

Η Ενεργειακή Πρόκληση των Τεχνολογιών Υδρογόνου και Μηδενικών Εκπομπών Άνθρακα: Από την Παραγωγή Ενέργειας στις Μεταφορές

Α. Γ. Κωνσταντόπουλος

Διευθυντής Ινστιτούτου Τεχνικής Χημικών Διεργασιών (ΙΤΧΗΔ)

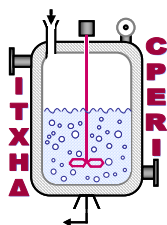
Γ. Γιαννόπουλος,

Διευθυντής Ινστιτούτου Μεταφορών (ΙΜΕΤ)

Ε. Κακκαράς,

Διευθυντής Ινστιτούτου Τεχνολογίας Στερεών Καυσίμων (ΙΤΕΣΚ)

Εθνικό Κέντρο Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ)





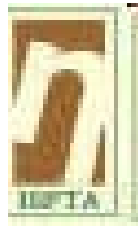
The East River from Shelton Hotels, 1928

Georgia O'Keeffe



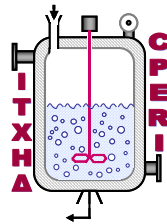
Ενεργειακός Πόλος στο ΕΚΕΤΑ

Ινστιτούτο Τεχνολογίας
Στερεών Καυσίμων



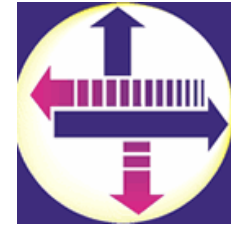
ΙΤΕΣΚ

Ινστιτούτο Τεχνικής
Χημικών Διεργασιών



ΙΤΧΗΔ

Ινστιτούτο
Μεταφορών



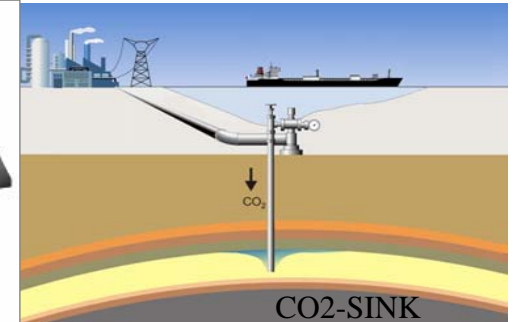
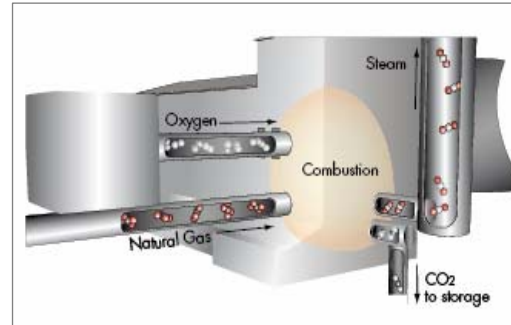
ΙΜΕΤ

Για την αντιμετώπιση των προκλήσεων στον Ευρωπαϊκό Χώρο Έρευνας
και την προαγωγή της διεπιστημονικής συνεργασίας στο ΕΚΕΤΑ

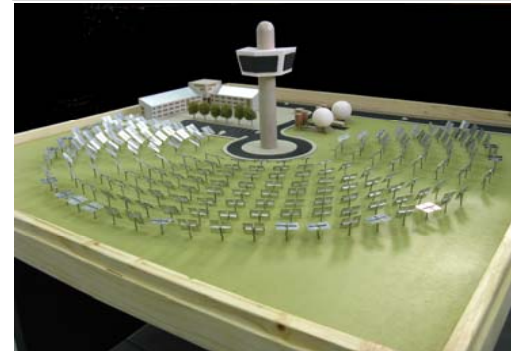
Πρόκληση: Βιώσιμη Ανάπτυξη

“...γῆ μὲν ὀπόση πόσους σῶφρονας ὄντας ἰκανὴ τρέφειν, πλείονος δὲ οὐδὲν προσδεῖ...”
Πλάτων, Νόμοι, 360 π.Χ.

- Μείωση εκπομπών CO₂
(βελτίωση απόδοσης, δέσμευση & διαχείριση CO₂)



- Ανανεώσιμα καύσιμα
(H₂, βιοκαύσιμα)



- Βιώσιμες μεταφορές
(ενεργειακά & περιβαλλοντικά φιλική κινητικότητα)

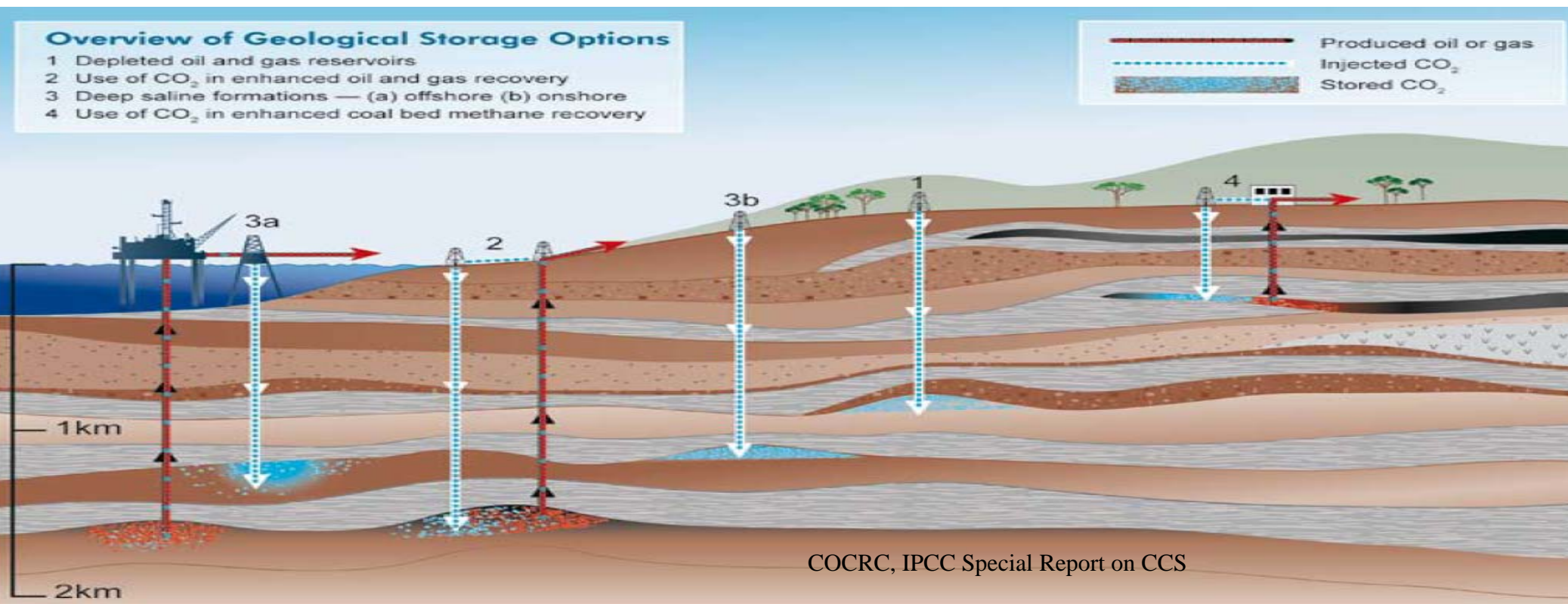


Δέσμευση και Αποθήκευση CO₂ (CCS)

Η Δέσμευση και Αποθήκευση του CO₂ (CCS) αφορά το διαχωρισμό του CO₂ από βιομηχανικές πηγές, την μεταφορά και αποθήκευση του σε κατάλληλο γεωλογικό σχηματισμό και την συνεχή παρακολούθησή του.

Τρεις κύριες επιλογές για αποθήκευση του CO₂:

- Ταμειυτήρες πετρελαίου/αερίου
- Αλατούχοι υδροφορείς
- Ανθρακωρυχεία



Διεθνή Προταθέντα Έργα Δέσμευσης και Αποθήκευσης CO₂ (CCS)



Δέσμευση και Αποθήκευση CO₂ (CCS)

Δέσμευση και Αποθήκευση CO₂ στην Ελλάδα:

Οι νέες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής που θα εγκατασταθούν θα είναι έτοιμες για δέσμευση CO₂ (capture ready)

- Πτολεμαίδα
- Φλώρινα

Πηγή: GESTCO, 2003, European Potential for the Geological Storage of CO₂



Αλατούχοι Υδροφόροι Ορίζοντες	Τοποθεσία	Αποθηκευτική Ικανότητα (Mt CO ₂)
Πρίνος	Παράκτια	1343
Δυτ. Θεσσαλονίκη	Ηπειρωτική	459
Δυτ. Θεσσαλονίκη Ψαμμίτες	Ηπειρωτική	145
Αλεξάνδρεια	Ηπειρωτική	34
Μεσοελληνική Λεκάνη	Ηπειρωτική	360
Σύνολο		2345

- Σε πρώτη φάση αναμένεται η χρήση πλοίων για την μεταφορά του δεσμευόμενου CO₂ από σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής
- Σε δεύτερη φάση μπορεί να αναπτυχθεί δίκτυο αγωγών μεταφοράς CO₂

Δέσμευση και Αποθήκευση CO₂ (CCS)

Υποσχόμενες μελλοντικές τεχνολογίες CCS (2020-2035)

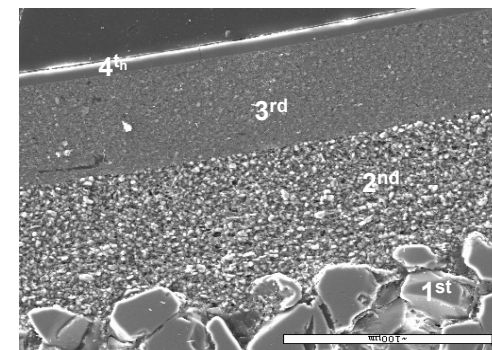
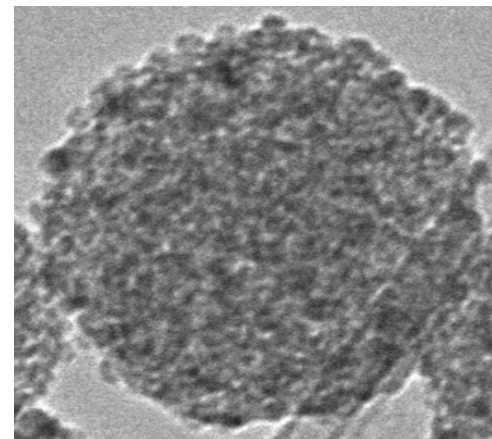
- **Υγροί διαλύτες:** Βελτιωμένοι διαλύτες (οικονομικοί, μη τοξικοί, με χαμηλή ενεργειακή κατανάλωση, προσαρμογή του σχεδιασμού της μονάδας για βέλτιστη χρήση των νέων διαλυτών

- **Κύκλοι δέσμευσης με χρήση ασβεστολίθου** (Carbonate looping cycles)

- **Μεμβράνες:** Ανάπτυξη φτηνότερων και πιο αποδοτικών μεμβρανών

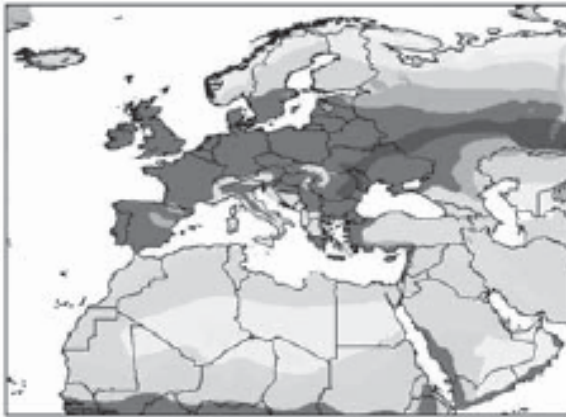
- **Κρυογενικές τεχνολογίες** για το διαχωρισμό και τη δέσμευση του CO₂

- Δέσμευση CO₂ με χρήση **μικρο-φυκών**

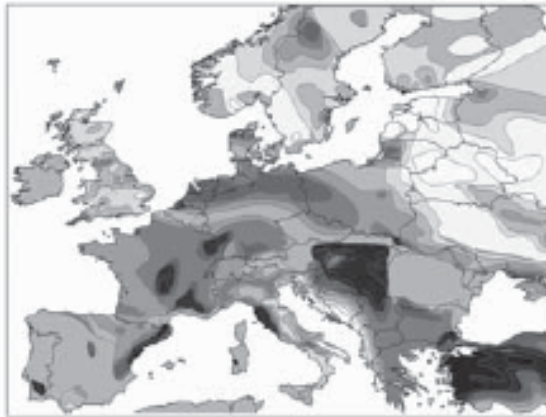


Χάρτης Ενεργειακού Δυναμικού Ανανεωσίμων Πηγών

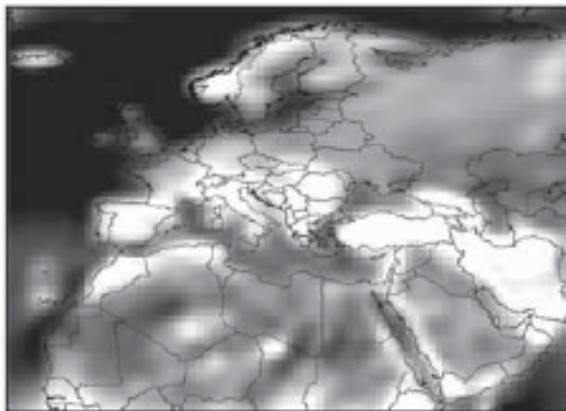
Biomass (0-1)



Geothermal (0-1)



Solar (10-250)



Wind Energy (5-50)

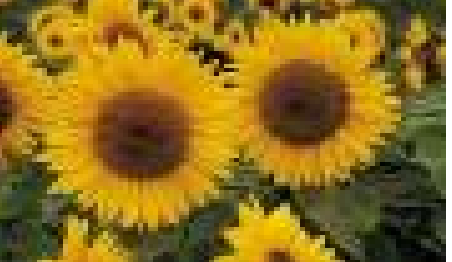
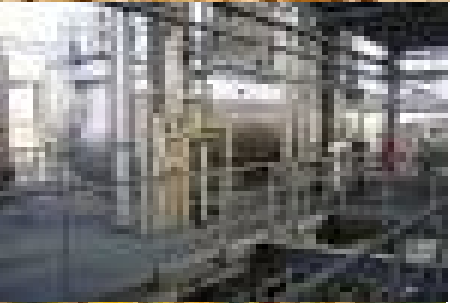


Hydropower (0-50)



Electricity Yield
in GWh/km²

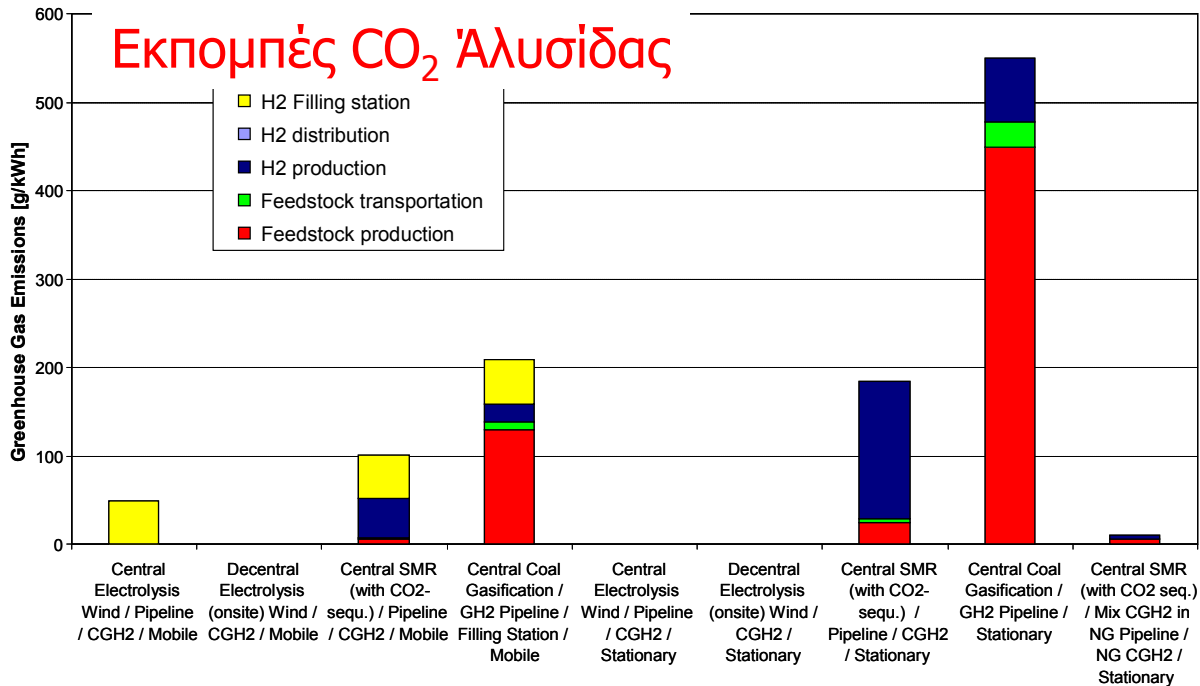
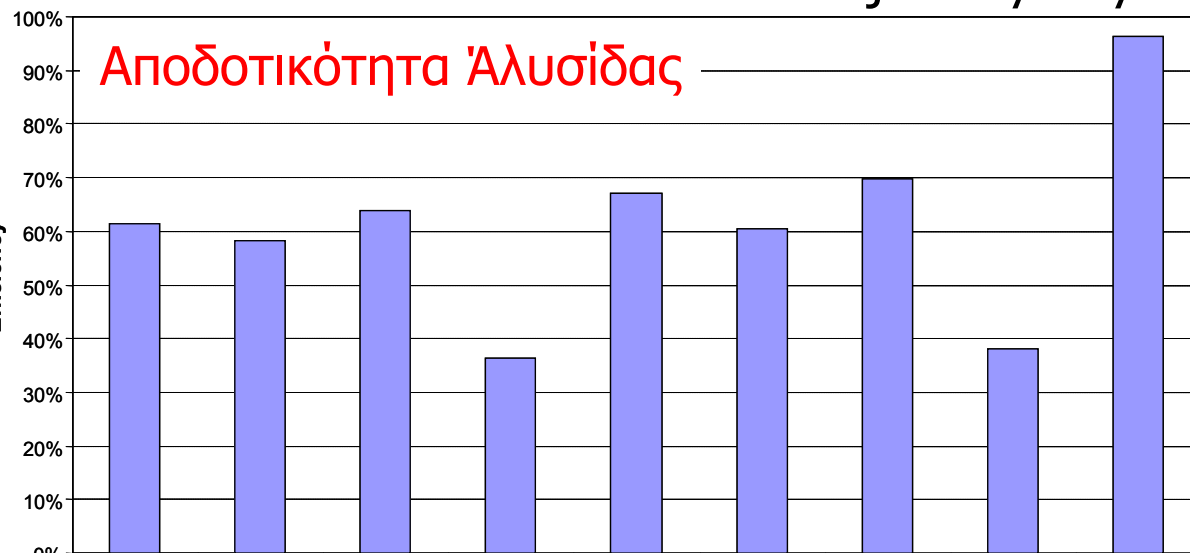
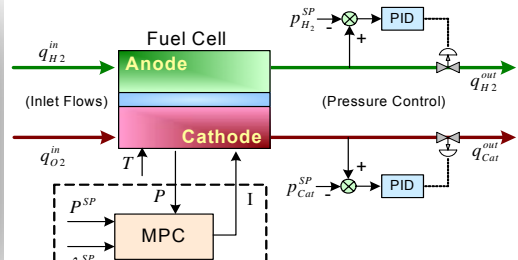
Παραγωγή Βιοκαυσίμων



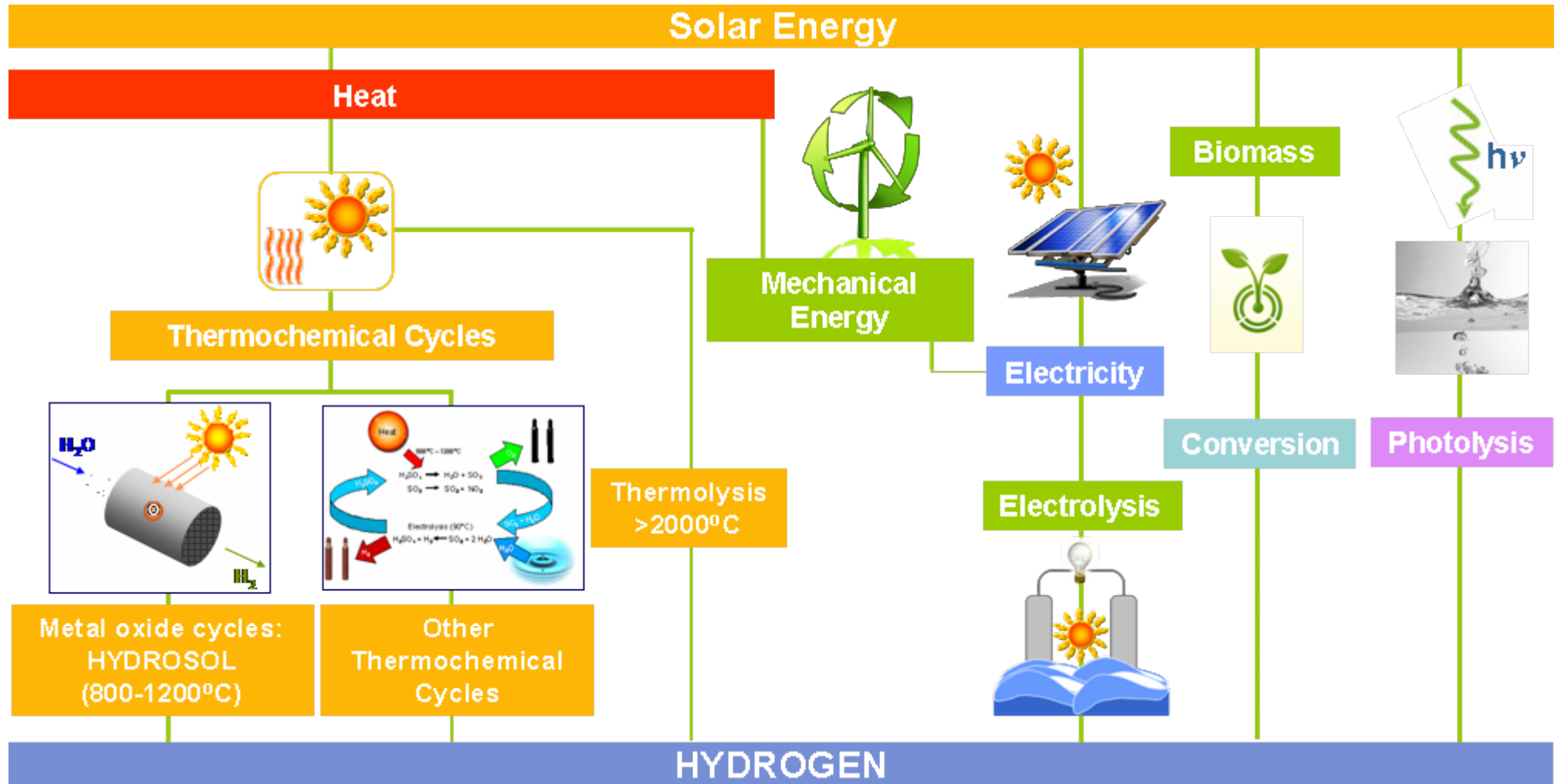
- Καταλυτική υδρογονο-επεξεργασία φυτικών ελαίων και τηγανελαίων
- Παραγωγή συνθετικών βιοκαυσίμων (Αεριοποίηση, σύνθεση Fischer-Tropsch, υδρογονοπυρόλυση κηρού)
- Καταλυτική πυρόλυση βιομάζας για βιοέλαιο
- Ανάλυση κύκλου ζωής (Life Cycle Analysis) τεχνολογιών παραγωγής βιοκαυσίμων

Αλυσίδες Παραγωγής H₂ για Ενέργεια & Μεταφορές

Project HyWays



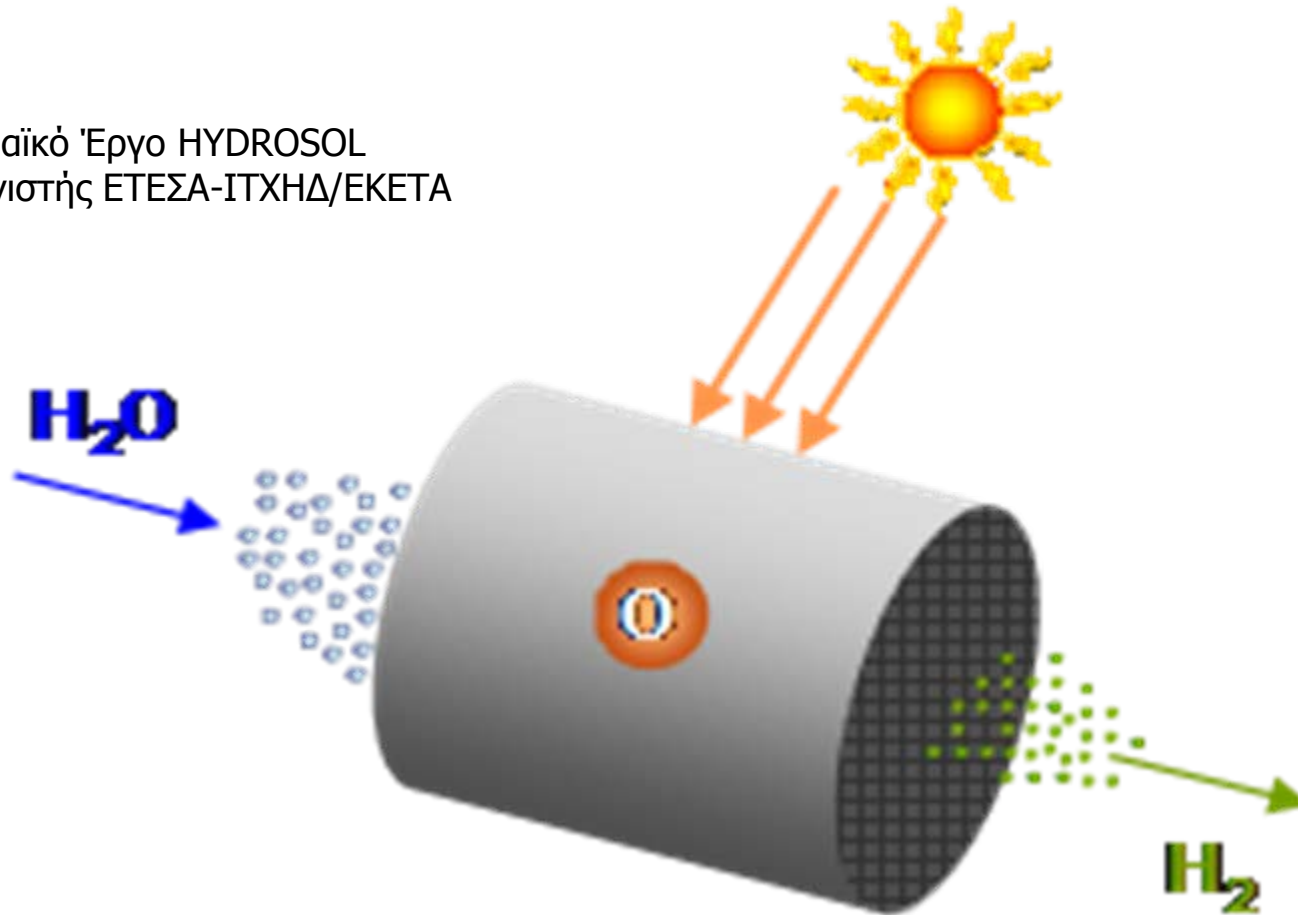
Παραγωγή H₂ από ανανεώσιμες πηγές



Η τεχνολογία HYDROSOL



Ευρωπαϊκό Έργο HYDROSOL
Συντονιστής ΕΤΕΣΑ-ΙΤΧΗΔ/ΕΚΕΤΑ



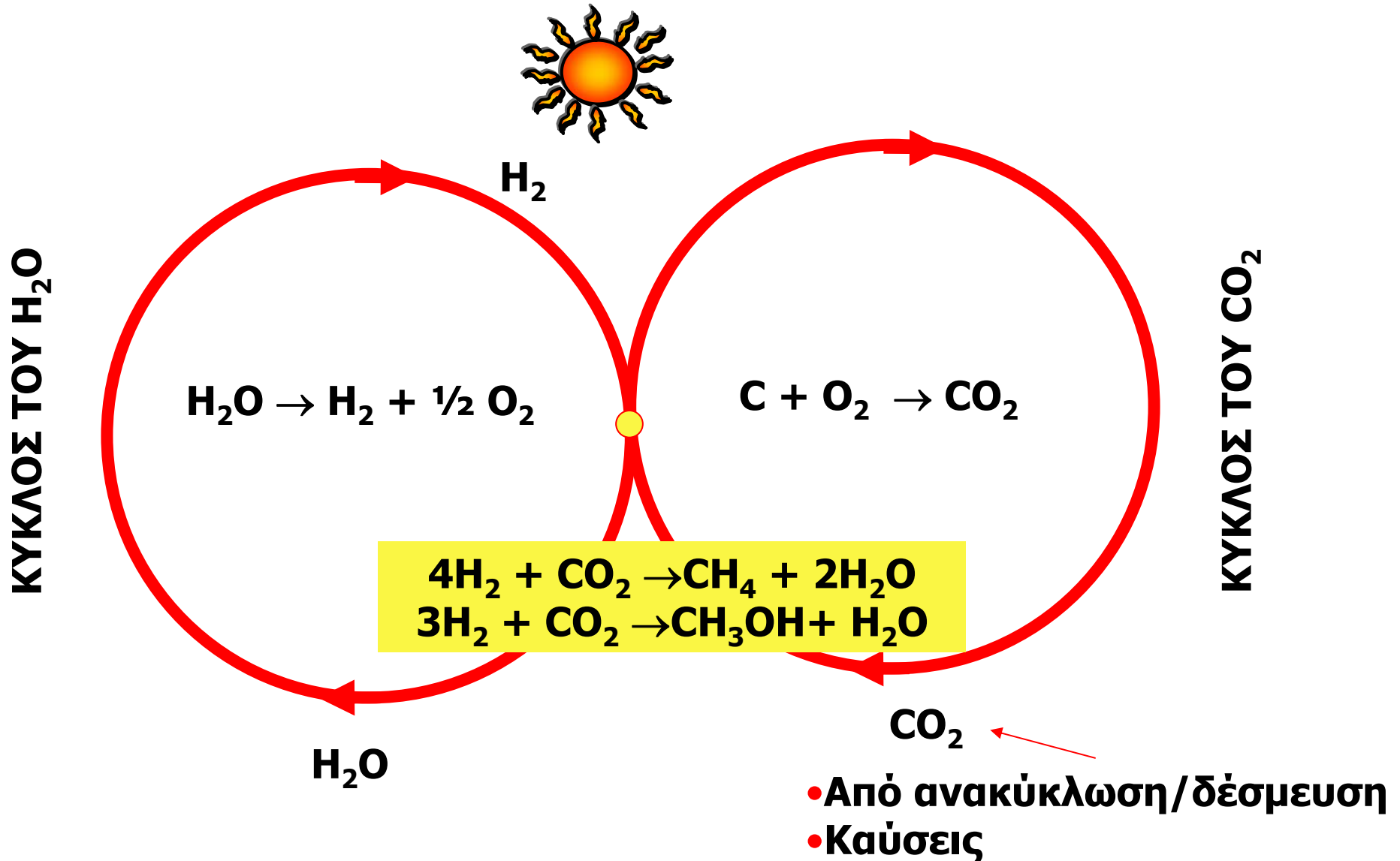
- Descartes Prize (Mar. 7, 2007)
- IPHE Inaugural Technical Achievement Award (Jun. 13, 2006)
- 100 Global Ecotech Award-EXPO Japan (Sept. 1, 2005)

Αντιδραστήρας HYDROSOL-II 100 kW (εγκαινιάστηκε στις 31 Μαρτίου, 2008)

SSPS Tower of Plataforma Solar Almeria, Ισπανία

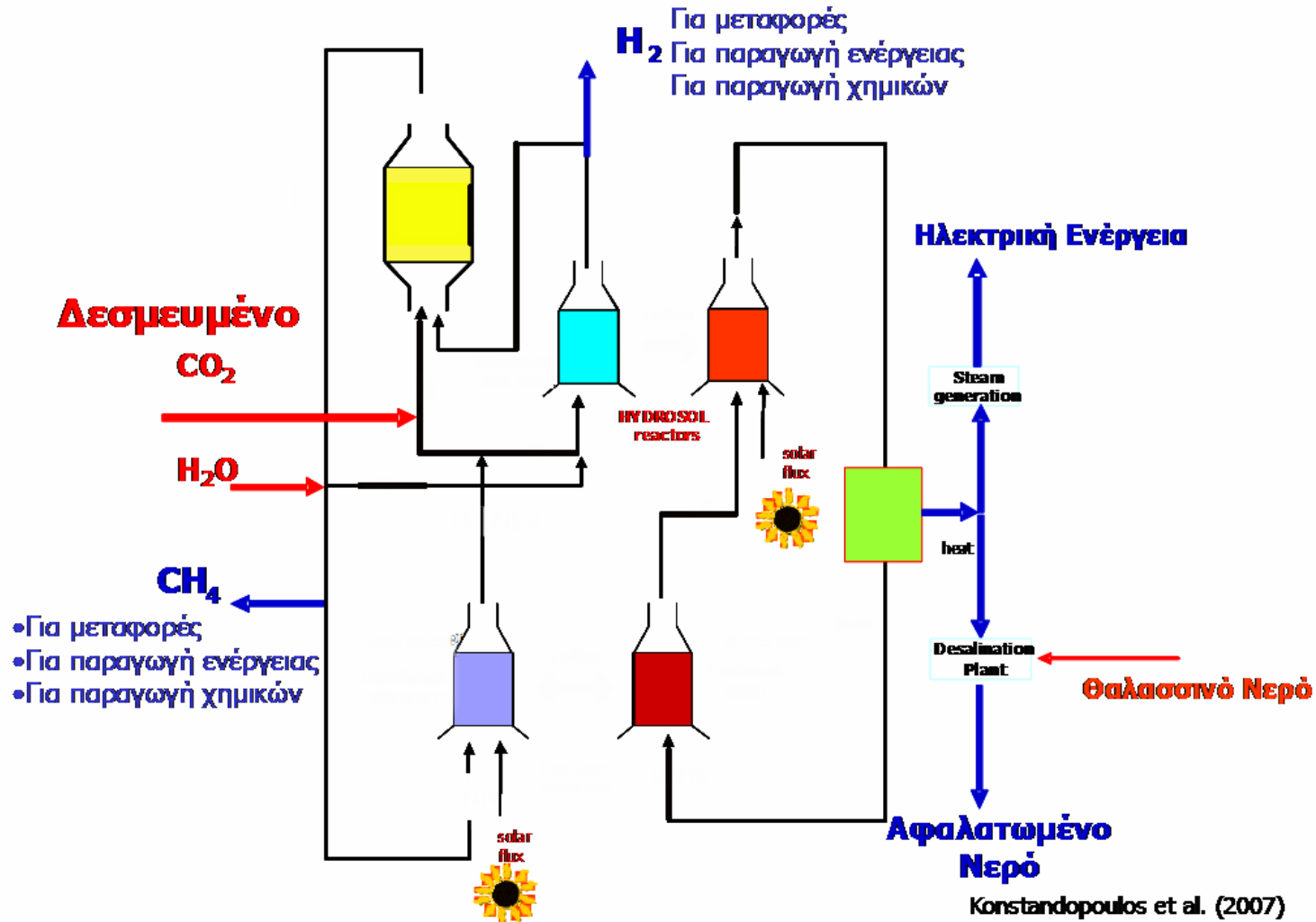


Καύσιμα από CO₂ και ηλιακό H₂



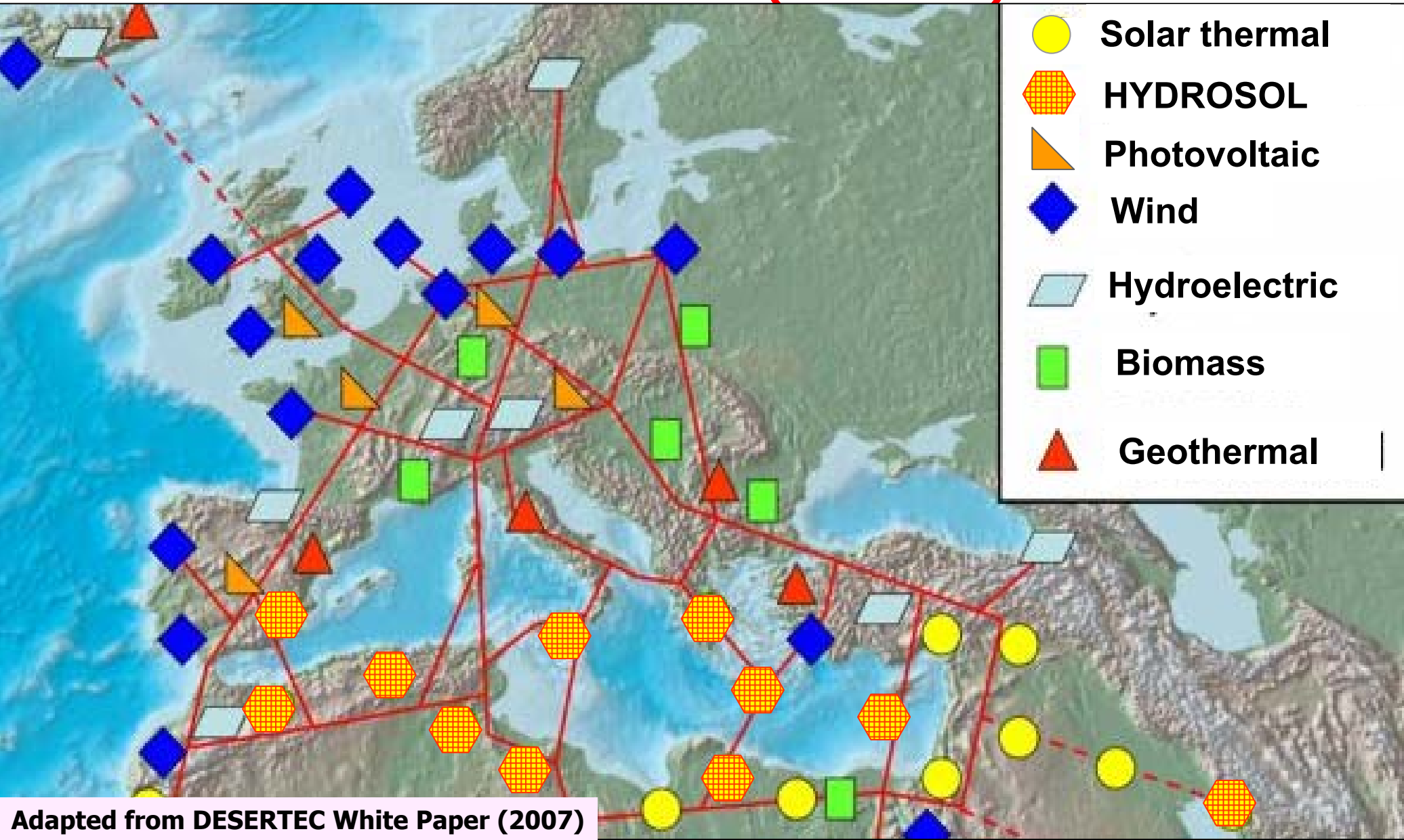
Ηλιο-Θερμο-Χημικό Εργοστάσιο με βάση την Τεχνολογία HYDROSOL

Παραγωγή Ηλιακών Καυσίμων (ανανεώσιμο H_2 και CH_4),
Ανακύκλωση CO_2 , Παραγωγή ηλεκτρισμού και αφαλατωμένου H_2O



Ενεργειακό Μέλλον της EU-MENA

Mare Nostrum (Reloaded)



Adapted from DESERTEC White Paper (2007)

Ερευνητική Υποδομή: «Ενεργειακός Διάδρομος» στο ΕΚΕΤΑ

Απαραίτητο Βήμα για την Αξιοποίηση της Τεχνολογίας Ηλιακού Υδρογόνου
και την διεπιστημονική συνεργασία στο ΕΚΕΤΑ

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ

Ηλιακό Υδρογόνο
Μεταλλικά νανοσωματίδια
Βιοκαύσιμα 2^{ης} γενιάς

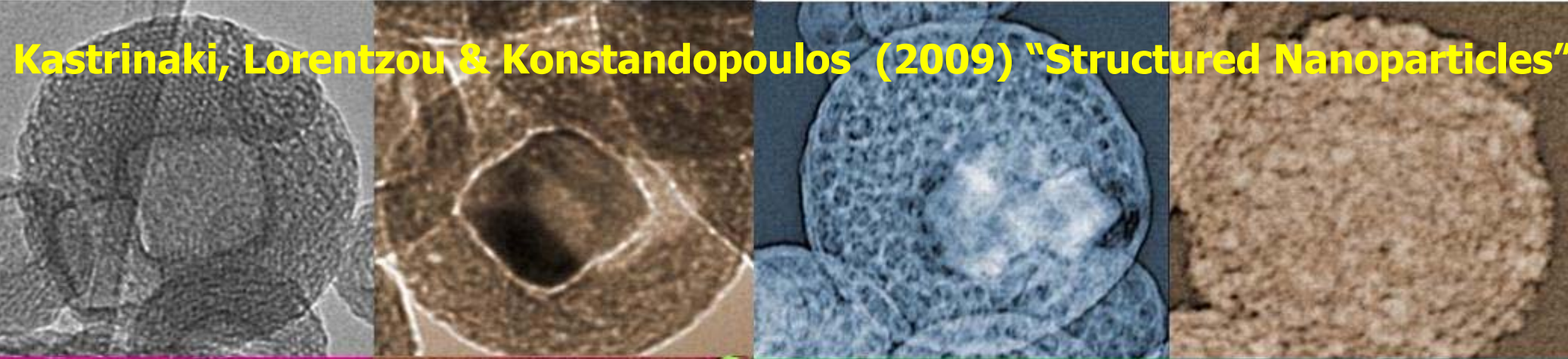
ΚΑΘΑΡΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Προηγμένα συστήματα καύσης (HCCI)
Τεχνολογία Ελέγχου Εκπομπών
Υβριδικοί/Ηλεκτρικοί Κινητήρες

ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

Eco-driving
Σχεδιασμός ταξιδιού
Περιβαλλοντική διαχείριση κυκλοφορίας





Kastrinaki, Lorentzou & Konstandopoulos (2009) "Structured Nanoparticles"



Ευχαριστώ για την προσοχή σας!

