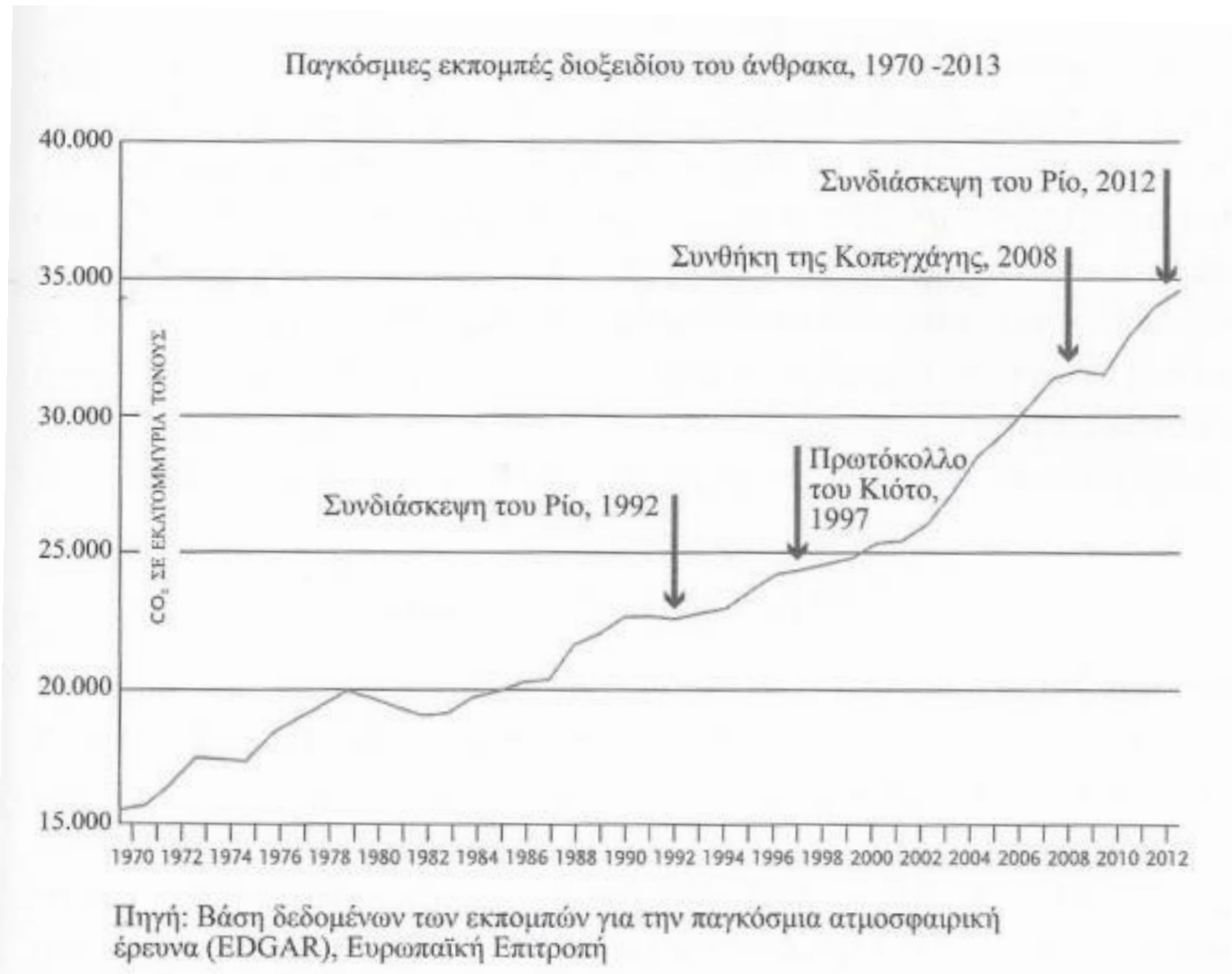


# Μεταβολή των "τοπικών" ατμοσφαιρικών ρύπων με το χρόνο

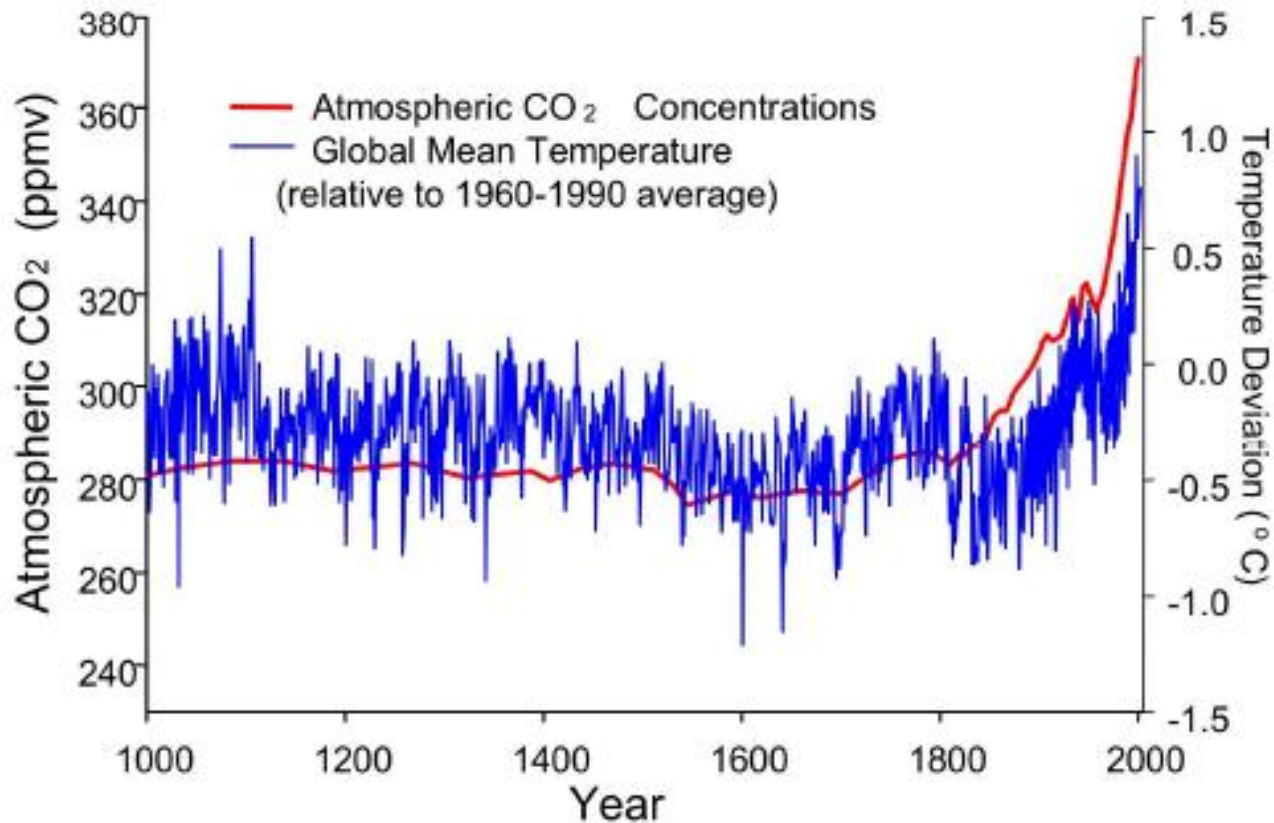


# Μεταβολή των «παγκόσμιων» ατμοσφαιρικών ρύπων με τον χρόνο

## Παγκόσμιες εκπομπές CO<sub>2</sub> , 1970 - 2013

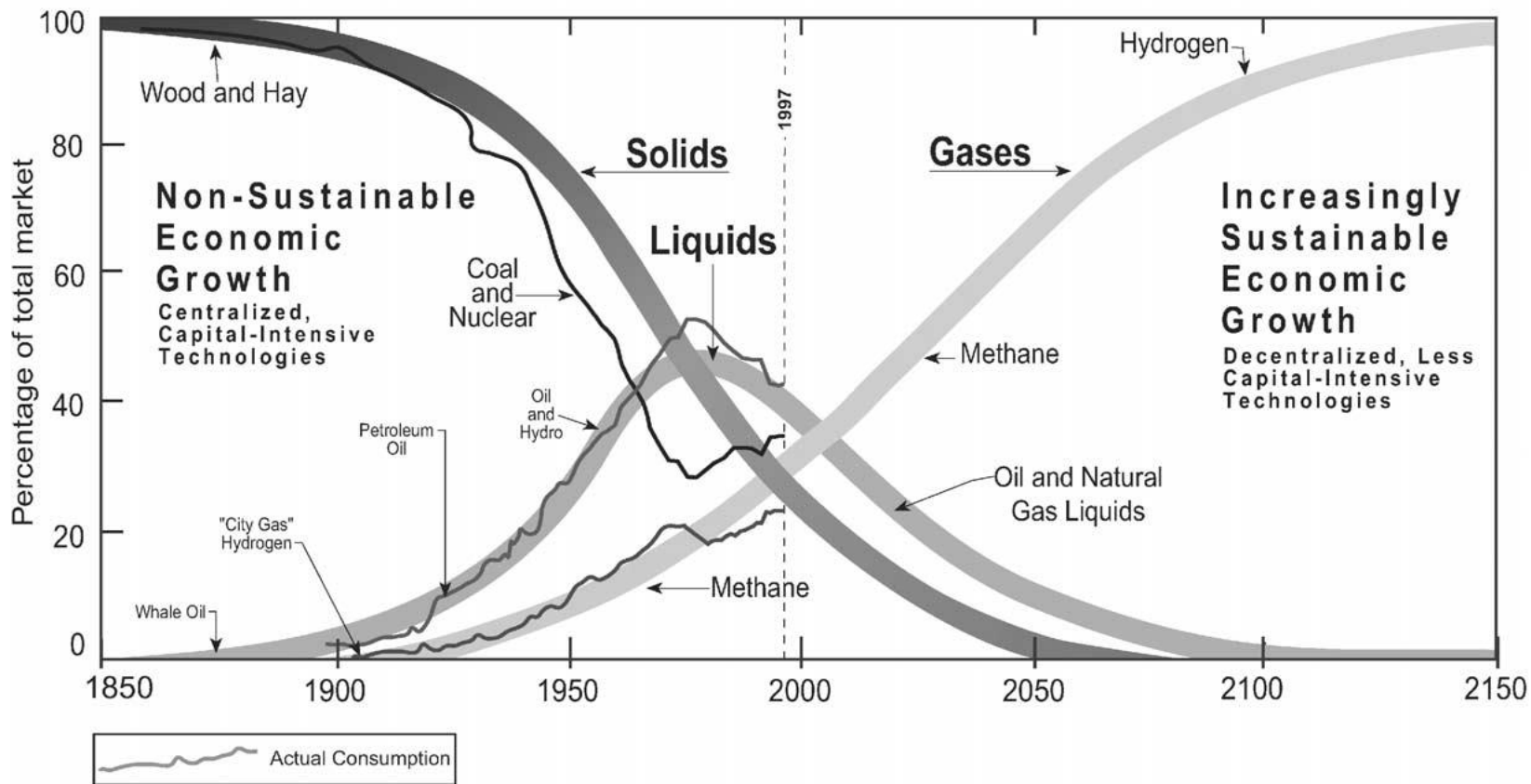


# Συσχέτιση της συγκέντρωσης του CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα και της μέσης θερμοκρασίας του πλανήτη.



# Πρόβλεψη του παγκοσμίου μίγματος καυσίμων

## The Age of Energy Gases Global Energy Systems Transition



# Jeremy Rifkin: Η Οικονομία του Υδρογόνου

## Η Τρίτη Βιομηχανική Επανάσταση

---

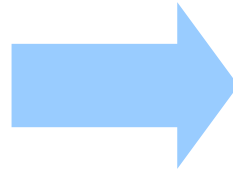
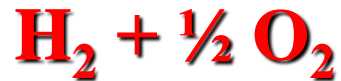
---

“Η κλιματική αλλαγή η οποία εξυφαίνεται, και η οποία απορρέει από την χρήση ορυκτών καυσίμων, θέτει σε κίνδυνο ακόμα και την ικανότητα επιβίωσης του ανθρώπινου είδους.”

“Γίνεται πλέον ολοφάνερο πως η Δεύτερη Βιομηχανική Επανάσταση πεθαίνει. Αυτό το οποίο χρειαζόμαστε τώρα είναι μία νέα γενναία ριζοσπαστική οικονομική αφήγηση η οποία θα μας οδηγήσει σε ένα βιώσιμο μέλλον χωρίς άνθρακα.”

**"Η δημιουργία ενός δικτύου ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που αποθηκεύεται με τη μορφή υδρογόνου, διανέμεται μέσω ενός ενεργειακού Διαδικτύου και συνδέεται με τις μεταφορές, ανοίγει την πόρτα στην Τρίτη Βιομηχανική Επανάσταση"**

# Γιατί υδρογόνο ?



• Το υδρογόνο μπορεί να συμβάλλει στην μετάβαση στην οικονομία των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας με δύο τρόπους:

1. Όντας το ίδιο ένας ανανεώσιμος φορέας ενέργειας. Το υδρογόνο μπορεί να χρησιμοποιηθεί **σε κυψέλες καυσίμου (fuel cells)** για την παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος με μεγάλη απόδοση και μηδενική εκπομπή ρύπων.
2. Παρέχοντας ένα μέσο μακροπρόθεσμης **αποθήκευσης** ανανεώσιμης ενέργειας. Η περίσσεια ανανεώσιμης ενέργειας μπορεί να μετατραπεί σε  $\text{H}_2$  μέσω ηλεκτρόλυσης και να αποθηκευτεί ή να μεταφερθεί όπου υπάρχει ανάγκη.



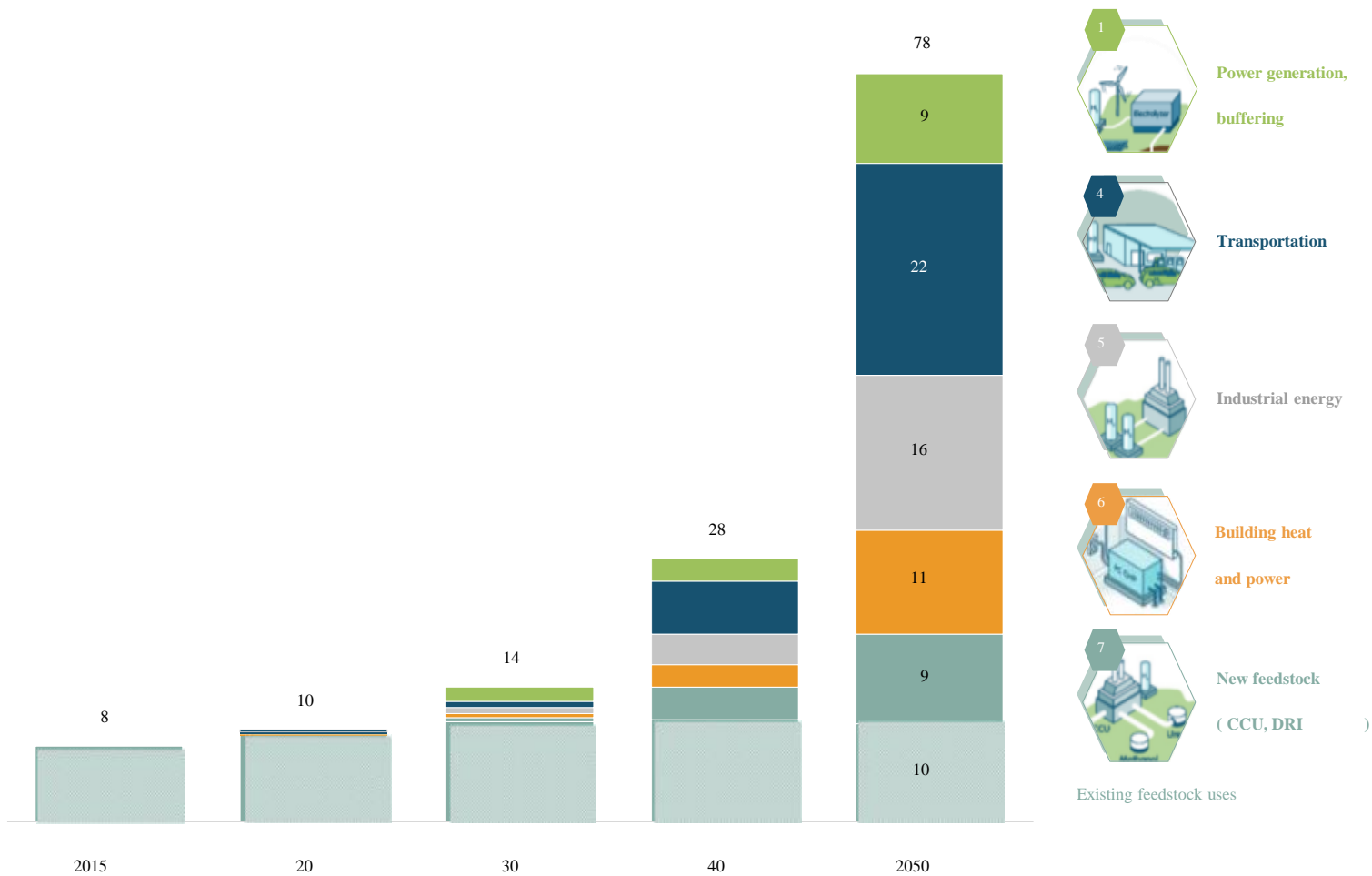
## Το όραμα της ΕΕ για το 2030

---

- Θα κυκλοφορούν περισσότερα από 80 εκατομμύρια αυτοκίνητα μηδενικών εκπομπών.
- Ένα στα 10 τρένα θα αντλούν την απαιτούμενη ισχύ μέσω υδρογόνου.
- Υδρογόνο θα χρησιμοποιηθεί σε μεγάλη κλίμακα σε εφαρμογές συμπαραγωγής (ηλεκτρικής & θερμικής ενέργειας). Το έργο “H21 Leeds City Gate” στην Μεγάλη Βρετανία στοχεύει στην μετατροπή όλων των κατοικιών σε χρήση υδρογόνου μέχρι το 2030.
- 250 με 300 TWh πλεονάζουσας ισχύος από φωτοβολταϊκά και ανεμογεννήτριες θα μετατρέπονται σε υδρογόνο..
- 10 με 15 εκατομμύρια τόνοι χημικών και υγρών καυσίμων θα παράγονται από υδρογόνο και άνθρακα.

# Ζήτηση υδρογόνου ως το 2050

Global energy demand supplied with hydrogen, EJ



## Προβλέψεις για το υδρογόνο (2050)

- Θα καλύπτει το 18% της παγκόσμιας ζήτησης ενέργειας έως το 2050.
- Θα δημιουργήσει 30m νέες θέσεις εργασίας
- Οι ετήσιες πωλήσεις θα ανέλθουν σε \$2,5 τρισεκατομμύρια
- Θα εξοικονομούνται 6bn τόνοι CO<sub>2</sub>/ έτος.



**Για να επιτευχθούν τα παραπάνω πρέπει να επενδυθούν \$280bn μέχρι το 2030.**

(ο κόσμος ήδη επενδύει περισσότερα από \$1.7 τρισ σε ενέργεια κάθε χρόνο).



Alstom, Coradia iLint, Germany



Hyundai Neptune



Toyota Mirai



Febus Tram, France



Water-Go-Round, USA



Mercedes, GLC F-Cell

# Από πού μπορεί να προέλθει το υδρογόνο?

➤ Από **ορυκτά καύσιμα** ( φυσικό αέριο)

- Διαχωρισμός και αποθήκευση CO<sub>2</sub>

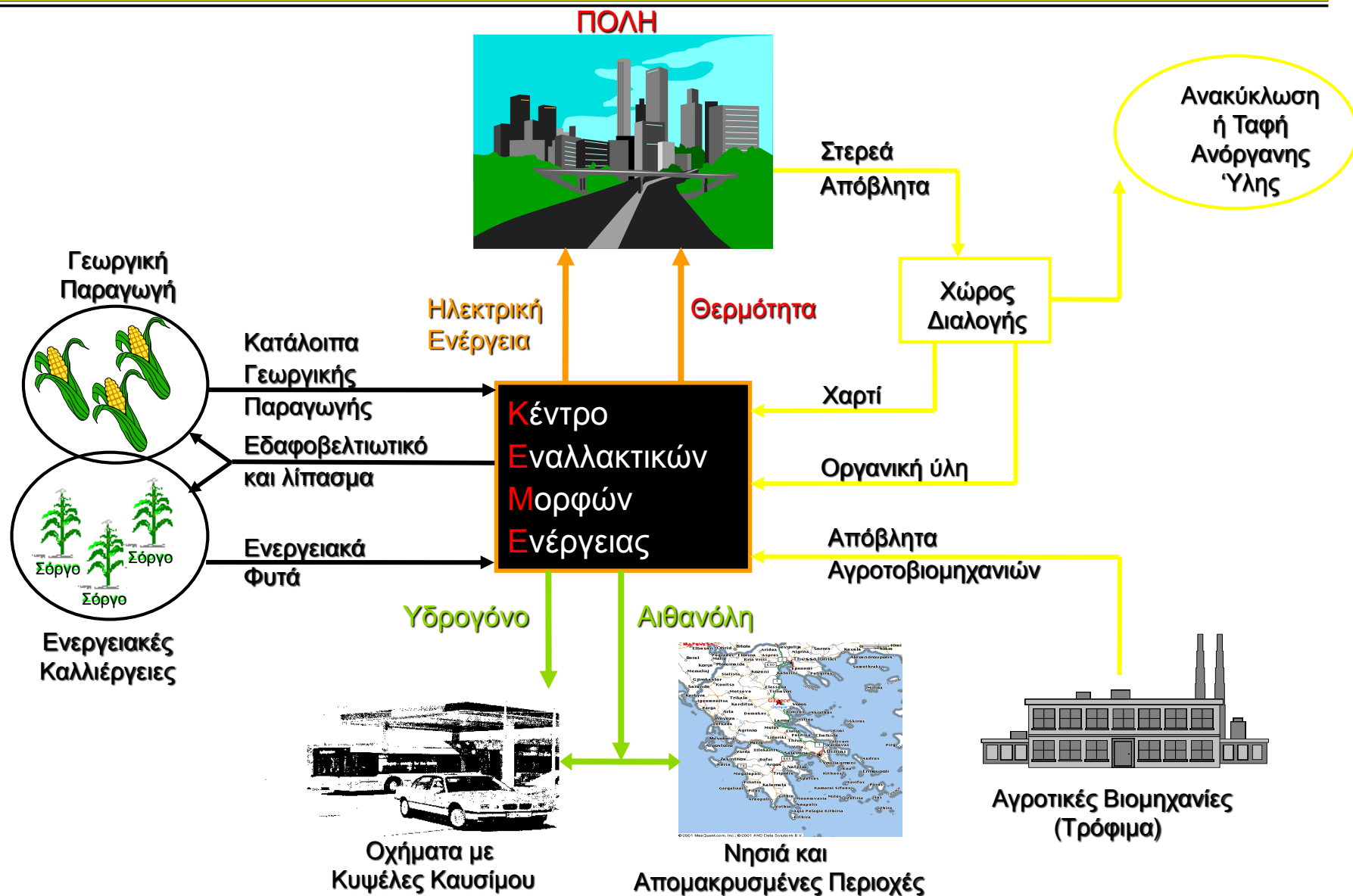
➤ Από **ανανεώσιμες πηγές**

- ανανεώσιμη ηλεκτρική ενέργεια

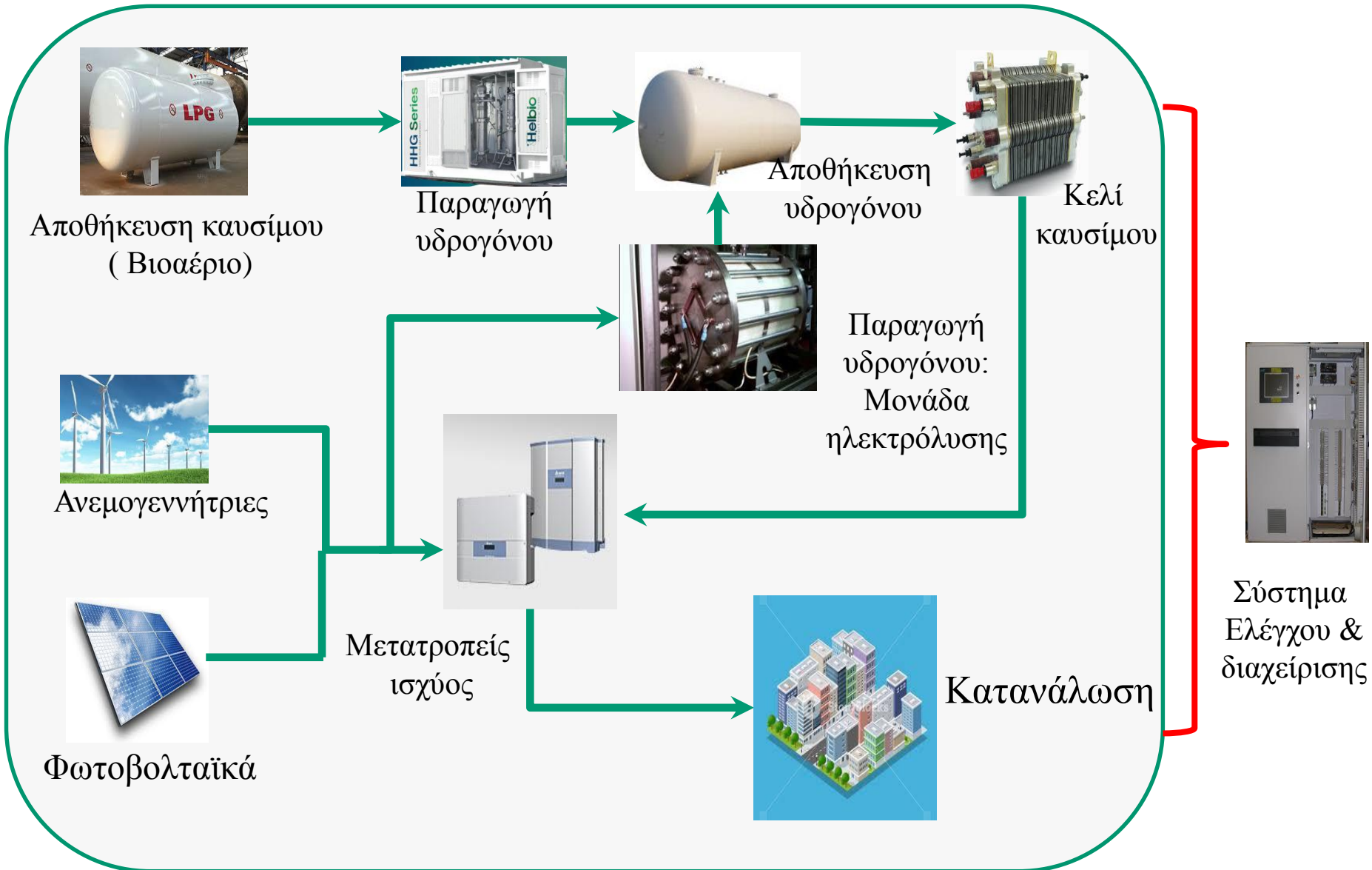
- βιομάζα



# Πράσινη Ενέργεια από Βιομάζα



# Αυτόνομη και διαρκής παραγωγή πράσινης ενέργειας σε νησί



# Ολοκλήρωση συστημάτων παραγωγής ισχύος

Prometheus 5



Σύστημα συμπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (5kWe) και θερμότητας (7kWth) για χρήση σε σταθμούς τηλεπικοινωνιών και κτίρια

# Ολοκλήρωση συστημάτων παραγωγής ισχύος



Σύστημα συμπαγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (50kWe) και θερμότητας (70kWth) για χρήση σε κτίρια

