



# **ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ Ε&Α**

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΚΑΙ ΚΥΨΕΛΩΝ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

**Ιάκωβος Βασάλος**

*Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ)*

*και*

*Εθνικό Κέντρο Έρευνας & Τεχνολογικής Ανάπτυξης (Ε.Κ.Ε.Τ.Α.)*

*«Κατευθύνσεις Εθνικής Στρατηγικής Έρευνας και Ανάπτυξης των Τεχνολογιών Υδρογόνου»*

*ΚΑΠΕ, 23 Μαρτίου 2006*

# **ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΚΑΙ ΚΥΨΕΛΩΝ ΚΑΥΣΙΜΟΥ (H<sub>2</sub>FC) ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

---

---

- **Απουσία ειδικού προγράμματος για H<sub>2</sub>FC**
- **Οι τεχνολογίες H<sub>2</sub>FC εμπεριέχονται σε διάφορα προγράμματα**
- **Το περιεχόμενο των προγραμμάτων ορίζεται μέσω διαβούλευσης με την βιομηχανία και τους ακαδημαϊκούς φορείς**
- **Προτεραιότητες σύμφωνες με αυτές τις ΕΕ**
- **Χρηματοδότηση ανά project**
- **Επιλογή μέσω ανταγωνιστικών διαδικασιών**

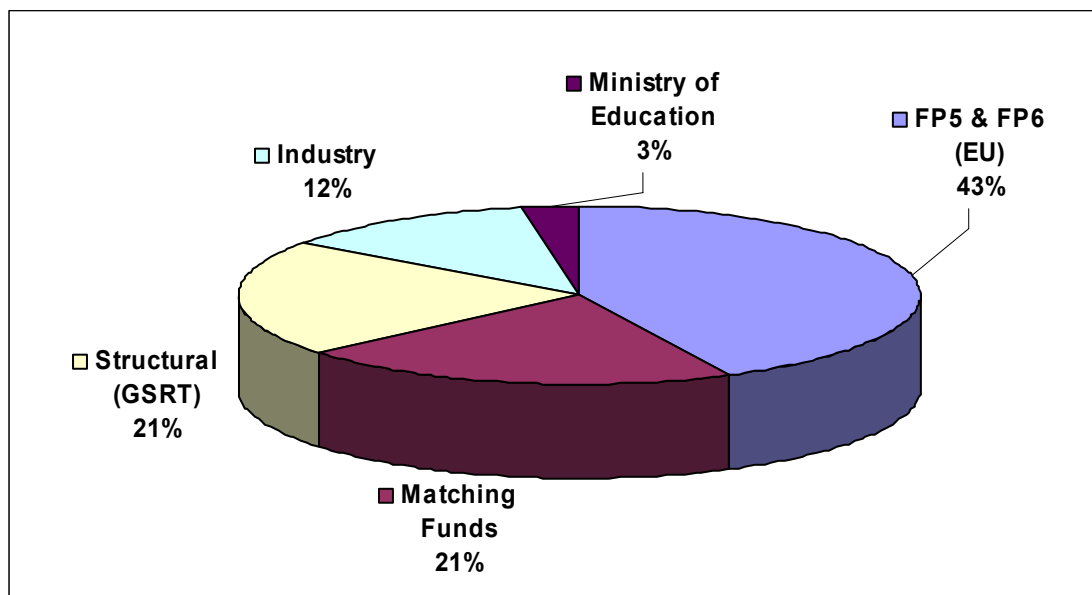
# ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ Η<sub>2</sub>FC ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ ΔΡΑΣΕΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΥΠΟΛΟΙΠΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

<i>Πρόγραμμα</i>	<i>Χρηματοδότηση (€)</i>	<i>Χρηματοδότηση από ΓΓΕΤ</i>	<i>Περίοδος χρηματοδότησης</i>
<b>ΠΕΝΕΔ</b> / Πρόγραμμα Ενίσχυσης Ερευνητικού Δυναμικού	65,300,000	30 %	2000 - 2006
<b>ΠΡΑΞΕ</b> / Πρόγραμμα Αξιοποίησης Ερευνητικών Αποτελεσμάτων	71,700.000	30 %	2000 - 2006
<b>ΑΚΜΩΝ</b> / Ανάπτυξη ερευνητικών κέντρων με τη συμμετοχή χρηστών	30,700,000	30 %	2000 - 2006
<b>ΗΡΩΝ</b> / ενίσχυση της απασχόλησης ερευνητικού προσωπικού στις επιχειρήσεις	8,000,000	30 %	2000 - 2006

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ Η<sub>2</sub> & FUEL CELL ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

## Χρηματοδότηση (2002-2005)

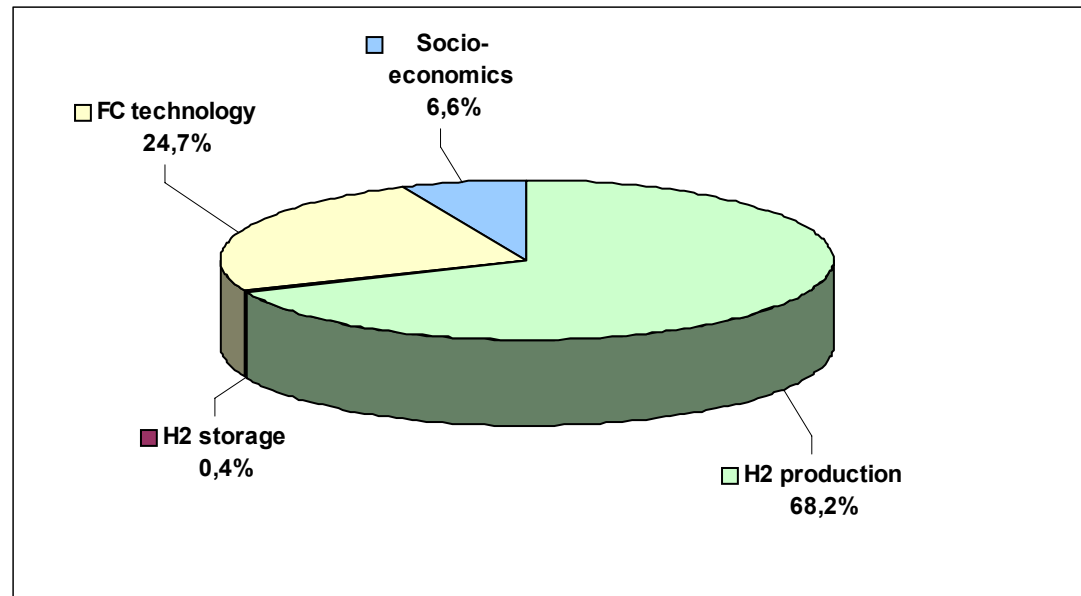
	2002	2003	2004	2005	2002-2005
FP5 & FP6 (ΕΕ)	863.860,01	744.400,82	992.163,48	686.667,28	3.287.091,59
Συγχρηματοδότηση (Matching Funds)	346.781,66	431.834,11	541.287,70	315.938,54	1.635.842,01
Διαρθρωτικά (ΓΓΕΤ/ΥΠΑΝ)	17.393,78	146.310,48	762.021,05	693.652,50	1.619.377,81
Βιομηχανία	2.002,00	15.213,00	531.739,42	400.000,00	948.954,42
Υπουργείο Παιδείας	2.201,03	3.815,11	170.000,00	40.000,00	216.016,14
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1.232.238,48</b>	<b>1.341.573,52</b>	<b>2.997.211,65</b>	<b>2.136.258,32</b>	<b>7.707.281,97</b>
Χρηματοδότηση από ΓΓΕΤ	364.175,44	578.144,59	1.303.308,75	1.009.591,04	3.255.219,82



# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ H<sub>2</sub> & FUEL CELL ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

## Τομείς Δραστηριότητας

- Παραγωγή
- Αποθήκευση
- Διανομή
- Χρήση



# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ H<sub>2</sub>FC ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

## Δραστηριότητες

### Παραγωγή H<sub>2</sub>

Τεχνολογία	Φορέας	Κατάσταση
▶ Αναμόρφωση καυσίμων	Παν/μιο Πατρών ΙΤΧΗΔ/ΕΚΕΤΑ Δημόκριτος	Έργο Επίδειξης
▶ Ηλεκτρόλυση με χρήση ΑΠΕ	ΚΑΠΕ ΕΜΠ Tropical ΑΕΒΕ	Έρευνα Έργο Επίδειξης
▶ Ηλιακοί αντιδραστήρες παραγωγής H <sub>2</sub> από υδρατμούς ή φυσικό αέριο	ΙΤΧΗΔ/ΕΚΕΤΑ	Έρευνα
▶ Φωτοκαταλυτική διάσπαση νερού	ΕΙΧΗΜΥΘ/ΙΤΕ Παν/μιο Πατρών Δημόκριτος	Έρευνα
▶ Ηλεκτροχημικοί αντιδραστήρες	Παν/μιο Πατρών Παν/μιο Θεσσαλίας Παν/μιο Θεσσαλονίκης ΕΙΧΗΜΥΘ/ΙΤΕ	Έρευνα

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ H<sub>2</sub>FC ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

## Δραστηριότητες

### Παραγωγή H<sub>2</sub>

Τεχνολογία	Φορέας	Στάδιο
▶ Παραγωγή από βιοκαύσιμα	ΕΛΒΙΟ Α.Ε. Παν/μιο Πατρών Παν/μιο Θεσσαλονίκης	Έργο Επίδειξης Έρευνα
▶ Παραγωγή από απαιρία και στερεά καύσιμα	ΕΜΠ	Έρευνα
▶ Καταλύτες μετατόπισης με ατμό	ΕΜΠ Παν/μιο Πατρών	Έρευνα
▶ Διαχωρισμός με μεμβράνες	ΕΜΠ Δημόκριτος Παν/μιο Πατρών	Έρευνα

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ H<sub>2</sub>FC ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

## Δραστηριότητες

### Παραγωγή H<sub>2</sub> - Παραδείγματα



**HYDROSOL-2:** Scale-up στα 100 kW<sub>th</sub> προηγμένου ηλιακού αντιδραστήρα παραγωγής Υδρογόνου από τη διάσπαση υδρατμών (ΕΕ)



**SOLREF:** Παραγωγή Υδρογόνου από την καταλυτική αναμόρφωση φυσικού αερίου σε προηγμένο ηλιακό αντιδραστήρα (ΕΕ)



**SOLHYCARB:** Πυρόλυση φυσικού αερίου σε ηλιακό αντιδραστήρα για την παραγωγή Υδρογόνου και νανοσωματιδίων άνθρακα. (ΕΕ)

**BIO-H2:** Παραγωγή καθαρού H<sub>2</sub> για χρήση σε κυψέλες καυσίμου από αναμόρφωση βιοαιθανόλης (ΕΕ)



**RES2H2:** Ενσωμάτωση συστημάτων ΑΠΕ-H<sub>2</sub> σε αληθινή κλίμακα (ΕΕ)

**HY2SEPS:** Hybrid Carbon Dioxide-Hydrogen Separation Systems (ΕΕ)

**ΠΡΑΞΕ-Β:** ΕΛΒΙΟ Α.Ε. Συστημάτων Παραγωγής Υδρογόνου & Ενέργειας (ΓΓΕΤ)

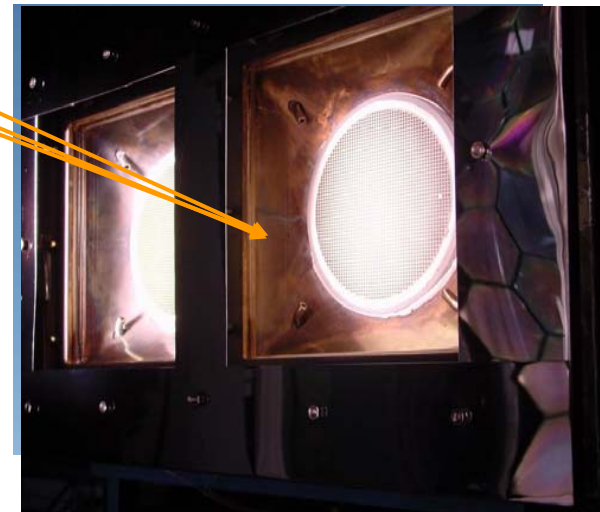
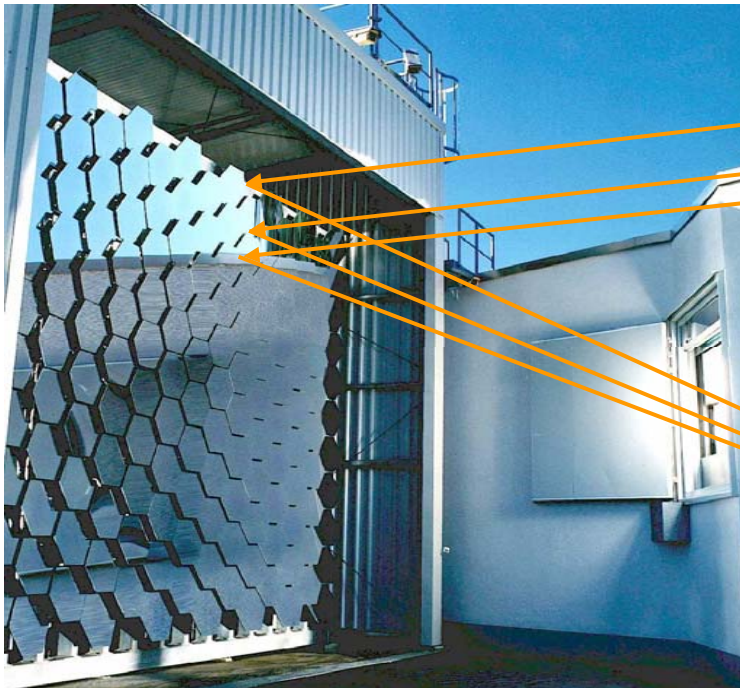
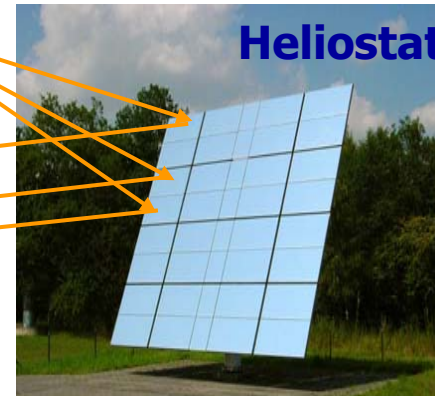
**HYDROCELL:** παραγωγή (reforming) και διαχωρισμός H<sub>2</sub> με τεχνολογίες μεμβρανών (ΓΓΕΤ)

**ΠΕΝΕΔ 2003:** Χρήση Ιοντικών Αγωγών για την Παραγωγή Υδρογόνου (ΓΓΕΤ)



# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ Η<sub>2</sub>FC ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΗΛΙΑΚΟΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ Η<sub>2</sub> ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΣΠΑΣΗ ΥΔΡΑΤΜΩΝ



**International Global-100 Eco-Tech Award  
EXPO 2005 Aichi, Japan**

“... global environmental technologies that contribute significantly to the resolution of global environmental problems and to the creation of a sustainable future...”

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ H<sub>2</sub>FC ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

## ΠΑΡΑΓΩΓΗ H<sub>2</sub> ΑΠΟ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ

Η ΕΛΒΙΟ Α.Ε. Συστημάτων Παραγωγής Υδρογόνου & Ενέργειας:

- ΕΙΝΑΙ Η ΜΟΝΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ
- ΔΙΑΘΕΤΕΙ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΠΡΩΤΟΠΟΡΕΙΑ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΑΠΟ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ
- ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΤΑΙ ΑΠΟ VENTURE CAPITAL
- ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΡΑΞΕ Β' ΤΟΥ ΥΠΑΝ
- ΕΧΕΙ ΑΝΑΠΤΥΞΕΙ ΤΑ ΑΚΟΛΟΥΘΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΜΕ ΙΔΙΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ:

### ΠΡΟ-ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΙΔΕΙΞΗΣ

Καύσιμο: Βίο-αιθανόλη, Βιο-αέριο, Φυσικό Αέριο, Υγραέριο, κλπ.

Εφαρμογές:

- ✓ Παραγωγή υδρογόνου για όλους τους τύπους κυψελών καυσίμου
- ✓ Επιτόπια συμπαραγωγή ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας
- ✓ Παραγωγή H<sub>2</sub> υψηλής καθαρότητας (>99.9%)

### ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

Καύσιμο: Βίο-αιθανόλη, Φυσικό Αέριο, Υγραέριο

Εφαρμογές: Υδρογονώσεις ελαίων, μεταλλουργία, ηλεκτρονικά

### ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΓΙΑ ΑΝΕΦΟΔΙΑΣΜΟ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Καύσιμο: Βίο-αιθανόλη, Φυσικό Αέριο, Υγραέριο

Εφαρμογές: Τροφοδοσία οχημάτων υδρογόνου (λεωφορεία, αυτοκίνητα, κλπ.)

### ΦΟΡΗΤΗ ΜΟΝΑΔΑ ΣΥΜΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ & ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Καύσιμο: Υγραέριο, Φυσικό Αέριο

Εφαρμογές: Τροχόσπιτα, σκάφη, φορητά, σπίτια εκτός δικτύου κλπ.



# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ H<sub>2</sub>FC ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

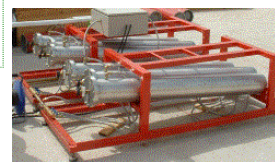
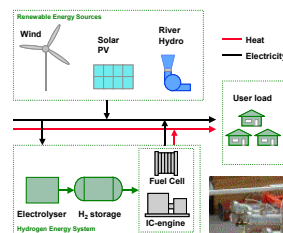
## Μονάδα Παραγωγής H<sub>2</sub> από Αιολική Ενέργεια στο Αιολικό Πάρκο του ΚΑΠΕ

Ολοκληρωμένη μονάδα παραγωγής υδρογόνου με χρήση Αιολικής Ενέργειας αποτελούμενη από:

- Ανεμογεννήτρια Enercon E-40 των 500 kW
- Μονάδα ηλεκτρόλυσης των 25 kW δυνατότητας παραγωγής 5Nm<sup>3</sup>H<sub>2</sub>/hr στα 20 bar
- Δεξαμενές αποθήκευσης 40 Nm<sup>3</sup>H<sub>2</sub> τύπου μεταλλο-υδριδίου σε πίεση 15 bar
- Συμπιεστής υδρογόνου από 15 στα 220 bar

Στην ανάπτυξη της μονάδας στο Λαύριο συμμετέχουν:

- ΚΑΠΕ (συντονισμός, Α/Γ, γήπεδο, υποδομές, μονάδα ηλεκτρόλυσης\*, μονάδα κεντρικού ελέγχου, ηλεκτρικά δίκτυα)
- Χ. ΡΟΚΑΣ ΑΒΕΕ (συμπιεστής H<sub>2</sub>, δίκτυα H<sub>2</sub>, εμφιαλωτήριο, ενδιάμεση δεξαμενή, συμπιεστής αέρα)
- FIT, Κύπρος (δεξαμενές μεταλλο-υδριδίου, σύστημα θέρμανσης νερού)
- Inabensa, Ισπανία (μονάδα ψύξης νερού)



Το έργο υλοποιείται στα πλαίσια του προγράμματος RES2H2

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ H<sub>2</sub>FC ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

## Δραστηριότητες

### Αποθήκευση H<sub>2</sub>

Τεχνολογία	Φορέας	Στάδιο
▶ Αποθήκευση H <sub>2</sub> σε νανο-υλικά	Δημόκριτος	Έρευνα
▶ Τεχνολογίες αποθήκευσης	ΚΑΠΕ	Έρευνα

### Διανομή H<sub>2</sub>

Τεχνολογία	Φορέας	Στάδιο
▶ Roadmap for Hydrogen Energy in Europe	ΙΜΕΤ/ΕΚΕΤΑ	Policy project
▶ Εισαγωγή τεχνολογιών H <sub>2</sub> σε αυτόνομα συστήματα παραγωγής ενέργειας	ΚΑΠΕ	Ανάλυση αγοράς
▶ Χρήση του υπάρχοντος συστήματος φυσικού αερίου	ΕΜΠ	Policy project
▶ Ασφάλεια εφαρμογών H <sub>2</sub>	Δημόκριτος	Policy project

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ H<sub>2</sub>FC ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

## Δραστηριότητες

### Αποθήκευση-Διανομή H<sub>2</sub> - Παραδείγματα



**HySafe:** Ασφάλεια H<sub>2</sub> ως ενεργειακού φορέα (ΕΕ)



**EIH2P:** Ανάλυση Ασφάλειας Υδρογόνου ως καυσίμου για οχήματα (ΕΕ)

**NESSHY:** Αποθήκευση H<sub>2</sub> σε στερεά υλικά (ΕΕ)



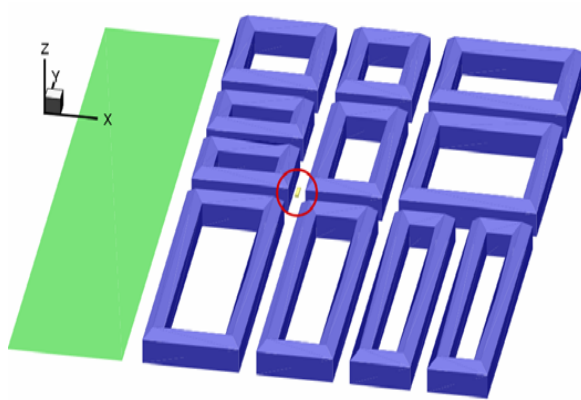
**HyWays:** Οδικός Χάρτης για την Χρήση H<sub>2</sub> στην Ευρώπη (ΕΕ)



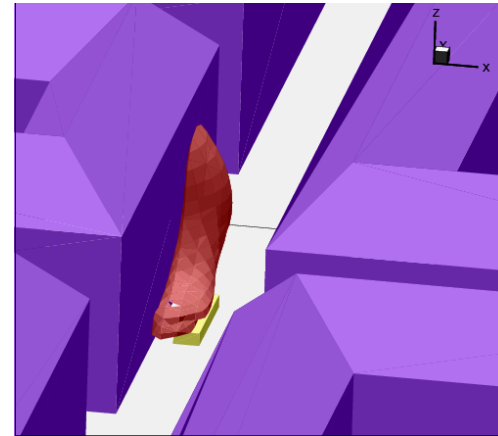
**NATURALHY:** Χρήση του υπάρχοντος δικτύου φυσικού αερίου (ΕΕ)

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ H<sub>2</sub>FC ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Integrated Project- Ανάλυση Ασφάλειας H<sub>2</sub> ως καυσίμου για οχήματα



*The 1983 Stockholm H<sub>2</sub> accident.  
Modeled site and truck carrying 4 kg of  
H<sub>2</sub> in 18x200 lt, 200 bar bottles*



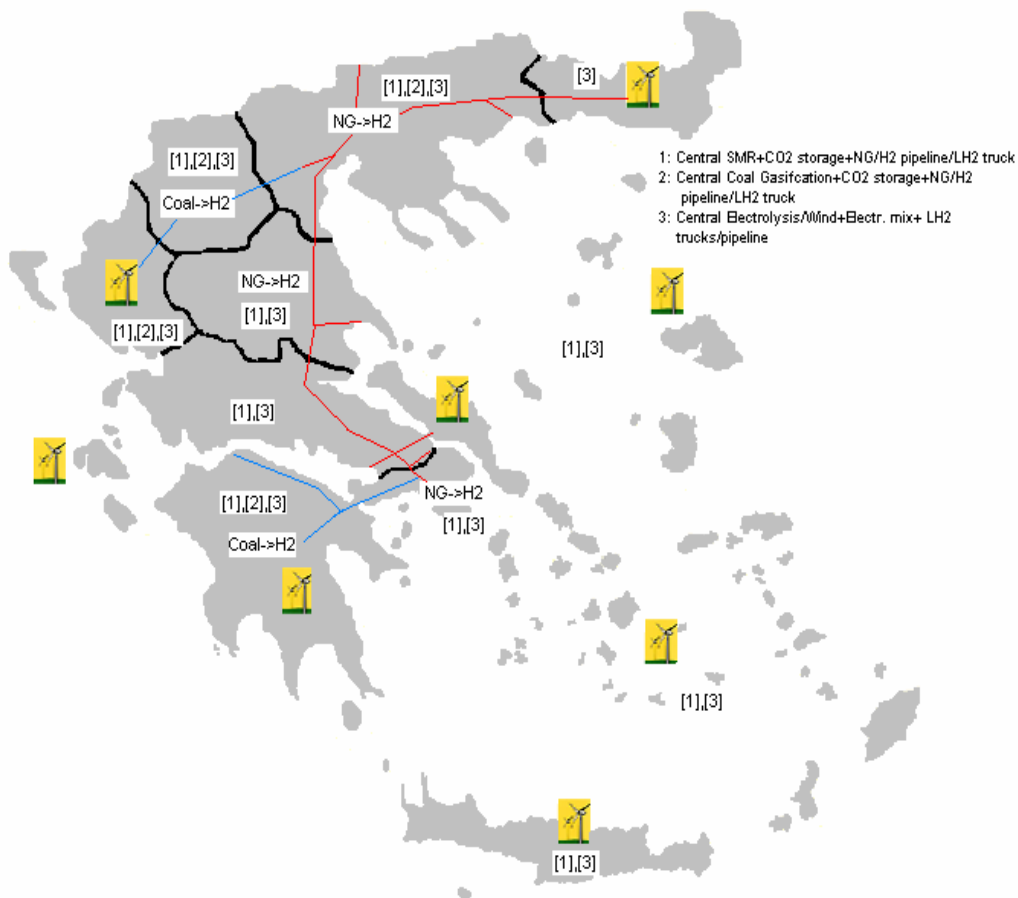
*The 1983 Stockholm H<sub>2</sub> accident  
predicted lower flammability H<sub>2</sub>-air cloud  
for 10 seconds after start of accident.*

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ H<sub>2</sub>FC ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

## Integrated Project- Οδικός Χάρτης

# HyWays

A Roadmap for Hydrogen Energy in Europe



### Ελληνική Συμμετοχή

Ε.Α. Καταμπατέας, ΓΓΕΤ/ΥΠΑΝ

Ε. Μπίκου, Air Liquide Hellas

Κ. Σαρδής, Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ)

Γ. Λάγιος, Tropical ΑΕΒΕ

Δ. Γαλανάκης, Tema Energy Α.Ε.

Ν. Λυμπερόπουλος, ΚΑΠΕ

Δ. Γιαννακόπουλος, ΙΜΕΤ/ΕΚΕΤΑ

Β. Πορούλη, ΙΜΕΤ/ΕΚΕΤΑ

Π. Γραβουниώτης, Imperial College

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ H<sub>2</sub>FC ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

## Δραστηριότητες

### Χρήση H<sub>2</sub>

Τεχνολογία	Φορέας	Στάδιο
▶ Μεμβράνες υψηλής θερμοκρασίας	ΙΤΧΗΔ/ΕΚΕΤΑ	Έρευνα
▶ Παραγωγή και χαρακτηρισμός νανο-δομημένων υλικών	Δημόκριτος	Έρευνα
▶ Σχεδιασμός, κατασκευή και δοκιμή στοιχείων Κυψελών Καυσίμου τύπου Στερεού Οξειδίου (SOFC)	ΕΙΧΗΜΥΘ/ΙΤΕ Παν/μιο Θεσσαλίας ΙΤΧΗΔ/ΕΚΕΤΑ Παν/μιο Θεσσαλονίκης	Έρευνα
▶ Σχεδιασμός, κατασκευή και δοκιμή στοιχείων Κυψελών Καυσίμου τύπου Πολυμερικής Μembrάνης (PEMFC)	Παν/μιο Πατρών ΕΙΧΗΜΥΘ/ΙΤΕ Tropical ΑΕΒΕ ΓΕΡΜΑΝΟΣ ΑΒΕΕ	Έρευνα Έργο Επίδειξης
▶ Ολοκληρωμένα συστήματα παραγωγής ενέργειας από H <sub>2</sub>	ΕΙΧΗΜΥΘ/ΙΤΕ ΙΤΧΗΔ/ΕΚΕΤΑ ΚΑΠΕ Tropical ΑΕΒΕ ΓΕΡΜΑΝΟΣ ΑΒΕΕ	Έρευνα Έργο Επίδειξης



# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ H<sub>2</sub>FC ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

## Δραστηριότητες

### Χρήση H<sub>2</sub> - Παραδείγματα



**RealSOFC:** Ολοκληρωμένα συστήματα κυψελών καυσίμου SOFC (ΕΕ)

**CELINA:** Εφαρμογές κυψελών καυσίμου σε αεροσκάφη (ΕΕ)

**APOLLON:** Προηγμένα συστήματα κυψελών καυσίμου τύπου PEM (ΕΕ)



**BioCELLUS:** Συνδυασμός συστημάτων αεριοποίησης βιομάζας και κυψελών καυσίμου (ΕΕ)

**ΕΠΑΝ:** Σύστημα Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας με Κυψελίδες Καυσίμου και Καύσιμο Μεθανόλη (ΓΓΕΤ)

**ΕΠΑΝ:** Μελέτη Ολοκληρωμένου Αυτοματοποιημένου Συστήματος Ηλεκτρικής Ενέργειας με Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), μέσω Παραγωγής και Αποθήκευσης Υδρογόνου και Χρήσης σε Κυψελίδες Καυσίμου (ΓΓΕΤ)

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ H<sub>2</sub>FC ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ



## Integrated Project-REAL SOFC



**Realizing Reliable, Durable,  
Energy Efficient and Cost  
Effective SOFC Systems**

**Προϋπολογισμός: 18.3 m€**  
**Χρηματοδότηση από την ΕΕ: 9 m€**



**Reliable,  
Durable Energy Efficient and  
Cost Effective SOFC Systems**

The aim of the Integrated Project Real-SOFC is to solve the persisting generic problems of ageing with planar Solid Oxide Fuel Cells (SOFC) in a concerted action of the European fuel cell industry and research institutions. This includes gaining full understanding of degradation processes, finding solutions to reduce ageing and producing improved materials that will then be tested in stacks. In this process further consideration will be given to the design of cost effective materials, low cost components and optimised manufacturing processes.

**Main goals**  
Materials (ceramics, steels)

- durability, low ageing, tolerant towards fuel and air impurities
- thermal cycling (matching of materials thermal expansion)
- redox cycling
- cost reduction

**Cells**

- high power density vs. reduction of operating temperature
- improved mechanical properties
- industrial manufacturing processes

**Stacks**

- thermal cycling (sealing materials)
- weight and volume reduction

**Manufacturing**

- cost efficient manufacturing of all components

**Systems**

- cost reduction
- efficient Balance of Plant (BoP) components
- simplification / integration / packaging

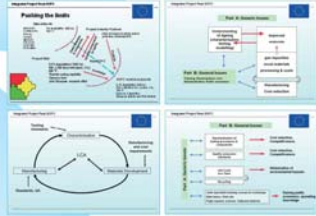
**Modelling**

- understanding of electrochemical and thermodynamical processes
- prediction of cell, stack and system performance
- understanding of ageing processes

Besides the materials development, the project addresses the topics of

- Life Cycle Analysis as an essential tool for assessing the environmental impact and recycling of the materials used,
- industrial standardisation as a means of lowering costs and improving industry competitiveness, and
- training and dissemination as a tool of human resource management and a contribution towards gender equality.

**Project approach:**



**Additional information:**  
Realizing Reliable, Durable Energy Efficient and Cost Effective SOFC Systems  
Acronym: Real-SOFC  
Instrument: Integrated Project  
Projected total cost (m€): 18.250.429,36  
Total support of the EC (m€): 8.999.000,50  
Project web site: <http://www.real-sofc.com>  
Co-ordinator's e-mail address: [rostleinberger@fzj.de](mailto:rostleinberger@fzj.de)  
Partners: Forschungszentrum Jülich GmbH (FZJ), Rolls-Royce plc (R-R plc), Ulfine-Alz (Groupe Arcelor) (U&A), Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA), University of St Andrews (USTAN), Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Entwicklungs- und Betriebsgesellschaft Brennstoffzelle mbH (EBG), Energy Research Centre of the Netherlands (ECN), Electricité de France (EDF), Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research (EMPA), ENERGOPROTEC  
AD - Science Research and Technological Institute (ENERG), Gaz de France (GDF), H.C. Starck GmbH (HCST), Haldor Topsøe A/S (HTAS), H2eramic SA (HTC), The Imperial College (Imperial), Foundation for Research & Technology Hellas (FORTH-ICHT), Plansee AG (Plansee), Risø National Laboratory (Risø), Schibco for Industriell og teknisk forskning ved Norges SINTEF, Sulzer, Healds Ltd (SH), University of Birmingham (UBHAM), University of Chemical Technology & Metallurgy, Sofia (UCTM), Technical Research Centre of Finland (VTT), Wärtsilä Corporation (WÄRTSILÄ), University of Genoa (UNGE)

SIXTH FRAMEWORK PROGRAMME

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ H<sub>2</sub>FC ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

## ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΥΨΕΛΩΝ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

### CITYCAR



Το «CITYCAR» έχει μηδενικές εκπομπές ρίπων και θορύβου και δε μολύνει το περιβάλλον, διότι κινείται με υδρογόνο που μπορούμε να το παράγουμε στο σπίτι μας. Το «CITYCAR» είναι το ιδανικό όχημα για νησιά με στενούς δρόμους, ξενοδοχεία, θέρετρα αναψυχής, γήπεδα golf, στάδια, αεροδρόμια, λιμάνια, νοσοκομεία, ταχυδρομεία, ζωολογικούς κήπους, κολέγια, πανεπιστήμια, στρατόπεδα Ενόπλων Δυνάμεων, δήμοι, δημόσιες υπηρεσίες, κ.λ.π.

### GREENSCOOTER



Το scooter υδρογόνου χρησιμοποιεί κυψέλη καυσίμου ισχύος 500W/12V και δεξαμενή αποθήκευσης υδρογόνου μεταλλικών υδριδίων 1000λίτρων σε χαμηλή πίεση. Η ταχύτητα του με έναν αναβάτη είναι περίπου στα 45χλμ/ώρα και αυτονομία περίπου στα 120χλμ.

### GREENGEN



Η TROPICAL A.E.B.E. παρουσίασε την πρώτη στον κόσμο γεννήτρια ηλεκτρικού ρεύματος αποδόσεως 1.200watt/12V που λειτουργεί με κυψέλες καυσίμου υδρογόνου.

### GREENOUTBOARD



Η TROPICAL AEBE παρουσίασε την πρώτη στον κόσμο η εξωλέμβια για βάρκες που λειτουργεί με κυψέλες καυσίμου υδρογόνου. Η χρήση της με την κυψέλη καυσίμου του 1kW είναι ιδανική για χρήση της βάρκας στην θάλασσα αλλά και σε λίμνες προσφέροντας μηδενικούς ρύπους, ρεύμα καθώς και αθόρυβη λειτουργία.

### GREENFREEZER



Το 2006 θα ολοκληρωθεί το πρώτο στον κόσμο ψυγείο προϊόντων μέσω σχετικού επιδοτούμενου προγράμματος του 3ου κοινοτικού πλαισίου στήριξης η κατασκευή ενός ψυγείου αναψυκτικών που θα λειτουργεί με υδρογόνο η μεθανόλη. Στο πρόγραμμα αυτό συμμετέχουν: I.T.E-E.I.XH.M.Y.Θ, EKETA, ΓΕΡΜΑΝΟΣ ΑΕΒΕ, FRIGOGLASS ΑΕΒΕ και TROPICAL A.E.B.E.

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ H<sub>2</sub>FC ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

## HY-CO ERA-NET

### “Co-ordination Action to Establish a Hydrogen and Fuel Cell ERA-Net Hydrogen Co-ordination (HY-CO)”



**Στόχος:** Η δημιουργία ενός δικτύου που θα ενσωματώσει τις εθνικές δραστηριότητες E&A και την ένταξή του στον Ευρωπαϊκό Ερευνητικό Τομέα του Υδρογόνου και των Κυψελών Καυσίμου.

#### Ειδικότεροι στόχοι:

- Μια κοινή πλατφόρμα για τις πληροφορίες και το συντονισμό των προγραμμάτων και των δραστηριοτήτων E&A σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.
- Μια κοινή βάση γνώσεων για την ανάπτυξη μιας ευρωπαϊκής πολιτικής έναντι μιας οικονομίας υδρογόνου ως βάση για μια συμβολή σε ένα μελλοντικό βιώσιμο ενεργειακό σύστημα.
- Να ενισχύσει την ευρωπαϊκή E&A και την υποδομή επίδειξης στο υδρογόνο και τις κυψέλες καυσίμου μέσω του κοινού προγραμματισμού, την ανταλλαγή διοικητικού προσωπικού και τις στοχοθετημένες ολοκληρωμένες δραστηριότητες.
- Μια ισχυρή και συνεπής πολιτική E&TA για το υδρογόνο και τις κυψέλες καυσίμου στην Ευρώπη, και η "συνεργασία και συντονισμός των εθνικών και περιφερειακών δραστηριοτήτων έρευνας και καινοτομίας".

Ο τελικός στόχος του προγράμματος HY-CO είναι να παρασχεθεί η βάση και να οργανωθεί ένα διαρκές ERA-NET για την προώθηση της τεχνολογίας υδρογόνου και κυψελών καυσίμου προς μια οικονομία H<sub>2</sub>.

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ H<sub>2</sub>FC ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

## ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΕΠΙΤΡΟΠΕΣ

⇒ **HY-CO ERA-NET:** Ι. Βασάλος, ΓΓΕΤ – ΕΚΕΤΑ

⇒ **European Hydrogen and Fuel Cell Technology Platform (HFP)**

**Mirror Group:** Ε. Καραμπατέας, ΓΓΕΤ  
Ι. Βασάλος, ΕΚΕΤΑ  
Ν. Κανελλόπουλος, Δημόκριτος  
Ν. Λυμπερόπουλος, ΚΑΠΕ  
Ξ. Βερύκιος, Παν/μιο Πατρών

**Implementation Panel:** Ε. Ανδριτσάκης, ΕΘΕΛ  
Ν. Λυμπερόπουλος, ΚΑΠΕ

**SRA:** Ν. Λυμπερόπουλος, ΚΑΠΕ

⇒ **International Energy Agency (IEA)**

**Hydrogen Coordination Group:** Ν. Λυμπερόπουλος, ΚΑΠΕ

# **ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ 7ου ΠΠ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

## **ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ**

---

---

### **⇒ Για την σύνδεση εθνικών προγραμμάτων σε πρωτοβουλίες ERANET PLUS**

- Τα προγράμματα ERANET κλειδί στην οργάνωση του ερευνητικού ιστού της χώρας κατά θεματικές ενότητες
- Μεγάλη συμβολή στην δικτύωση ερευνητικών ομάδων από Ελλάδα με ομάδες του εξωτερικού
- Στόχος η προκήρυξη προγραμμάτων με την μέθοδο της μεταβλητής γεωμετρίας
- Αλλαγή του νομικού πλαισίου, ώστε να είναι δυνατή η συμμετοχή της χώρας μας σε τέτοιου είδους πρωτοβουλίες
- Πρόβλεψη για διάθεση πόρων από τα επιχειρησιακά προγράμματα του ΚΠΣ. Είναι ανάγκη να προβλεφθούν οι δράσεις αυτές στο πλαίσιο του σχεδιασμού των εθνικών μας προγραμμάτων.

# **ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ 7ου ΠΠ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

## **ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ**

---

---

### **➤ Για την συμμετοχή σε ΚΟΙΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΕΣ**

- **Οργάνωση του εθνικού χώρου έρευνας με συμμετοχή επιχειρήσεων και ερευνητικών φορέων, ώστε να είναι δυνατή η συγκροτημένη παρουσία της χώρας σε ΚΤΠ**
- **Αλλαγή του νομικού πλαισίου, ώστε να είναι δυνατή η συμμετοχή της χώρας μας σε τέτοιου είδους πρωτοβουλίες**
- **Πρόβλεψη για διάθεση πόρων από τα επιχειρησιακά προγράμματα του ΚΠΣ. Είναι ανάγκη να προβλεφθούν οι δράσεις αυτές στο πλαίσιο του σχεδιασμού των εθνικών μας προγραμμάτων.**